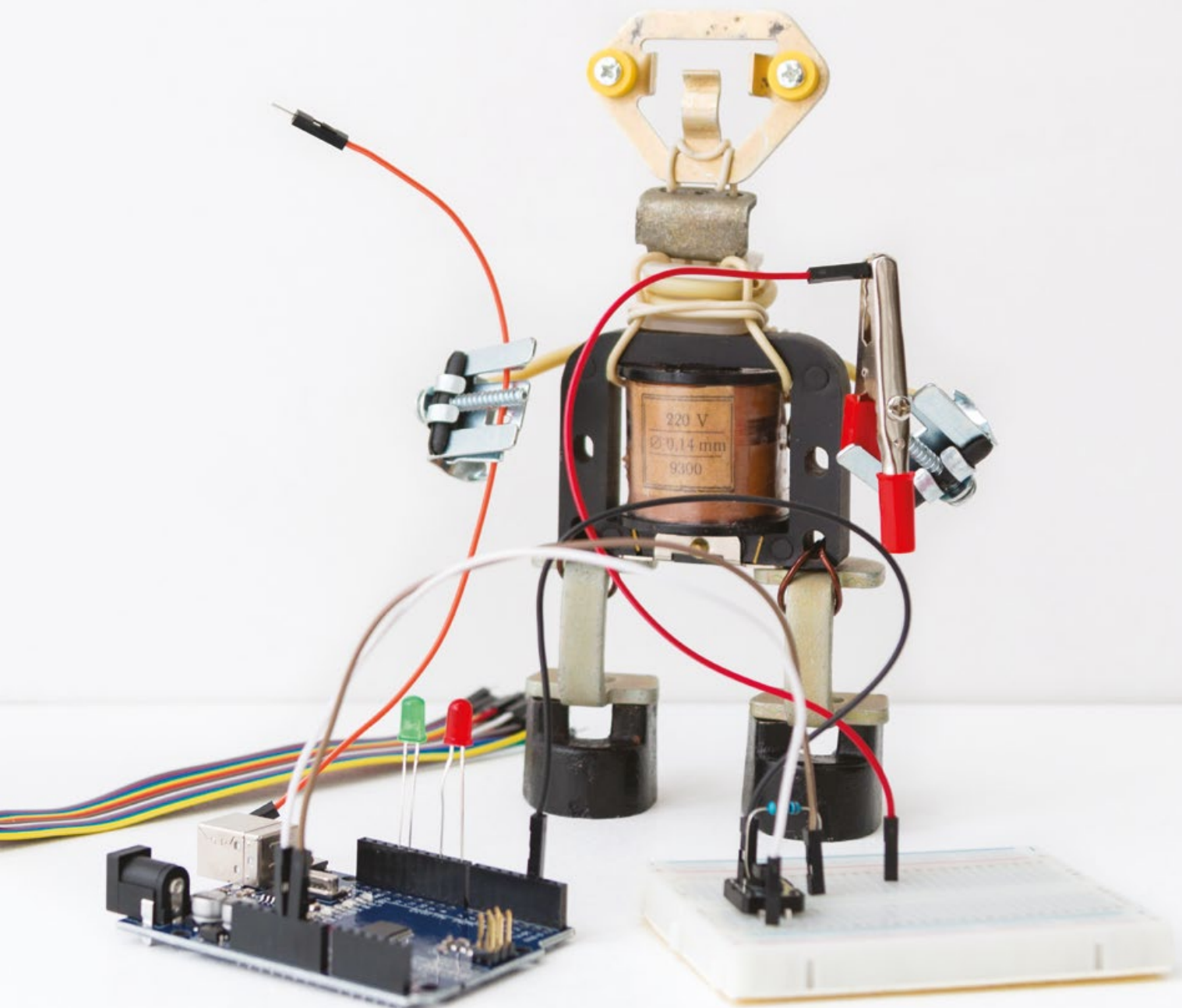


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αριστείδης Παλιούρας
Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης
Σαράντος Ψυχάρης
Απόστολος Ξενάκης

Τεχνολογία

Γ' Γυμνασίου



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

Τεχνολογία

Γ΄ Γυμνασίου

Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης

Συντονιστής / Αξιολογητής	Θεοφάνης Γεωργόπουλος Εν ενεργεία μέλος Δ.Ε.Π.
Αξιολογητής	Γεώργιος Νικολακόπουλος Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Αξιολογητής	Ευστάθιος Ζωγόπουλος Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Τεχνικός Εμπειρογνώμονας	Λάμπρος Παπουτσάκης Πτυχιούχος Πληροφορικής
Επικουρικός Εμπειρογνώμονας	Ευάγγελος Συρίγος Πτυχιούχος Γραφιστικής
Υπεύθυνη Διδακτικού Πακέτου για το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής	Κωνσταντία Γαλανοπούλου Σύμβουλος Β' ΙΕΠ

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Σπυρίδων Δουκάκης
Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνος Πράξης
Διονύσιος Μουρελάτος
Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αναπληρωτής Υπεύθυνος Πράξης
Στυλιανός Μαυρατζάς
Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αριστείδης Παλιούρας Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης
Σαράντος Ψυχάρης Απόστολος Ξενάκης

Τεχνολογία

Γ΄ Γυμνασίου

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ:



Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Αριστείδης Παλιούρας, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στην Επιστήμη των Υπολογιστών (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ), Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στην «Διδακτική στις Φυσικές Επιστήμες, στην Πληροφορική και την Υπολογιστική Επιστήμη, τα Μαθηματικά και την Επιστήμη των Μηχανικών» (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ)

Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης, PhD, Εκπαιδευτικός, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σαράντος Ψυχάρης, PhD, University of Glasgow, Καθηγητής στην Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε) στο γνωστικό αντικείμενο «Εκπαιδευτικές Εφαρμογές των Υπολογιστικών Επιστημών»

Απόστολος Ξενάκης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ – ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ:

Σίνος Γκιώκας, Φυσικός

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Τέτη Παλαιοθοδώρου, Φιλολόγος

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Αναστάσιος Ε. Θωμαΐδης
Γεώργιος Μπέλλης, MSc, ΠΕ84, 3D Σχεδιασμός Τεχνουργημάτων

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ

Σπύρος Ρένεσης, Γραφίστας
Μαρίνα Π. Ρένεση, Γραφίστρια

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Σπύρος Ρένεσης, Γραφίστας
Μαρίνα Π. Ρένεση, Γραφίστρια

ΜΑΚΕΤΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ

Καίτη Αλεξοπούλου, Γραφίστρια

ΣΥΛΛΗΨΗ – ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Συγγραφική ομάδα

Τεχνολογία Γ΄ Γυμνασίου

Το Βιβλίο - Τετράδιό μου

Αγαπητή μαθήτρια / Αγαπητέ μαθητή,

Το βιβλίο αυτό έχει ως στόχο την απόκτηση γνώσεων για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0), η οποία χαρακτηρίζεται από την «ολοκλήρωση» της Τεχνολογίας με τις Φυσικές Επιστήμες, τις Επιστήμες Υγείας, την Επιστήμη των Μηχανικών (Engineering), τους «υπολογισμούς της Επιστήμης των Η/Υ, την Επιστήμη της Πληροφορίας-Τεχνολογία της Πληροφορίας» (computing), αλλά και τις Τέχνες και τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες.

Επίσης, έχει ως στόχο την απόκτηση δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, στις οποίες περιλαμβάνονται η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλήματος, η επικοινωνία, η συνεργασία, η δημιουργικότητα και η καινοτομία. Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα απαιτούν την εμπλοκή σου σε «πραγματικά προβλήματα» που σχετίζονται με το περιβάλλον, την οικονομία της τοπικής κοινωνίας κ.λπ., όπως και με θέματα που σχετίζονται με την «υπεύθυνη έρευνα».

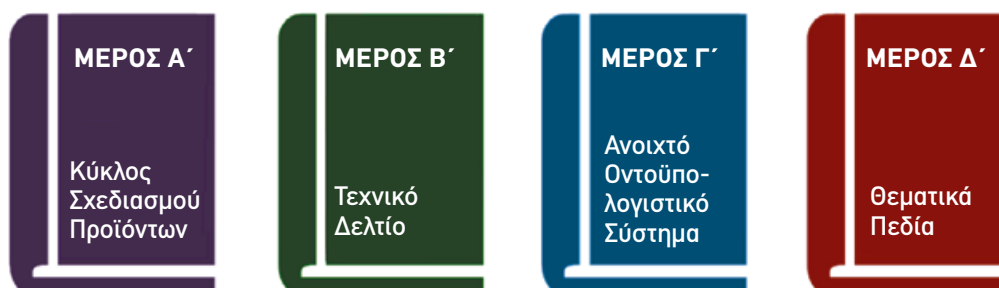
Το περιεχόμενο του βιβλίου καλύπτει τις σύγχρονες εξελίξεις στην Τεχνολογία και στην Επιστήμη των Μηχανικών, οι οποίες φέρνουν σημαντικές αλλαγές με ταχύτατους ρυθμούς στην κοινωνία και στην καθημερινή μας ζωή.

Στη διάθεσή σου έχεις:



Πώς διαβάζεται αυτό το βιβλίο

Το βιβλίο χωρίζεται σε τέσσερα μέρη: (α) Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων, (β) Τεχνικό Δελτίο Έργου και Οργάνωση Έργων Παραγωγής, (γ) Ανοιχτό Οντοϋπολογιστικό Σύστημα και (δ) Δραστηριότητες για τέσσερα θεματικά πεδία.



Τα τέσσερα θεματικά πεδία είναι: (α) Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος, (β) Ενέργεια, (γ) Μηχατρονική / Ρομποτική και (δ) Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες. Κάθε θεματικό πεδίο χωρίζεται σε δύο θεματικές ενότητες οι οποίες είναι:

A. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

A1. Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών

A2. Τέχνη και Δημιουργική Βιομηχανία

B. Ενέργεια

B1. Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής

B2. Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας

Γ. Μηχατρονική / Ρομποτική

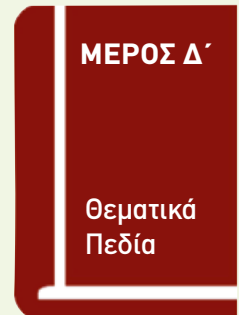
Γ1. Σχεδιασμός / Μηχανική / Κατασκευές

Γ2. Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, στο Διάστημα και στη Βιομηχανική Παραγωγή

Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες

Δ1. Τεχνολογίες Περιβάλλοντος

Δ2. Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα



Πώς μελετώ;

Πριν ξεκινήσεις με την υλοποίηση των δραστηριοτήτων πρέπει να μελετήσεις προσεκτικά το μέρος A που αφορά τον Κύκλο Σχεδιασμού Προϊόντων. Ο «Σχεδιασμός» είναι ένας οδικός χάρτης για την επίλυση σημαντικών και πολύπλοκων προβλημάτων αλλά και για την κατασκευή καινοτόμων προϊόντων για την ικανοποίηση των αναγκών μας. Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων είναι ένας τρόπος σκέψης και οργάνωσης που βοηθά τους σχεδιαστές να πραγματοποιήσουν έναν στόχο, είτε πρόκειται για την κατασκευή ενός νέου φωτιστικού τύπου LED είτε για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός νέου διαστημικού τηλεσκοπίου.

Στη συνέχεια πρέπει να εντοπίσεις τα **νέα στοιχεία** που έχουν



προστεθεί στο Τεχνικό Δελτίο Έργου. Γνωρίζεις ήδη από την Α΄ και τη Β΄ Γυμνασίου την έννοια του Τεχνικού Δελτίου και πώς χρησιμοποιείται. Στη Γ΄ Γυμνασίου προστίθενται επιπλέον πεδία και ολοκληρώνεται έτσι η έννοια του Τεχνικού Δελτίου Έργου.

Στη Γ΄ Γυμνασίου θα έχεις στη διάθεσή σου **νέο εξοπλισμό** (βασισμένο στον μικροελεγκτή **Arduino**) για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων του τέταρτου μέρους του βιβλίου. Μελέτησε το τρίτο μέρος του βιβλίου (**Ανοιχτό Οντοϋπολογιστικό Σύστημα**) και υλοποίησε τις βασικές δραστηριότητες για να εξερευνήσεις τις δυνατότητες που έχει ένα τέτοιο σύστημα και τους βασικούς αισθητήρες που μπορείς να χρησιμοποιήσεις. Με τη βοήθεια του καθηγητή σου **προσάρμοσε** τις δραστηριότητες του βιβλίου στον εξοπλισμό που έχει το σχολείο σου.

Μόλις κάνεις όλα τα παραπάνω είσαι έτοιμος/έτοιμη για τη μελέτη των οκτώ ενοτήτων των τεσσάρων θεματικών πεδίων. Στην αρχή κάθε ενότητας είναι διατυπωμένα τα **προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα** της ενότητας και αμέσως μετά έχεις στη διάθεσή σου μια σελίδα με τον **χρονοπρογραμματισμό των δραστηριοτήτων** της ενότητας.

Η σελίδα αυτή σε βοηθάει να οργανώνεις καλύτερα τον χρόνο μελέτης σου για το συγκεκριμένο μάθημα. Σε πολλές δραστηριότητες πρέπει να απαντήσεις στα **ειδικά διαμορφωμένα πλαίσια** μέσα στο βιβλίο.



Το Βιβλίο-Τετράδιο που κρατάς στα χέρια σου είναι βιβλίο αλλά ταυτόχρονα και **Τετράδιο Μαθητή**, οπότε πρέπει να το έχεις συνέχεια μαζί σου

για να απαντάς στις δραστηριότητες της κάθε ενότητας. Ορισμένες δραστηριότητες απαιτούν να κατεβάσεις από την ηλεκτρονική τάξη (**eclass**) του μαθήματος ορισμένα αρχεία. Ο καθηγητής της τάξης σου θα σε ενημερώσει για τον τρόπο πρόσβασης στα αρχεία αυτά.

Το Βιβλίο-Τετράδιο μαθητή που κρατάς στα χέρια σου είναι εμπλουτισμένο με συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό στο οποίο έχεις πρόσβαση μέσω **QR Codes**. Το συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συνδέεται με ένα ή περισσότερα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και θα σε βοηθήσει να κατανοήσεις τις έννοιες της κάθε ενότητας. Το υλικό αυτό μπορεί να είναι: εικόνες, κείμενο, βίντεο, animations, παρουσιάσεις, χάρτες, 3D μοντέλα, γραφήματα, πίνακες, προσομοιώσεις, παιχνίδια, τεστ αξιολόγησης, κ.ά.

Στο τέλος του βιβλίου υπάρχει Λεξικό βασικών όρων, το οποίο μπορείς να συμβουλευτείσαι.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

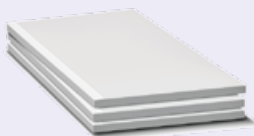
Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Τι υλικά μπορώ να χρησιμοποιώ για τα τεχνουργήματά μου;

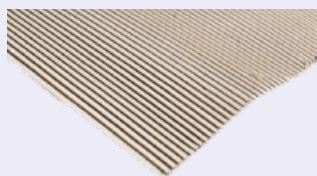
Για τη δημιουργία των κατασκευών σου μπορείς να χρησιμοποιήσεις πλήθος υλικών που υπάρχουν στο εμπόριο. Παρακάτω θα αναφερθούμε στα βασικά υλικά που ενδεικτικά μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να δημιουργήσεις γρήγορα, εύκολα και απλά τις κατασκευές σου.

ΧΑΡΤΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΑ

Χαρτόνι διαφόρων τύπων, μακετόχαρτο σάντουιτς



Χαρτόνια οντουλέ σε διάφορα χρώματα



ΥΛΙΚΑ ΑΠΟ ΞΥΛΟ

Φύλλα μπάλσα (balsa)



Ξύλινες σπάτουλες χειροτεχνίας σε διάφορα χρώματα και μεγέθη



MDF σε διάφορες διαστάσεις



Καλαμάκια

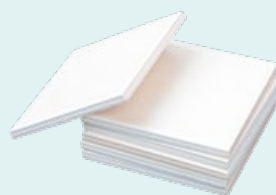


ΥΛΙΚΑ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ

Φύλλα PVC σε διάφορες διαστάσεις και χρώματα



Φελιζόλ σε διάφορα πάχη



Περιεχόμενα



Πίνακας συντομεύσεων.....	10
---------------------------	----

ΜΕΡΟΣ Α

Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων.....	12
----------------------------------	----

ΜΕΡΟΣ Β

Οργάνωση Έργων Μεγάλης Κλίμακας	20
Πρότυπο Τεχνικό Δελτίο Έργου	23

ΜΕΡΟΣ Γ

Ανοιχτό Οντοϋπολογιστικό Σύστημα.....	30
Διαιρέτης Τάσης	36
Αισθητήρες.....	37

ΜΕΡΟΣ Δ

Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

A1. Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών	41
A2. Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία	55

Ενέργεια

B1. Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής	65
B2. Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας	75

Μηχατρονική / Ρομποτική

Γ1. Σχεδιασμός / Μηχανική / Κατασκευές	85
Γ2. Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, στο Διάστημα και στη Βιομηχανική Παραγωγή	95

Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες

Δ1. Τεχνολογίες Περιβάλλοντος	105
Δ2. Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα	115

Βιβλιογραφία.....	130
Λεξικό βασικών όρων	131



Πίνακας συντομεύσεων-ακρωνυμίων

European Space Agency	ESA
Internet of Things	IoT
Light Dependent Resistor	LDR
Normalized Difference Vegetation Index	NDVI
Passive Infrared Sensor	PIR
Research & Development	R & D
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών	EAA
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών	EKΠΑ
Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας	ΟΑΣΠ



Πρότυπα ηλεκτρονικά μαθήματα & συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό



Πίνακας Εικόνων



Πίνακας Μαθησιακών Αντικειμένων

Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζουν τα στάδια του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων
- να εξηγούν αναλυτικά τα στάδια του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων
- να εφαρμόζουν τα στάδια του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων για την κατασκευή ενός προϊόντος
- να επιλύουν προβλήματα χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων.

Λέξεις-κλειδιά: κύκλος σχεδιασμού προϊόντων, κατασκευή προϊόντων.

Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων

Ήδη από τις απαρχές της ιστορίας του, ο άνθρωπος κατασκεύαζε εργαλεία για να επιβιώσει. **Σχεδιάζε** και **κατασκεύαζε** και άλλα πράγματα, όπως ρούχα, τσεκούρια, όπλα, διάφορα μαγειρικά σκεύη, κοσμήματα κ.ά.

Ο «**Σχεδιασμός**» ακόμη και σήμερα είναι ένας οδικός χάρτης για την επίλυση σημαντικών και πολύπλοκων προβλημάτων, αλλά και για την κατασκευή καινοτόμων προϊόντων για την ικανοποίηση των αναγκών μας.

Παρόλο που ο κάθε σχεδιαστής προσεγγίζει ένα πρόβλημα με διαφορετικό τρόπο, ορισμένα στάδια στη διαδικασία σχεδιασμού είναι **κοινά**.

Αυτά τα στάδια συνοψίζονται στον **Κύκλο Σχεδίασης Προϊόντων**, έναν τρόπο σκέψης και οργάνωσης που βοηθά τους σχεδιαστές να πραγματοποιήσουν έναν στόχο, είτε πρόκειται για την **κατασκευή** ενός **νέου** φωτιστικού τύπου LED είτε για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός **νέου** διαστημικού τηλεσκοπίου.

Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων

Η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιήσουμε για την κατασκευή προϊόντων/εύρεση λύσεων **βασίζεται** στη διδακτική προσέγγιση του **Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων**.

Δραστηριότητα 1

[Το προϊόν]

Επιλέξτε ένα προϊόν που θα θέλατε να κατασκευάσετε.

.....
.....
.....
.....
.....

[Σχεδίαση και Κατασκευή]

Καταγράψτε τα βήματα που θα κάνετε για την κατασκευή του προϊόντος.

.....
.....
.....
.....
.....



1.1 Ο/Η μαθητής/μαθήτρια εξηγεί και προσδιορίζει την ανάγκη για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος (σχεδιασμός προϊόντος).

1.2 Δημιουργεί ένα πλάνο έρευνας.

1.3 Πραγματοποιεί την έρευνα αυτή και αναλύει παρόμοια προϊόντα.

1.4 Καταγράφει την πρότασή του/της βάσει της έρευνας που έχει κάνει, ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του προβλήματος.

2.1 Προσδιορισμός των προδιαγραφών του προϊόντος.

2.2 Προσδιορισμός τρόπων επίλυσης του προβλήματος (σχεδιαστικές λύσεις) – προτάσεις (αναλυτικά σκαριφήματα).

2.3 Παρουσίαση της επιλεγμένης λύσης βάσει των προδιαγραφών (αξιολόγηση προτάσεων).

2.4 Σχεδιασμός προϊόντος (τεχνικός σχεδιασμός – διαγράμματα – σχεδιαγράμματα κ.λπ.).

4.1 Αξιολόγηση - δημιουργία τρόπων αξιολόγησης του προϊόντος (testing methods).

4.2 Αξιολόγηση του προϊόντος βάσει των προδιαγραφών.

4.3 Τρόποι βελτίωσης του προϊόντος.

4.4 Αντίκτυπος της συγκεκριμένης σχεδιαστικής λύσης.

Στάδιο
1

Στάδιο
2

Στάδιο
3

Στάδιο
4

**Κύκλος
Σχεδιασμού
Προϊόντων**

3.1 Κατασκευή / δημιουργία της λύσης (προϊόντος) – δημιουργία πρωτοτύπου (prototyping).

3.2 Δημιουργία χρονοδιαγράμματος (διαχείριση χρόνου – πόροι – υλικά) κατασκευής του πρωτότυπου προϊόντος.

3.3 Κατασκευή του πρωτοτύπου βάσει του χρονοδιαγράμματος.

3.4 Καταγραφή και δικαιολόγηση αλλαγών στην κατασκευή σε σχέση με τις προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια.



Ο Κύκλος
Σχεδιασμού
Προϊόντων

Παράδειγμα ολοκληρωμένης προσέγγισης στην επίλυση προβλήματος ακολουθώντας την προσέγγιση του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων

Το πρόβλημα Το πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει μια ομάδα μαθητών/μαθητριών αφορά τη διασφάλιση καλής ποιότητας αέρα στις σχολικές αίθουσες.

Ας δούμε το κάθε στάδιο αναλυτικά.

Στάδιο 1

Περιγραφή του προβλήματος (ποιους αφορά, πού συμβαίνει, ποια είναι τα αίτια, ποιες είναι οι επιπτώσεις)

Συχνά στις σχολικές αίθουσες, ο αριθμός των μαθητών/μαθητριών είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν που υπαγορεύουν τα τετραγωνικά μέτρα των αιθουσών. Οι συνθήκες που επικρατούν, όπως τα κλειστά παράθυρα τον χειμώνα, σε συνδυασμό με τις υψηλές τιμές διοξειδίου του άνθρακα λόγω του συνωστισμού, δημιουργούν ένα ανθυγιεινό περιβάλλον. Σύμφωνα με έρευνες, τα υψηλά επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στις σχολικές αίθουσες μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τις νοητικές λειτουργίες των μαθητών και μαθητριών και να επιβαρύνουν την υγεία τους. Στα περισσότερα σχολεία δεν υπάρχουν συστήματα εξαερισμού, με αποτέλεσμα να παρατηρείται συχνά αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα και μείωση της συγκέντρωσης οξυγόνου. Η μείωση του οξυγόνου προκαλεί συνήθως συμπτώματα όπως ζαλάδα.

Ανάγκη επίλυσης προβλήματος

Δεδομένου ότι τα περισσότερα σχολεία δεν έχουν συστήματα εξαερισμού, είναι επιτακτική η ανάγκη να αναπτυχθεί ένα σύστημα παρακολούθησης των επιπέδων του CO₂ και ενημέρωσης του εκπαιδευτικού για τον εξαερισμό της σχολικής αίθουσας όταν τα επίπεδα αυξάνονται επικίνδυνα.

Δημιουργία πλάνου έρευνας

Για την επίλυση του προβλήματος πρέπει να απαντηθούν τα παρακάτω ερωτήματα:

1. Ποια είναι τα επικίνδυνα όρια CO₂ σε κλειστό χώρο για τον άνθρωπο;
2. Τι προτείνουν οι ειδικοί για την αντιμετώπιση του προβλήματος;
3. Τι υλικά και λογισμικό θα χρειαστούμε για την ανάπτυξη του συστήματος;
4. Τι εργαλεία και δεξιότητες απαιτούνται για την ανάπτυξη του συστήματος;

Καταγραφή παρόμοιων λύσεων

Μπορεί να υπάρχουν προϊόντα/λύσεις που επιλύουν το παραπάνω πρόβλημα ή παρόμοια προβλήματα. Πριν ξεκινήσουμε την ανάπτυξη της δικής μας λύσης πρέπει να κάνουμε μια έρευνα και να καταγράψουμε αυτά τα προϊόντα.

Με μια απλή έρευνα στο Διαδίκτυο θα διαπιστώσουμε ότι υπάρχουν μετρητές διοξειδίου του άνθρακα. Οι τιμές τους ποικίλλουν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Στο στάδιο αυτό μπορούμε για τα προϊόντα αυτά να απαντήσουμε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε προϊόντος/λύσης;
 2. Τι μπορεί να βελτιωθεί;
 3. Πώς μπορεί να βελτιωθεί;
 4. Γιατί χρειάζεται βελτίωση;
 5. Ποια είναι τα αισθητικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά;
- Μπορούμε επίσης να μελετήσουμε και τις κριτικές για τα προϊόντα αυτά.



Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντων II

Σύντομη πρόταση σχεδιασμού

Στο στάδιο αυτό θα πρέπει να καταγράψουμε την πρότασή μας, βάσει της έρευνας που έχουμε κάνει, για την επίλυση του προβλήματος (τι θα κάνουμε, για ποιον λόγο και σε ποιον απευθύνεται).

Στις σχολικές αίθουσες συνωστίζονται πολλοί μαθητές/μαθήτριες και τους χειμερινούς μήνες παρατηρείται αύξηση στις λοιμώξεις του αναπνευστικού λόγω ελλιπούς εξαερισμού των αιθουσών. Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης επιπέδων του CO₂ και ενημέρωσης του/της εκπαιδευτικού της τάξης και του διευθυντή του σχολείου, σε πραγματικό χρόνο, θα δώσει λύση στο πρόβλημα της ποιότητας του αέρα στις σχολικές αίθουσες.

Στάδιο 2

Προσδιορισμός των προδιαγραφών του προϊόντος

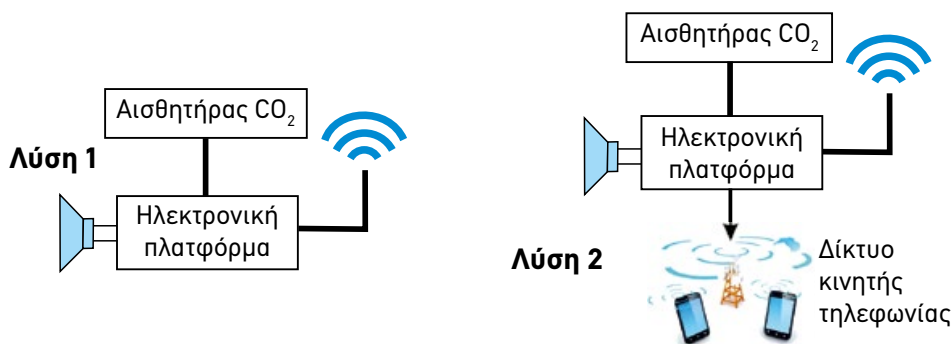
Πριν αρχίσετε να σκέφτεστε λύσεις για την επίλυση του προβλήματος, προέχει να ορίσετε τις προδιαγραφές του προϊόντος/λύσης που θα πρέπει να τηρούνται.

Στο δικό μας παράδειγμα οι προδιαγραφές είναι οι εξής:

1. Το σύστημα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί σε μια σχολική αίθουσα και να είναι **ασφαλές**.
2. Σε περίπτωση που ανιχνεύσει επικίνδυνα επίπεδα CO₂ θα πρέπει να ενεργοποιήσει έναν **συναγερμό** (έντονος ήχος) ώστε ο εκπαιδευτικός της τάξης να το αντιληφθεί και να φροντίσει για τον εξαερισμό της αίθουσας. Επίσης, μέσω **Wi-Fi** πρέπει να ενημερώνει τον διευθυντή του σχολείου.
3. Το συνολικό κόστος ανά σχολική αίθουσα να μην ξεπερνάει τα 100 ευρώ.
4. Το σύστημα πρέπει να κατασκευαστεί με ανοιχτό λογισμικό (open software) και ανοιχτό υλισμικό (open hardware).

Σχεδιαστικές λύσεις – προτάσεις

Καταγράφουμε τις λύσεις που σκεφτόμαστε.



Παρουσίαση της επιλεγμένης λύσης βάσει των προδιαγραφών

Επιλέγουμε τη λύση η οποία πληροί όλες τις προδιαγραφές που έχουμε θέσει.

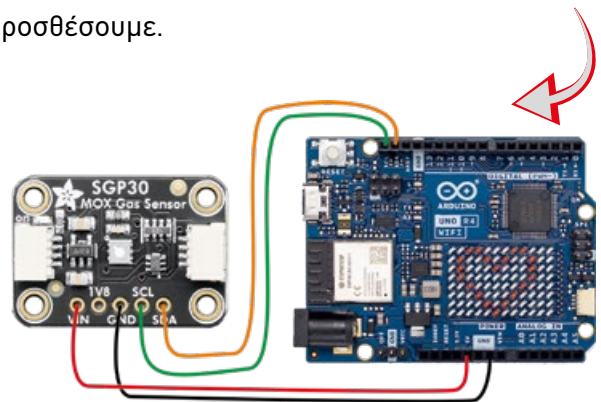
Και οι δύο προτεινόμενες λύσεις πληρούν τις προδιαγραφές. Θα επιλέξουμε τη **Λύση 1**, διότι στις προδιαγραφές αναφέρεται μόνο το δίκτυο **Wi-Fi**. Το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας είναι **επιπλέον** δυνατότητα και στην παρούσα φάση δεν χρειάζεται να την προσθέσουμε.

Σχεδιασμός προϊόντος

Καταγράφουμε όλες τις λεπτομέρειες υλοποίησης του προϊόντος.

Θα χρησιμοποιήσουμε τη **νέα** έκδοση του Arduino, την έκδοση **Arduino UNO R4 Wi-Fi**.

Ο αισθητήρας διοξειδίου του άνθρακα που θα χρησιμοποιήσουμε είναι ο **Adafruit SGP30 TVOC/eCO2 Gas Sensor**. Η συνδεσμολογία του αισθητήρα φαίνεται δεξιά (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Συνδεσμολογία του αισθητήρα Adafruit SGP30 TVOC/eCO2 Gas Sensor με το Arduino UNO R4 Wi-Fi

Στάδιο 3

Κατασκευή/Δημιουργία της λύσης (προϊόντος)

Καταγράφουμε τα βήματα για τη δημιουργία του πρωτότυπου προϊόντος.

1. Συνδέουμε τον αισθητήρα **SGP30** σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα και κάνουμε δοκιμαστικές μετρήσεις για να διαπιστώσουμε τη λειτουργία του.
2. Συνδέουμε το buzzer και ελέγχουμε τη λειτουργία του.
3. Τροποποιούμε τον κώδικά μας ώστε, όταν η τιμή του διοξειδίου του άνθρακα φτάσει τα **μη επιτρεπτά όρια**, τότε το buzzer να **χτυπήσει** και ο/η εκπαιδευτικός να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον εξαερισμό της αίθουσας.

Δημιουργία χρονοδιαγράμματος (διαχείριση χρόνου – πόροι – υλικά) κατασκευής του πρωτότυπου προϊόντος

Δημιουργούμε το χρονοδιάγραμμα για την κατασκευή του πρωτότυπου προϊόντος.

		1η εβδομάδα του έργου	2η εβδομάδα του έργου	3η εβδομάδα του έργου	4η εβδομάδα του έργου
Εργασίες	Έρευνα λίστας υλικών				
	Σχέδια κατασκευής προϊόντος				
	Κατασκευή προϊόντος				
	Έλεγχος - Αξιολόγηση				

Κοστολογούμε τα υλικά για την κατασκευή του πρωτότυπου προϊόντος.

Πίνακας προϋπολογισμού υλικών				
α/α	Υλικό	Περιγραφή	Ποσότητα	Τιμή μονάδας
1	Arduino UNO R4 WiFi	Μικροελεγκτής Arduino UNO R4 WiFi	1	31 ευρώ
2	Πλακέτα δοκιμών (breadboard)	Πλακέτα δοκιμών (solderless breadboard)	1	4 ευρώ
3	Adafruit SGP30 TVOC/ eCO2 Gas Sensor	Αισθητήρας ποιότητας αέρα	1	20 ευρώ
4	Buzzer	Παραγωγή ηχητικού σήματος	1	1 ευρώ
			Σύνολο	56 ευρώ

Κοστολογούμε τις υπηρεσίες για την κατασκευή του πρωτότυπου προϊόντος.

Πίνακας προϋπολογισμού υπηρεσιών			
α/α	Υπηρεσία	Ποσότητα	Τιμή μονάδας
1			
2			
		Σύνολο	

Για το συγκεκριμένο προϊόν που αναπτύσσουμε δεν θα χρησιμοποιήσουμε υπηρεσίες τρίτων.

Κατασκευή του πρωτότυπου βάσει του χρονοδιαγράμματος

Στο στάδιο αυτό λαμβάνει χώρα η κατασκευή του προϊόντος βάσει του χρονοδιαγράμματος. Μπορείτε να αναφέρετε τα εργαλεία, τις τεχνικές και τον ειδικό εξοπλισμό που χρησιμοποιήσατε για την κατασκευή του προϊόντος.

Καταγραφή και δικαιολόγηση αλλαγών στην κατασκευή σε σχέση με τις προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του προϊόντος, μπορεί να χρειαστεί να γίνουν τροποποιήσεις. Σε αυτή την ενότητα, πρέπει να αναφέρετε λεπτομερώς και να αιτιολογήσετε τυχόν τροποποιήσεις που κάνατε.



3ο στάδιο της μεθοδολογίας του Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντων

Στάδιο 4

Αξιολόγηση - Δημιουργία τρόπων αξιολόγησης του προϊόντος (testing methods)

Για να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα της λύσης/προϊόντος που δημιουργήσαμε, θα πρέπει να σχεδιάσουμε συγκεκριμένους τρόπους για να κάνουμε δοκιμές.

Θα αξιολογήσουμε το σύστημα που αναπτύξαμε με τη μέθοδο της δοκιμής σε πραγματικές συνθήκες. Θα αγοράσουμε έναν μετρητή CO₂ και θα συγκρίνουμε τις τιμές του μετρητή με τις τιμές που επιστρέφει το σύστημά μας. Αν οι τιμές είναι ίδιες, τότε το σύστημά μας είναι αξιόπιστο. Αν η τιμή του CO₂ φτάσει στα επικίνδυνα όρια και χτυπήσει ο συναγερμός και ο διευθυντής ή η διευθύντρια ενημερωθεί, τότε το σύστημα είναι αξιόπιστο και αποτελεσματικό. Θα πρέπει οι δοκιμές να επαναληφθούν πολλές φορές με επιτυχία για να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι το σύστημα λειτουργεί χωρίς προβλήματα και λάθη.

Αξιολόγηση του προϊόντος βάσει των προδιαγραφών

Η αξιολόγηση του προϊόντος βάσει των προδιαγραφών που έχουμε θέσει σε προηγούμενο στάδιο είναι απαραίτητη για την ολοκλήρωση του κύκλου σχεδιασμού του προϊόντος.

Το σύστημά μας είναι ασφαλές γιατί χρησιμοποιεί μπαταρία 9V για να λειτουργήσει και οι μαθητές/μαθήτριες δεν κινδυνεύουν από ηλεκτροπληξία.

Χρησιμοποιεί την πλατφόρμα του Arduino που ανήκει στην κατηγορία του ανοικτού υλισμικού και το προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino IDE, που είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία του ανοικτού λογισμικού.

Τέλος, το κόστος δεν ξεπερνάει τα 100 ευρώ και λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Τρόποι βελτίωσης του προϊόντος

Μπορεί να προστεθεί η δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο κινητής τηλεφωνίας και ενημέρωση του διευθυντή ή της διευθύντριας του σχολείου μέσω SMS.

Αντίκτυπος της συγκεκριμένης σχεδιαστικής λύσης

Η συγκεκριμένη σχεδιαστική λύση χρησιμοποιεί ανοικτό λογισμικό και ανοικτό υλισμικό και μπορεί να κατασκευαστεί στο πλαίσιο ενός σχολικού project. Η κατασκευή από τους μαθητές/μαθήτριες του σχολείου δίνει μεγαλύτερη αξία στο προϊόν γιατί έχουν εμπλακεί οι μαθητές/μαθήτριες, έχουν αποκτήσει νέες γνώσεις και δεξιότητες κατά τη διάρκεια της κατασκευής και μπορούν να επιλύσουν τυχόν προβλήματα που θα παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στο σχολείο να βελτιώσει το σύστημα και να το προσαρμόσει στις ανάγκες του.



4ο στάδιο της
μεθοδολογίας του
Κύκλου Σχεδιασμού
Προϊόντων

Τεχνικό Δελτίο Έργου και Οργάνωση Έργων Παραγωγής

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να εξηγούν τη μεθοδολογία διαχείρισης έργου του καταρράκτη και Agile
- να περιγράφουν τα συνήθη τμήματα μιας κατασκευάστριας εταιρίας
- να εξηγούν το Τεχνικό Δελτίο Έργου
- να χρησιμοποιούν το Τεχνικό Δελτίο Έργου για την παρακολούθηση ενός έργου σε όλα τα στάδια της υλοποίησής του.

Λέξεις-κλειδιά: τεχνικό δελτίο έργου, οργάνωση έργων παραγωγής, μεθοδολογία καταρράκτη, μεθοδολογία Agile.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Πρότυπο έντυπο του Τεχνικού Δελτίου.

Οργάνωση έργων μεγάλης κλίμακας

Κάθε οργανισμός ή εταιρία που διαχειρίζεται μεγάλα έργα πρέπει να εφαρμόζει συγκεκριμένες διαδικασίες για την επιτυχή ολοκλήρωση των έργων.

Ένα έργο έχει ημερομηνία έναρξης και λήξης, έχει συγκεκριμένη χρηματοδότηση και ολοκληρώνεται όταν έχουν επιτευχθεί οι στόχοι του.

Για την επιτυχή ολοκλήρωση ενός έργου απαιτείται σωστή διαχείριση και σωστή κατανομή των ρόλων στους εργαζόμενους/ες. Δύο σημαντικές μεθοδολογίες υλοποίησης των έργων είναι η μεθοδολογία του **καταρράκτη** και η μεθοδολογία **Agile**.

Δραστηριότητα 1

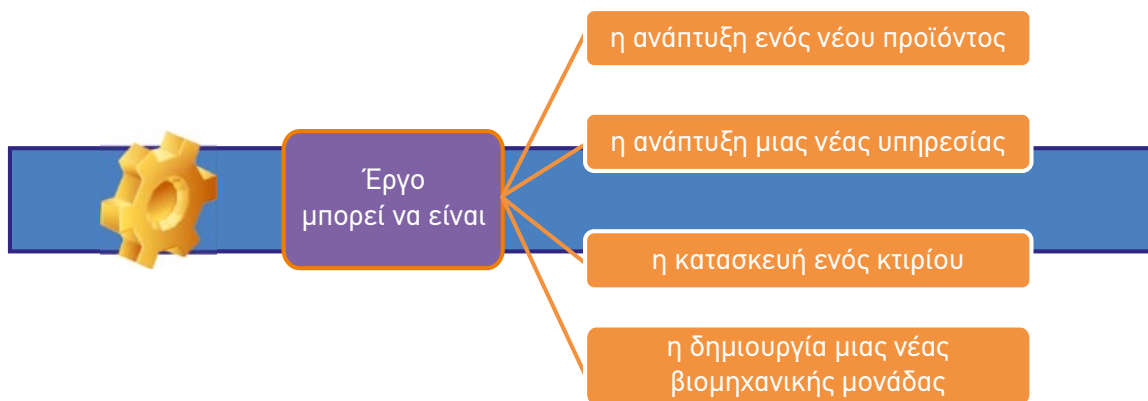
Με βάση τις δεξιότητες και τα ταλέντα σας, σε ποιο τμήμα μιας εταιρίας θα θέλατε να συμμετέχετε;

.....

.....

.....

.....



Μεθοδολογία του καταρράκτη

Στη μεθοδολογία του **καταρράκτη** ακολουθείται μια γραμμική ακολουθία συγκεκριμένων σταδίων. Για να ξεκινήσει κάθε στάδιο, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί το προηγούμενο. Η μεθοδολογία αυτή λειτουργεί καλά σε έργα με σαφείς στόχους.

Μεθοδολογία Agile

Η μεθοδολογία **Agile** είναι μια μεθοδολογία διαχείρισης έργου που χρησιμοποιεί **σύντομους κύκλους ανάπτυξης (sprint)** για να δώσει προτεραιότητα στη **συνεχή βελτίωση** των διάφορων σταδίων ανάπτυξης ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, όπου οι απαιτήσεις και οι λύσεις εξελίσσονται συνεχώς μέσω της συνεργασίας μεταξύ των ομάδων εργαζομένων που συμμετέχουν στο έργο.





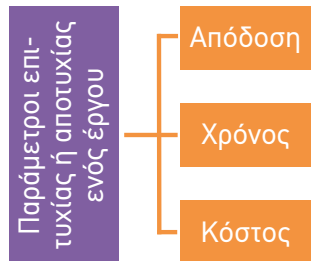
Το έργο χωρίζεται σε μικρότερα υποέργα, που μπορούν να υλοποιούνται **ταυτόχρονα** και έτσι να επιτυγχάνεται η γρηγορότερη ολοκλήρωση του έργου. Οι ομάδες συνεδριάζουν τακτικά και κάνουν τις απαραίτητες αναθεωρήσεις όπου χρειάζεται, προκειμένου το έργο να ανταποκρίνεται στους στόχους που έχουν τεθεί, οι οποίοι ενδέχεται να μεταβάλλονται.



Μεθοδολογία
Agile Scrum

Παράμετροι επιτυχίας ή αποτυχίας ενός έργου

Οι **βασικοί** στόχοι οι οποίοι αποτελούν τις παραμέτρους επιτυχίας ή αποτυχίας ενός έργου είναι η απόδοση, ο χρόνος και το κόστος. Η απόδοση αναφέρεται στους στόχους που έχουν τεθεί για το έργο, ο χρόνος αναφέρεται στο χρονικό πλαίσιο που έχει τεθεί για την ολοκλήρωση του έργου και το κόστος αναφέρεται στον προϋπολογισμό του έργου.



Πότε ένα έργο θεωρείται επιτυχημένο;

Ένα έργο θεωρείται επιτυχημένο όταν παραδίδεται εντός του χρονικού πλαισίου που έχει τεθεί από το χρονοδιάγραμμα του έργου, όταν το κόστος του δεν υπερβαίνει τον προϋπολογισμό του έργου και όταν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που έχουν προσδιοριστεί.

Χρηματοδότηση έργων

Πολλές εταιρίες και βιομηχανίες δικαιούνται χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και φορείς του Ελληνικού Δημοσίου για την υλοποίηση έργων. Κατά την υποβολή αίτησης για χρηματοδότηση, απαιτείται η συμπλήρωση και η κατάθεση ενός τυποποιημένου εντύπου που λέγεται **Τεχνικό Δελτίο Έργου**, το οποίο πρέπει να περιέχει, μεταξύ άλλων, ορισμένα βασικά στοιχεία, όπως:

- ▶ την ταυτότητα του έργου
- ▶ την ομάδα του έργου
- ▶ τη μεθοδολογία υλοποίησης του έργου
- ▶ τα σχέδια του έργου
- ▶ το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου
- ▶ τον προϋπολογισμό του έργου.

Μέσω του Τεχνικού Δελτίου Έργου μπορεί να γίνει η παρακολούθηση του έργου σε όλα τα στάδια της υλοποίησής του, καθώς και η αξιολόγηση όλων των εργασιών μέσα στο προς υλοποίηση έργο.

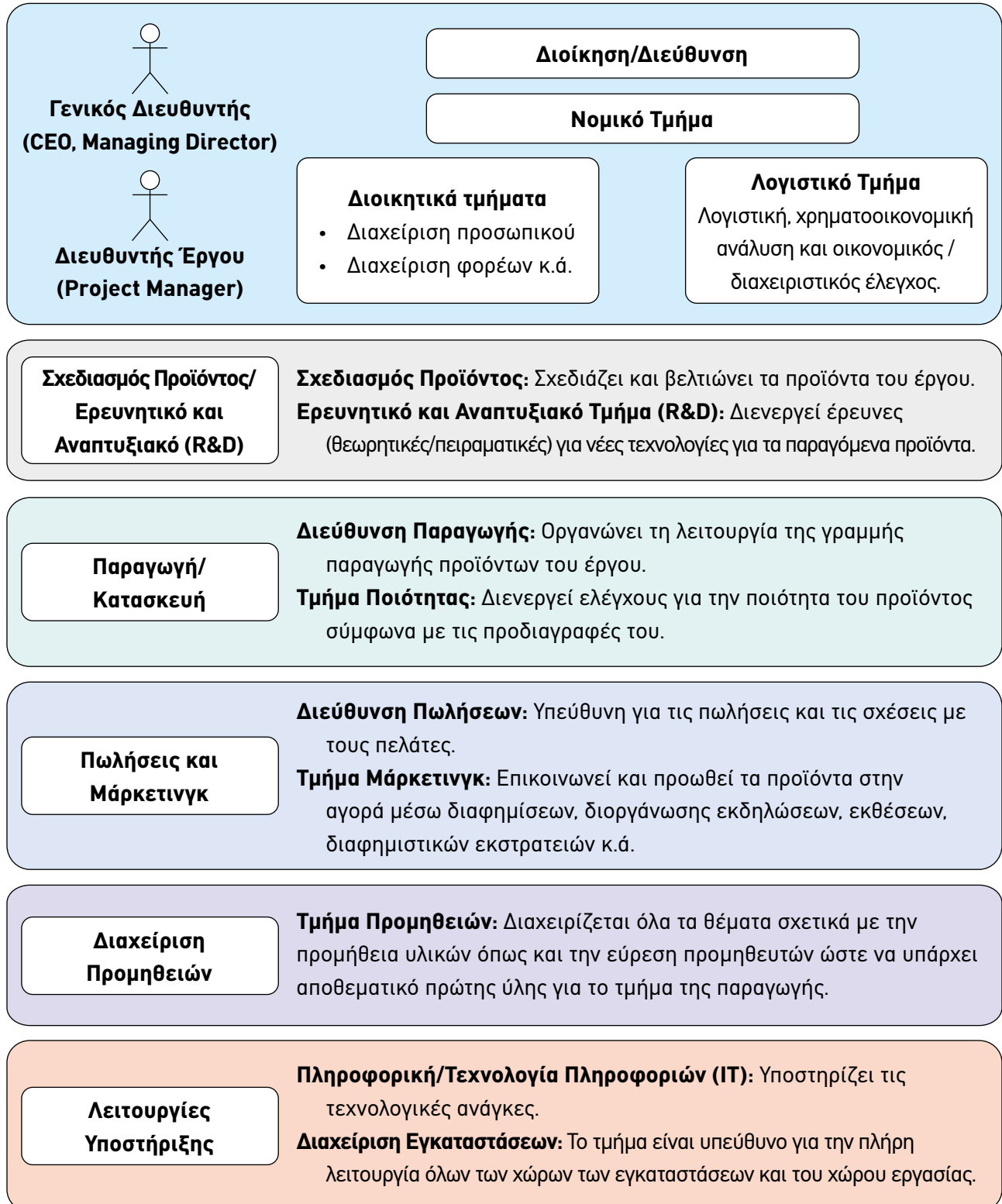


Δημιουργία διαγράμματος Gantt στο Υπολογιστικό Φύλλο

Για να μπορέσει ένα προϊόν να οδηγηθεί σε μαζική παραγωγή απαιτείται η δημιουργία μιας κατασκευάστριας εταιρίας. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα συνήθη τμήματα μιας κατασκευάστριας εταιρίας η οποία, μέσω του κύκλου σχεδιασμού προϊόντος, οδηγεί σε γραμμή παραγωγής το έργο της.



Τύποι οργανωτικών
δομών επιχειρήσεων



Πρότυπο Τεχνικό Δελτίο Έργου

ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

[Συμπληρώνουμε τον τίτλο του έργου]

Προϋπολογισμός έργου

[Συμπληρώνουμε τον προϋπολογισμό του έργου]

Ημερομηνία έναρξης έργου

[Συμπληρώνουμε την ημερομηνία έναρξης του έργου]

Ημερομηνία λήξης έργου

[Συμπληρώνουμε την ημερομηνία λήξης του έργου]

Ομάδα έργου

Στον πίνακα δηλώνονται τα άτομα της ομάδας του έργου. Συμπληρώνουμε τα στοιχεία όπως καταγράφονται στις στήλες του πίνακα. Επίσης δίνουμε την ιδιότητα (π.χ. μηχανολόγος μηχανικός, ηλεκτρολόγος μηχανικός κ.ά.) σε κάθε μέλος της ομάδας.

Όνομα	Επίθετο	Ιδιότητα	email

Σύντομη περιγραφή φυσικού αντικείμενου έργου

Στην παράγραφο αυτή, περιγράφουμε το φυσικό αντικείμενο του έργου. Δίνουμε πληροφορίες και δεδομένα που περιγράφουν το τελικό μας έργο.

.....

.....

.....

Εμπλεκόμενοι φορείς του έργου

Στον πίνακα καταγράφονται όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς του έργου όπως: Δήμος, δημόσιος φορέας, κατασκευάστριες εταιρίες κ.ά.

Φορέας	Αρμοδιότητες του φορέα στο έργο

Μεθοδολογία υλοποίησης

Στην παράγραφο αυτή, περιγράφουμε τη μεθοδολογία που θα ακολουθήσει η ομάδα και τον καταμερισμό των εργασιών της για την υλοποίηση του έργου.

Χρονοδιάγραμμα του έργου

Στον παρακάτω πίνακα, η ομάδα του έργου ορίζει το χρονοδιάγραμμα βάσει του οποίου θα προχωρά τις εργασίες της. Για παράδειγμα:

- ▶ την 1η εβδομάδα έναρξης των εργασιών, η ομάδα θα πρέπει να κάνει έρευνα για τον κατάλογο με τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει στην κατασκευή της
- ▶ τη 2η εβδομάδα των εργασιών, η ομάδα θα πρέπει να δημιουργήσει τα σχέδια της κατασκευής
- ▶ την 3η εβδομάδα των εργασιών, η ομάδα θα πρέπει να δημιουργήσει την κατασκευή
- ▶ την 4η εβδομάδα των εργασιών, η ομάδα θα πρέπει να αξιολογήσει το αποτέλεσμα βάσει της περιγραφής του φυσικού αντικειμένου του έργου, το οποίο έχει περιγράψει σε προηγούμενη παράγραφο.

		1η εβδομάδα του έργου	2η εβδομάδα του έργου	3η εβδομάδα του έργου	4η εβδομάδα του έργου
Εργασίες	Έρευνα για κατάλογο υλικών				
	Σχέδια κατασκευής				
	Δημιουργία κατασκευής				
	Έλεγχος - Αξιολόγηση				

Κοστολόγηση

Στον πίνακα συμπληρώνεται η κοστολόγηση των υλικών και των υπηρεσιών κατά τη διάρκεια του έργου.

Πίνακας προϋπολογισμού υλικών				
α/α	Υλικό	Περιγραφή	Ποσότητα	Τιμή μονάδας
1				
2				
3				
			Σύνολο	

Πίνακας προϋπολογισμού υπηρεσιών			
a/a	Υπηρεσία	Ποσότητα	Κόστος
1			
2			
3			
		Σύνολο	

Βιωσιμότητα του έργου

Στην παράγραφο αυτή, περιγράφουμε τη μεθοδολογία που θα ακολουθήσει η ομάδα για τη βιωσιμότητα του έργου.

Η βιωσιμότητα ενός έργου είναι εξαιρετικά ουσιώδης και αποτελεί τη σύγχρονη προσέγγιση προς τη διαχείριση έργων και οργανισμών. Η βιωσιμότητα ενός έργου περιλαμβάνει τους παρακάτω παράγοντες:

- 1. Οικονομική βιωσιμότητα:** Το έργο, βάσει των προϋπολογισμών και των απαιτούμενων οικονομικών πόρων, να μπορεί να υποστηριχθεί μακροπρόθεσμα.
- 2. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα:** Η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον αποτελεί βασικό παράγοντα διασφάλισης της βιωσιμότητας ενός έργου.
- 3. Κοινωνικός αντίκτυπος:** Το έργο να μπορεί να υποστηρίζει συνεχώς την τοπική κοινότητα.
- 4. Συνεχής βελτίωση:** Το έργο θα πρέπει να παρέχει δυνατότητες βελτίωσης με την πάροδο του χρόνου, ακολουθώντας τις τεχνολογικές εξελίξεις.
- 5. Επικοινωνία και διαχείριση αλλαγών:** Η επικοινωνία μεταξύ των φορέων που δημιούργησαν το έργο αποτελεί παράγοντα βιωσιμότητας για οποιοδήποτε πρόβλημα εμφανιστεί και απαιτεί τη συνέργειά τους.

Παράγοντας βιωσιμότητας	Περιγραφή ενεργειών
Οικονομική βιωσιμότητα	
Περιβαλλοντική βιωσιμότητα	
Κοινωνικός αντίκτυπος	
Συνεχής βελτίωση	
Επικοινωνία και διαχείριση αλλαγών	

Τεχνικά σχέδια του έργου

Σχέδιο Νο1

Στο πλαίσιο αυτό αποτυπώνεται το δομικό σχέδιο της κατασκευής του έργου. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όσα πλαίσια χρειάζονται, αριθμώντας τα, ώστε να τεκμηριώνεται αναλυτικά η κατασκευή.

Τίτλος σχεδίου:


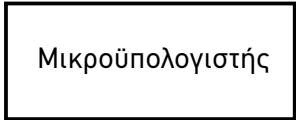


Κλίμακα:

Λειτουργικό δομικό διάγραμμα του έργου

Σχέδιο Νο2

Στο πλαίσιο αυτό αποτυπώνεται το λειτουργικό δομικό διάγραμμα των ηλεκτρονικών και μηχανικών στοιχείων του έργου σύμφωνα με τη λειτουργία της κατασκευής.

Τίτλος σχεδίου:

Είδος σχήματος	Τι δηλώνει	Σχήμα
Εξάγωνο	Είσοδο δεδομένων από αισθητήρα	 Αισθητήρας
Ορθογώνιο παραλληλόγραμμο	Μονάδα μικροϋπολογιστή	 Μικροϋπολογιστής
Εξάγωνο	Έξοδο σε ενεργοποιητή	 Ενεργοποιητής
Κύκλος	Κινητήρας	 M



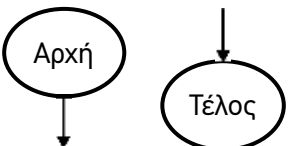
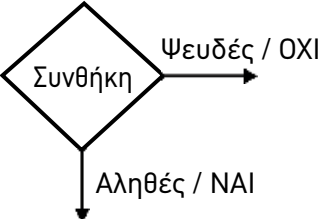
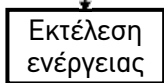
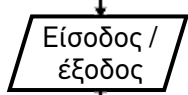
Λειτουργικό διάγραμμα τεχνουργήματος. Έλεγχος λειτουργίας φώτων οχήματος

Λογικό διάγραμμα ροής αλγορίθμου

Σχέδιο Νο3

Στο πλαίσιο αυτό αποτυπώνεται η λογική ακολουθία βημάτων και αποφάσεων που εκτελεί το έργο για να επιτελέσει τη λειτουργία του.

Τίτλος σχεδίου:

Είδος σχήματος	Τι δηλώνει	Σχήμα
Έλλειψη	Αρχή και τέλος του αλγορίθμου	
Ρόμβος	Συνθήκη για την πορεία του αλγορίθμου	
Ορθογώνιο	Εκτέλεση μίας ή περισσότερων πράξεων	
Πλάγιο παραλληλόγραμμο	Είσοδο ή έξοδο δεδομένων	



Διάγραμμα ροής αλγορίθμου

Κυκλωματικές συνδεσμολογίες του έργου



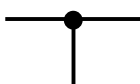

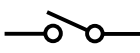
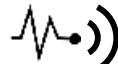



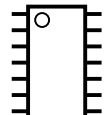
Σχέδιο Νο4

Στο πλαίσιο αυτό αποτυπώνονται οι κυκλωματικές συνδεσμολογίες της κατασκευής του έργου.

Τίτλος σχεδίου:



Κυκλωματική
συνδεσμολογία
ενός έργου

Εξάρτημα	Σύμβολο	Εξάρτημα	Σύμβολο
Ηλεκτρική πηγή		Ποτενσιόμετρο	
Κόμβος		Γείωση	
Διακόπτης		Αισθητήρας	
Αντίσταση		Ενεργοποιητής	
LED		Μικροϋπολογιστής	



Τεχνικό Δελτίο
Έργου

ΜΕΡΟΣ

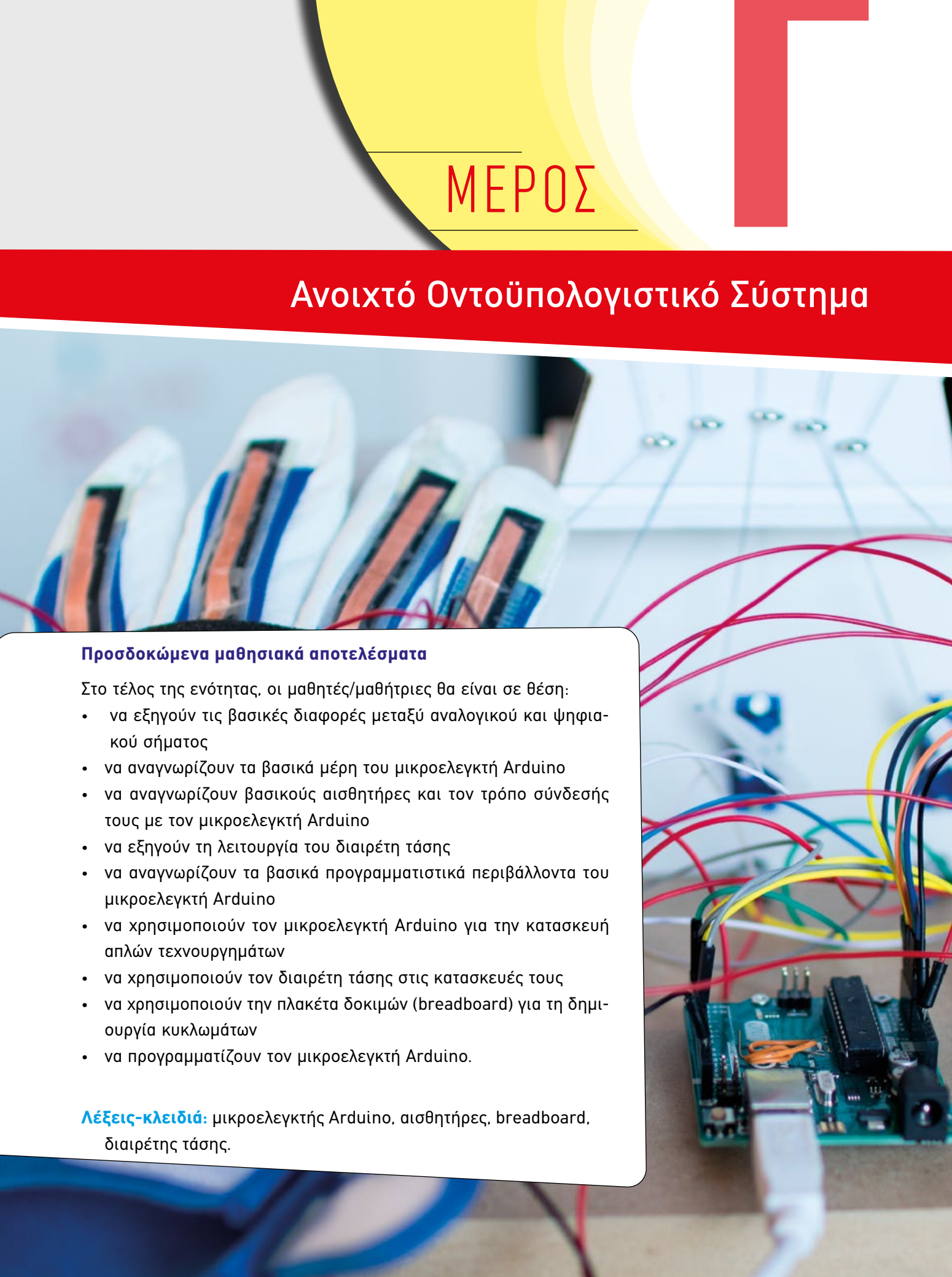
Ανοιχτό Οντοϋπολογιστικό Σύστημα

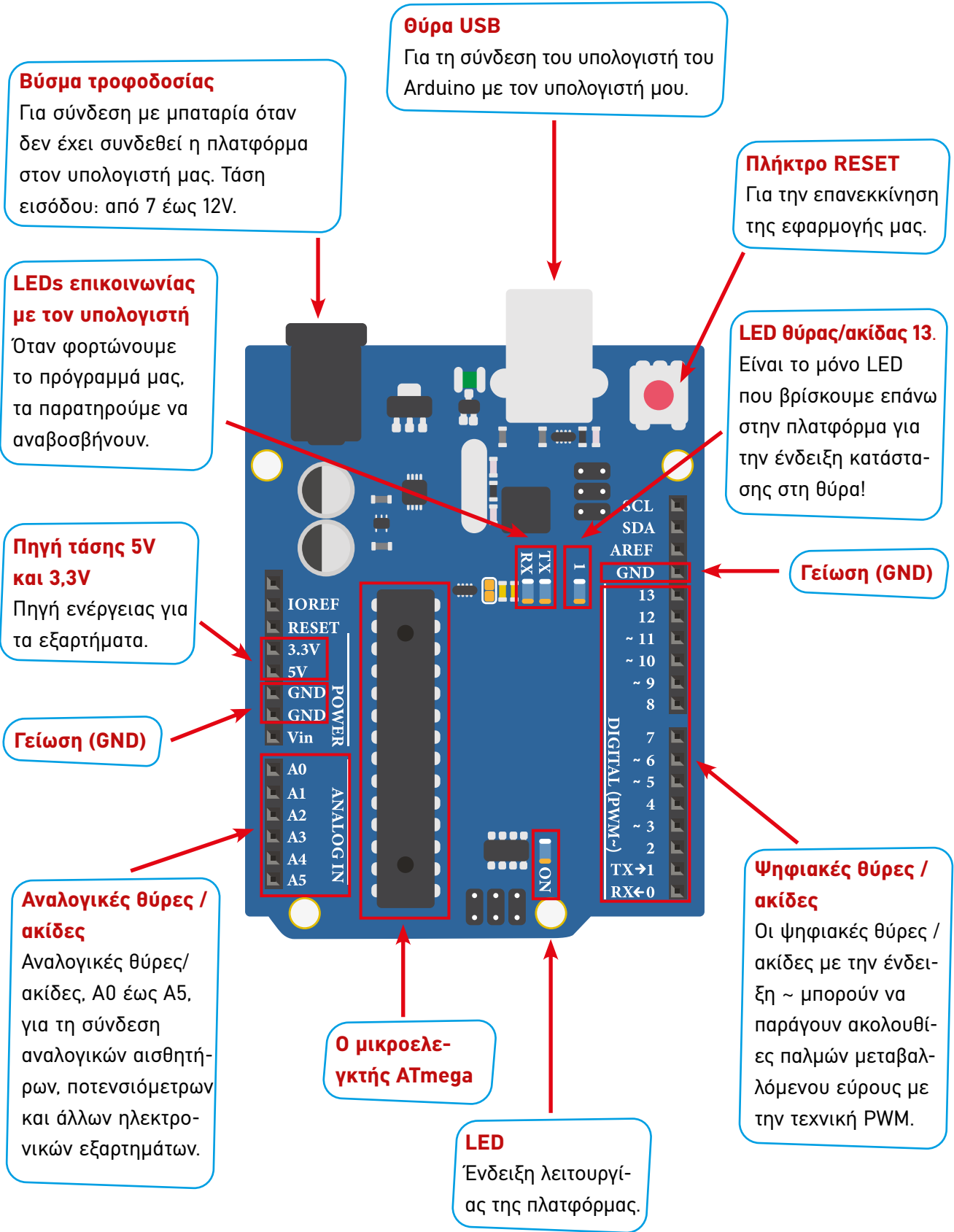
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

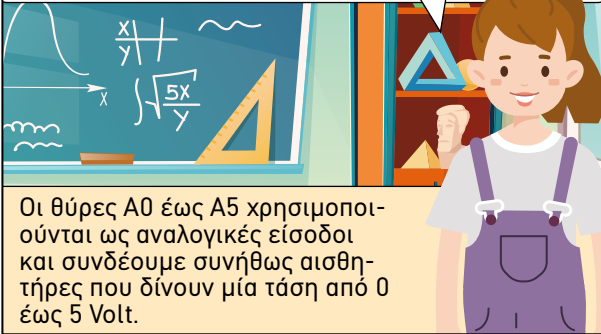
- να εξηγούν τις βασικές διαφορές μεταξύ αναλογικού και ψηφιακού σήματος
- να αναγνωρίζουν τα βασικά μέρη του μικροελεγκτή Arduino
- να αναγνωρίζουν βασικούς αισθητήρες και τον τρόπο σύνδεσής τους με τον μικροελεγκτή Arduino
- να εξηγούν τη λειτουργία του διαιρέτη τάσης
- να αναγνωρίζουν τα βασικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα του μικροελεγκτή Arduino
- να χρησιμοποιούν τον μικροελεγκτή Arduino για την κατασκευή απλών τεχνουργημάτων
- να χρησιμοποιούν τον διαιρέτη τάσης στις κατασκευές τους
- να χρησιμοποιούν την πλακέτα δοκιμών (breadboard) για τη δημιουργία κυκλωμάτων
- να προγραμματίζουν τον μικροελεγκτή Arduino.

Λέξεις-κλειδιά: μικροελεγκτής Arduino, αισθητήρες, breadboard, διαιρέτης τάσης.



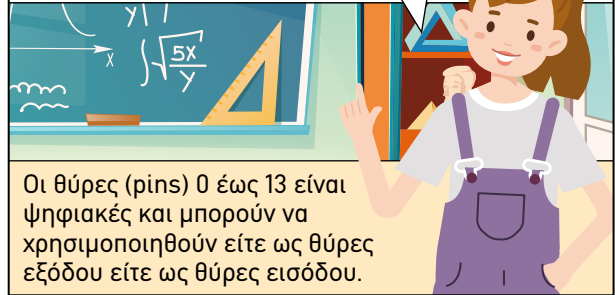


Ένας διακόπτης ή ένας αισθητήρας θερμοκρασίας μπορεί να συνδεθεί σε μια θύρα εισόδου του Arduino. Στην κάτω δεξιά πλευρά του Arduino, με τη σήμανση ANALOG IN, βρίσκονται 6 θύρες (pins) αριθμημένες από το A0 έως το A5.



Οι θύρες A0 έως A5 χρησιμοποιούνται ως αναλογικές εισόδους και συνδέουμε συνήθως αισθητήρες που δίνουν μία τάση από 0 έως 5 Volt.

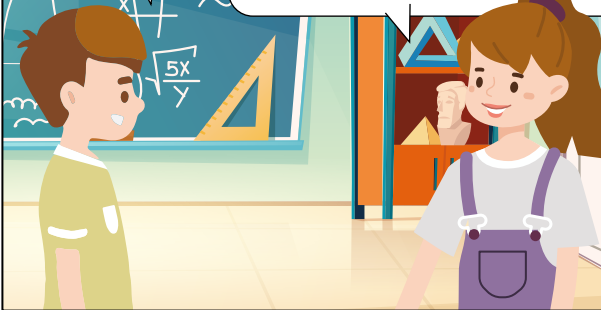
Μια συσκευή που θέλουμε να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε μπορεί να συνδεθεί σε μια θύρα εξόδου του Arduino. Θα μπορούσε να είναι ένα LED ή ένα μοτέρ (DC). Οι ψηφιακές εξόδους δίνουν δύο διακριτές τιμές, τη HIGH (έχει ρεύμα) και τη LOW (δεν έχει ρεύμα).



Οι θύρες (pins) 0 έως 13 είναι ψηφιακές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως θύρες εξόδου είτε ως θύρες εισόδου.

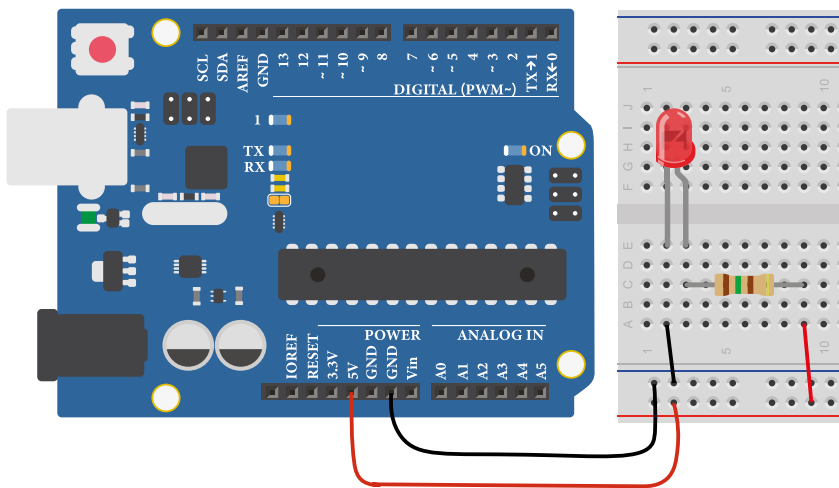
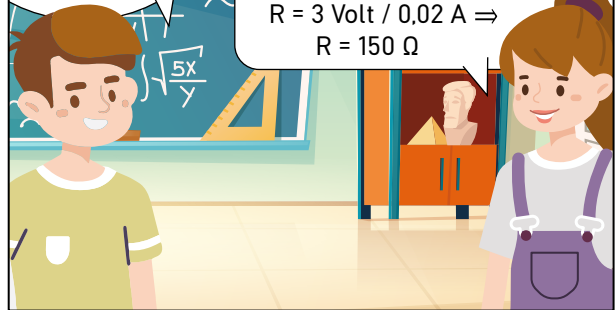
Μπορείς να μου δείξεις μια απλή εφαρμογή με τον μικροελεγκτή Arduino;

Βεβαίως. Δες το παρακάτω κύκλωμα. Φτιάξ' το με δικό σου εξοπλισμό και στη συνέχεια, με το καλώδιο USB, σύνδεσε το Arduino στον υπολογιστή σου. Τι παρατηρείς;



Παρατηρώ ότι το LED ανάβει. Μπορείς να μου εξηγήσεις πώς επέλεξες την αντίσταση;

Γνωρίζω ότι το συγκεκριμένο LED χρειάζεται 20 mA για να λειτουργήσει και έχει πτώση τάσης 2 Volt. Από τον νόμο του Ωμ γνωρίζουμε: $I = V / R \Rightarrow 20 \text{ mA} = (5 - 2) \text{ Volt} / R \Rightarrow R = 3 \text{ Volt} / 0,02 \text{ A} \Rightarrow R = 150 \Omega$



Εικόνα 2. Σύνδεση LED στον μικροελεγκτή Arduino

Η μετάφραση της έννοιας του αγγλικού όρου «Physical Computing» σε «**Οντοϋπολογιστικό Σύστημα / Οντοϋπολογισμός**» για την ελληνική βιβλιογραφία αποτελεί διεπιστημονική προσέγγιση στη σύνθεση εννοιών γνωστικών αντικειμένων της Επιστήμης της Ηλεκτρονικής και της Πληροφορικής και προτάθηκε από τους Κ. Καλοβρέκη και Σ. Ψυχάρη στο 15ο Διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση» το 2023.

Ανοιχτό Οντοϋπολογιστικό Σύστημα

Προγραμματισμός

Πώς μπορώ να προγραμματίσω το Arduino;

Για να προγραμματίσεις το Arduino, μπορείς να χρησιμοποιήσεις διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα τύπου Scratch.

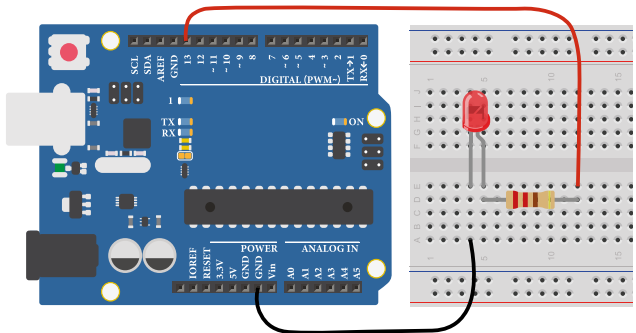
Μπορείς επίσης να χρησιμοποιήσεις το Arduino IDE. Μπορείς να το κατεβάσεις από εδώ:
<https://www.arduino.cc/en/software>

Μπορείς να μου δείξεις ένα απλό παράδειγμα προγραμματισμού του Arduino;

Ναι, βεβαίως. Ας προσπαθήσουμε να κάνουμε το LED του διπλανού κυκλώματος να αναβοσβήνει!

Ενδεικτικές πλατφόρμες προγραμματισμού

Mind+	
Tinkercad	
Ard:icon	ARD:icon
Ardublock	
Arduino IDE	



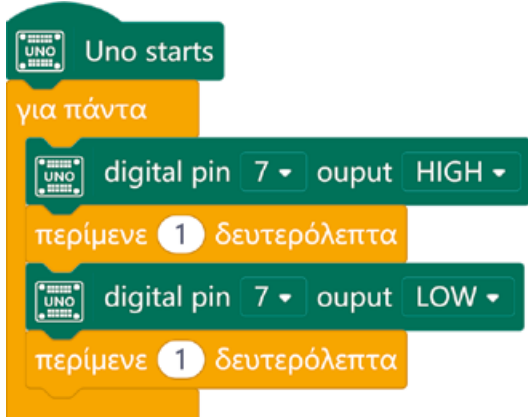
Εικόνα 3. Σύνδεση LED στον μικροελεγκτή Arduino

Ardublock

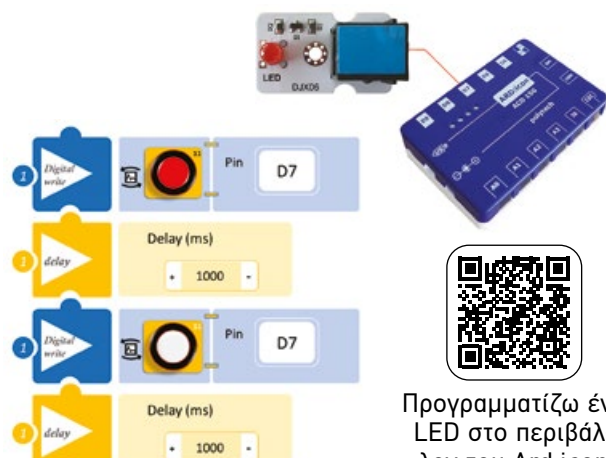
Tinkercad

Εικόνα 4. Υλοποίηση του αλγορίθμου αναβοσβήματος LED σε διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού (Ardublock και Tinkercad)

Mind+



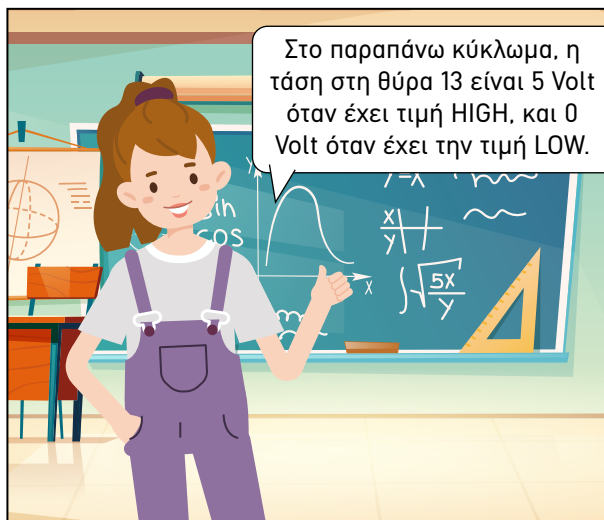
Πλατφόρμα SMART:Blox S2



Προγραμματίζω ένα LED στο περιβάλλον του Ard:icon

Εικόνα 5. Υλοποίηση του αλγορίθμου αναβοσβήματος LED σε διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού (Mind+ και ARD:icon)

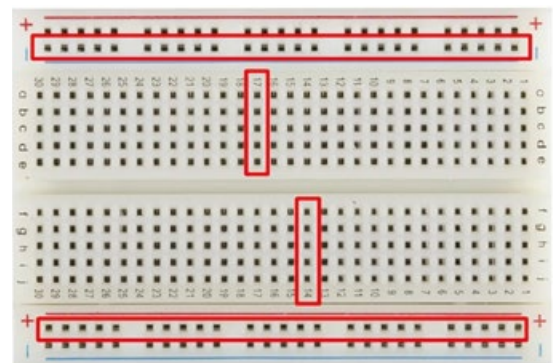
Πλακέτα δοκιμών



Η **πλακέτα δοκιμών** (breadboard) μας βοηθάει να δημιουργούμε και να δοκιμάζουμε τα κυκλώματά μας χωρίς να κάνουμε μόνιμες συνδέσεις με το κολλητήρι. Διαθέτει μικρές τρύπες, στις οποίες μπορούμε να εισαγάγουμε τα ποδαράκια ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ή διάφορα καλώδια που θέλουμε να ενώσουμε μεταξύ τους. Οι οριζόντιες και κάθετες σειρές από τρύπες είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους μέσω μεταλλικών ελασμάτων που βρίσκονται κάτω από τις τρύπες, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα (Εικόνα 6).

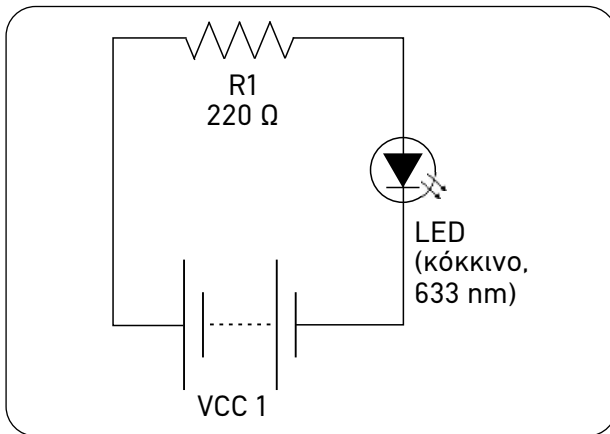


Ο μικροελεγκτής Arduino

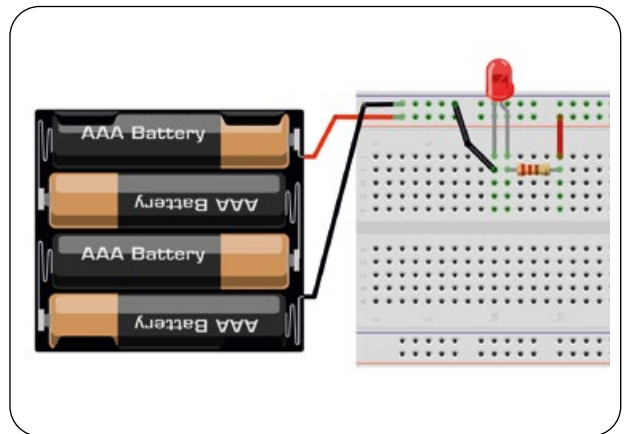


Εικόνα 6. Πλακέτα δοκιμών (breadboard)

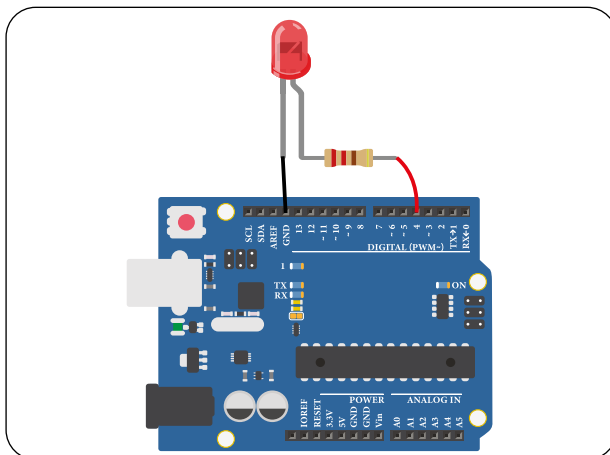
Παραδείγματα αξιοποίησης της πλακέτας δοκιμών



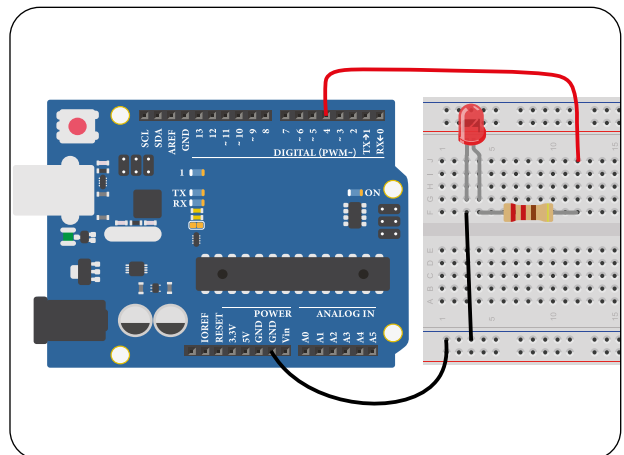
Εικόνα 7. Ηλεκτρικό κύκλωμα με LED και αντίσταση σε σειρά



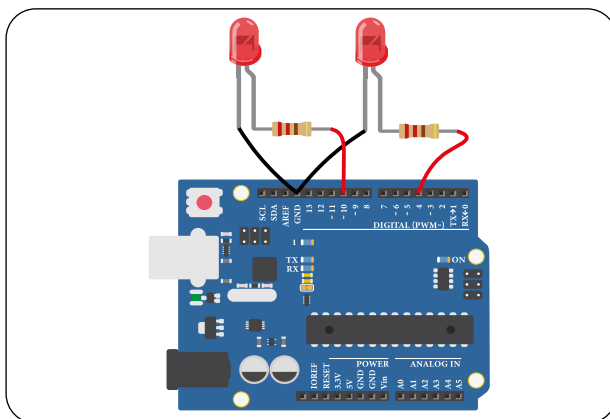
Εικόνα 8. Ηλεκτρικό κύκλωμα με LED και αντίσταση σε σειρά με χρήση breadboard



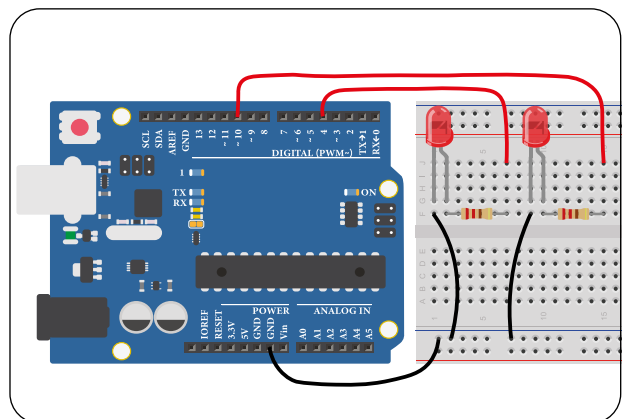
Εικόνα 9. Σύνδεση LED στον μικροελεγκτή Arduino



Εικόνα 10. Σύνδεση LED στον μικροελεγκτή Arduino με χρήση breadboard



Εικόνα 11. Σύνδεση δύο LED στον μικροελεγκτή Arduino

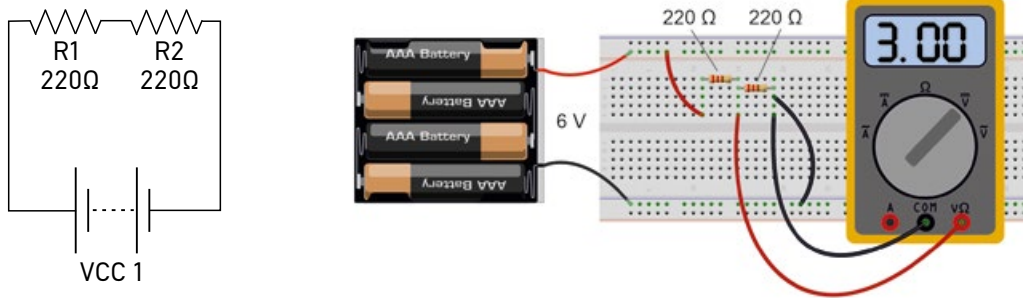


Εικόνα 12. Σύνδεση δύο LED στον μικροελεγκτή Arduino με χρήση breadboard

Διαιρέτης τάσης

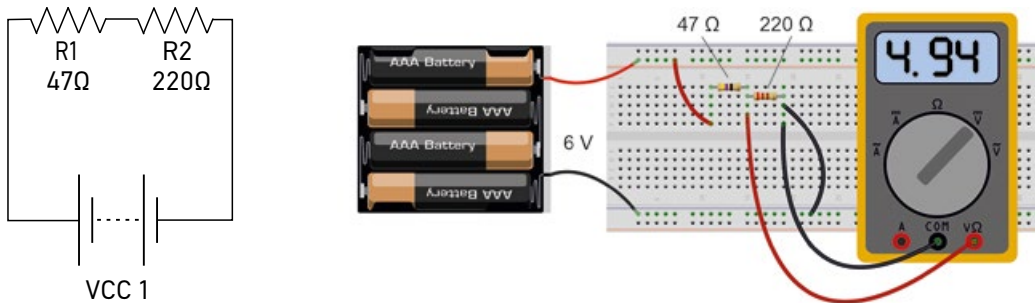
Ένα βασικό ηλεκτρικό κύκλωμα για τους αισθητήρες

Αν μελετήσετε προσεκτικά το κύκλωμα της συνδεσμολογίας της φωτοαντίστασης (LDR) (Εικόνα 21), θα διαπιστώσετε ότι πρόκειται για έναν **διαιρέτη τάσης**. Ένας διαιρέτης τάσης αποτελείται από δύο αντιστάσεις συνδεδεμένες όπως παρακάτω:



Εικόνα 13. Ηλεκτρικό κύκλωμα διαιρέτη τάσης με δύο αντιστάσεις (220 Ω η κάθε μία) και μέτρηση της τάσης στην R2 με πολύμετρο

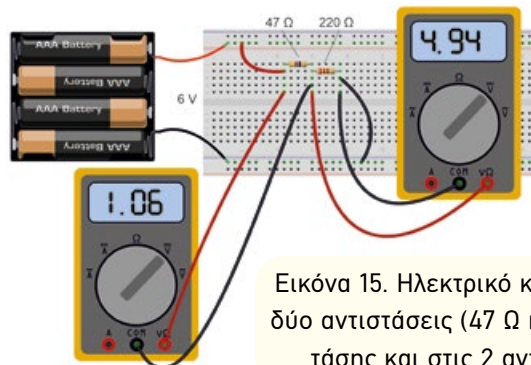
Αν αλλάξουμε την τιμή της αντίστασης R1 (σε 47Ω), τότε αλλάζει η τιμή της έντασης (I) του ρεύματος.



Εικόνα 14. Ηλεκτρικό κύκλωμα διαιρέτη τάσης με δύο αντιστάσεις (47 Ω και 220 Ω) και μέτρηση της τάσης στην R2 με πολύμετρο

Η τάση V της πηγής διαμοιράζεται μεταξύ των αντιστατών σε ευθεία αναλογία με την αντίσταση κάθε αντιστάτη.

Ο αισθητήρας πλακέτας, όπως είναι ο LDR, ενσωματώνει το βασικό κύκλωμα του διαιρέτη τάσης.



Διαιρέτης τάσης με LDR

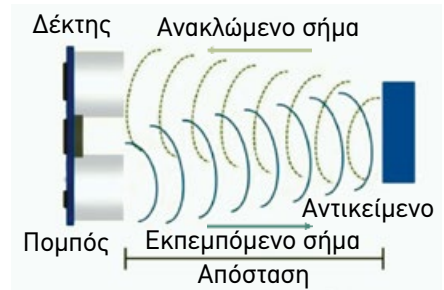
Εικόνα 15. Ηλεκτρικό κύκλωμα διαιρέτη τάσης με δύο αντιστάσεις (47 Ω και 220 Ω) και μέτρηση της τάσης και στις 2 αντιστάσεις με πολύμετρο

Παράδειγμα 1

Αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22 για τη μέτρηση απόστασης

Ο αισθητήρας DJS22 λειτουργεί με υπερήχους και μετράει αποστάσεις από 4 εκατοστά έως 300 εκατοστά.

Ο αισθητήρας υπερήχων εκπέμπει μια ακολουθία παλμών υπερήχων, οι οποίοι ταξιδεύουν μέσω του αέρα και, όταν συναντήσουν ένα αντικείμενο, ανακλώνται και επιστρέφουν πίσω στον αισθητήρα. Λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο ταξιδιού των υπερήχων, μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση όπου βρίσκεται το αντικείμενο.

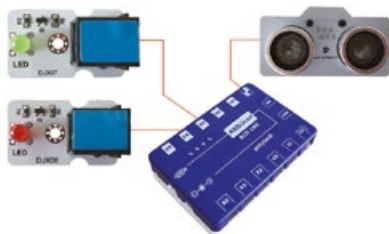


Εικόνα 16. Αισθητήρας υπερήχων

Ανιχνευτής απόστασης

Θα αναπτύξουμε μια συσκευή η οποία, όταν εντοπίζει ένα αντικείμενο σε απόσταση μικρότερη ή ίση των 22 εκατοστών, θα ανάβει ένα κόκκινο LED· διαφορετικά θα ανάβει ένα πράσινο LED.

Θα χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα απόστασης υπερήχων DJS22 για τον υπολογισμό της απόστασης και το κύκλωμα της παρακάτω εικόνας (Εικόνα 17).



Εικόνα 17. Ανιχνευτής απόστασης



Ο αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22

```

Uno starts
για πάντα
  εάν Reading ultrasonic distance(cm) trig 3 + echo 4 - < 22 τότε
    digital pin 8 - output HIGH -
    digital pin 7 - output LOW -
  αλλιώς
    digital pin 8 - output LOW -
    digital pin 7 - output HIGH -
  περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα
  
```

Εικόνα 18. Κώδικας στο Mind+ για τον προγραμματισμό του ανιχνευτή απόστασης

```

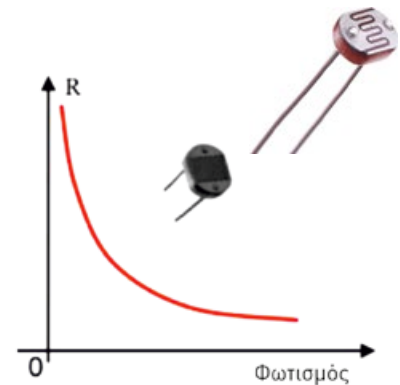
1 If Pin D3/4 is + 22
  then
    2 Digital write Pin D8 HIGH
    2 Digital write Pin D7 LOW
    3 Delay (ms) 500
  else
    2 Digital write Pin D8 LOW
    2 Digital write Pin D7 HIGH
    3 Delay (ms) 500
  
```

Εικόνα 19. Κώδικας στο λογισμικό ARD:icon για τον προγραμματισμό του ανιχνευτή απόστασης

Παράδειγμα 2

Φωτοαντίσταση LDR

Οι φωτοαντιστάσεις, γνωστές και ως LDR (light-dependent resistor), είναι ηλεκτρονικά εξαρτήματα από ημιαγώγιμο υλικό, των οποίων η ηλεκτρική αντίσταση μεταβάλλεται ανάλογα με την ένταση του φωτός που πέφτει πάνω τους. Όσο αυξάνεται ο φωτισμός, η αντίστασή τους μειώνεται, ενώ όταν μειώνεται ο φωτισμός, η αντίσταση αυξάνεται (Εικόνα 20). Χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές, όπως στα αυτόματα συστήματα φωτισμού.

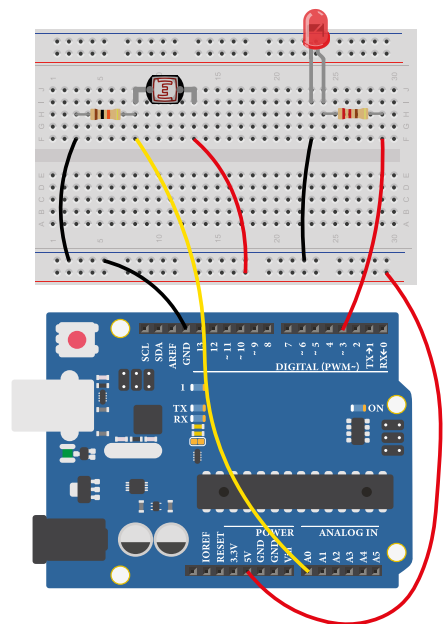


Εικόνα 20. Φωτοαντίσταση LDR

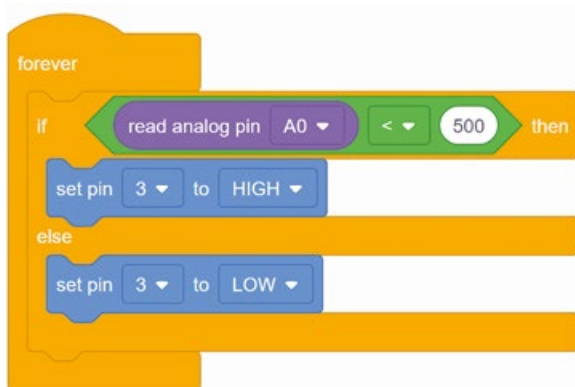
Αυτόματο φωτάκι νυκτός

Στη δραστηριότητα αυτή, θα κατασκευάσουμε ένα αυτόματο φωτάκι νυκτός. Το κύκλωμα της κατασκευής μας αποτελείται από ένα LED και έναν διαιρέτη τάσης με μια αντίσταση 10 KΩm καθώς και μια φωτοαντίσταση, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα (Εικόνα 21).

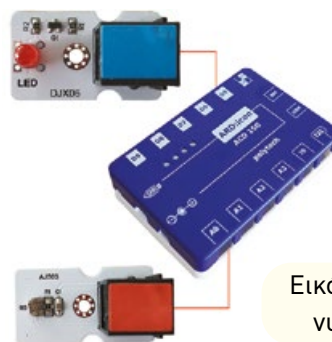
Το φωτάκι LED θα ανάβει όταν η τιμή του διαιρέτη τάσης πέσει κάτω από μια τιμή (κατώφλι), την οποία θα βρούμε κάνοντας δοκιμαστικές μετρήσεις. Για τις δοκιμαστικές μετρήσεις μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη σειριακή οθόνη (Serial Monitor), ώστε να καταγράψουμε τις τιμές που επιστρέφει ο διαιρέτης τάσης σε διάφορες καταστάσεις φωτισμού του χώρου μας (π.χ. κλειστά φώτα, ανοιχτά φώτα, κάλυψη με το δάχτυλό μας την επιφάνεια της φωτοαντίστασης).



Εικόνα 21. Αυτόματο φωτάκι νυκτός (με Arduino)

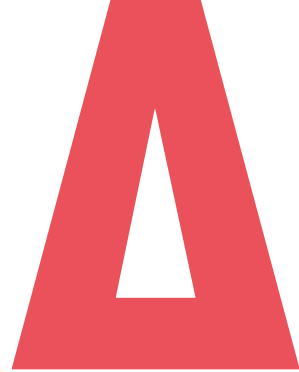


Εικόνα 22. Κώδικας στο Tinkercad

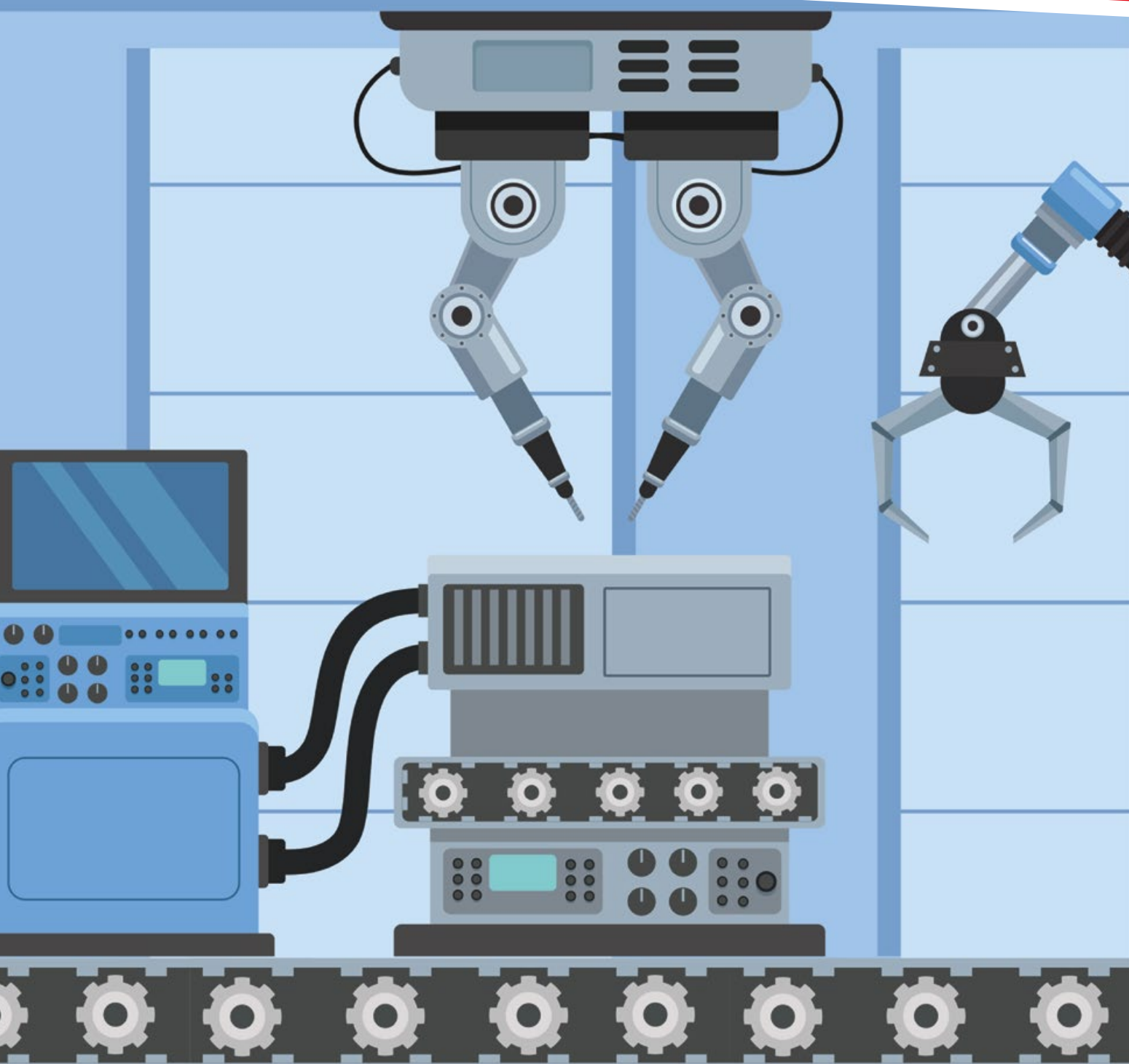


Εικόνα 23. Αυτόματο φωτάκι νυκτός (SMART:Blox S2)

ΜΕΡΟΣ



Θεματικά Πεδία



Θεματικά Πεδία

A. Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

- A1.** Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών
- A2.** Τέχνη και Δημιουργική Βιομηχανία

B. Ενέργεια

- B1.** Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής
- B2.** Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας

Γ. Μηχατρονική / Ρομποτική

- Γ1.** Σχεδιασμός / Μηχανική / Κατασκευές
- Γ2.** Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, στο Διάστημα και στη Βιομηχανική Παραγωγή

Δ. Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες

- Δ1.** Τεχνολογίες Περιβάλλοντος
- Δ2.** Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα

Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών

ΕΝΟΤΗΤΑ

A1

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να δημιουργούν εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας με ανοικτό υλικό και ανοικτό λογισμικό για τον έλεγχο ενός απλού συστήματος ή ενός ρομποτικού μηχανισμού
- να δημιουργούν το μοντέλο-πρωτότυπο μιας έξυπνης πόλης και των υπηρεσιών της για τους πολίτες της
- να περιγράφουν έννοιες από τις επιστήμες που αξιοποιούνται στις εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας
- να σχεδιάζουν και να δημιουργούν απλά κυκλώματα με τον μικροελεγκτή Arduino
- να σχεδιάζουν και να δημιουργούν αυτοματισμούς ασύρματης επικοινωνίας
- να επιλύουν προβλήματα στο πλαίσιο μιας έξυπνης πόλης.

Λέξεις-κλειδιά: έξυπνη πόλη, ασύρματη επικοινωνία, φωτεινός σηματοδότης.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Έξυπνη πόλη

Μια έξυπνη πόλη χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών για να βελτιώσει την ποιότητα και την απόδοση των υπηρεσιών και των δικτύων της προς όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων.

Έξυπνη πόλη

- Καλύτερη διαχείριση της ενέργειας
- Καλύτερη διαχείριση του νερού
- Παρακολούθηση και μείωση της κυκλοφορίας των οχημάτων
- Συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων και τη χάραξη πολιτικής
- Ασφαλέστεροι δημόσιοι χώροι
- Κάλυψη αναγκών των ατόμων με αναπηρία
- Κάλυψη αναγκών του γηράσκοντος πληθυσμού

Δραστηριότητα 1 θ

Μπορείτε να σκεφτείτε άλλα παραδείγματα που κάνουν μια πόλη **έξυπνη**;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ένα βασικό στοιχείο των έξυπνων πόλεων είναι οι **αισθητήρες**, οι οποίοι μεταδίδουν τα δεδομένα τους σε πραγματικό χρόνο σε μια πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους, και στη συνέχεια τα δεδομένα αυτά λαμβάνονται υπόψη για τη λήψη αποφάσεων προς όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων.

Οι αισθητήρες είναι συσκευές που ανιχνεύουν τις μεταβολές ενός φυσικού μεγέθους και παράγουν μια μετρήσιμη έξοδο. Για παράδειγμα, ένας αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού χώρου ανιχνεύει τις μεταβολές της θερμοκρασίας του χώρου όπου βρίσκεται και παράγει μια ηλεκτρική τάση.

Παραδείγματα

1. Αισθητήρας κίνησης οχημάτων
2. Αισθητήρας φωτισμού (ανιχνεύει τη φωτεινότητα)
3. Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας
4. Αισθητήρας πυρανίχνευσης
5. Αισθητήρας ελέγχου πρόσβασης



Αισθητήρας
θερμοκρασίας
και υγρασίας
DHT22

A1.1. Έξυπνος φωτισμός

Ο **οδοφωτισμός** καταναλώνει ένα μεγάλο μέρος της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας στους δήμους. Η αντικατάσταση των λαμπτήρων στους δρόμους με νέες τεχνολογίες LED και η εγκατάσταση ενός έξυπνου συστήματος φωτισμού μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας σε μεγάλο ποσοστό.

Με την τοποθέτηση αισθητήρων φωτεινότητας και τη σύνδεση όλων των λαμπτήρων με μια κεντρική εφαρμογή διαχείρισης οδοφωτισμού, **μειώνεται** η κατανάλωση ενέργειας και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του τμήματος οδοφωτισμού στους δήμους.



Έξυπνος φωτισμός

1. Η ένταση του φωτός θα μπορεί να αυξομειώνεται ανάλογα με την ώρα και την κυκλοφορία των οχημάτων στους δρόμους
2. Εξοικονόμηση ενέργειας
3. Χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης
4. Αυξημένη αίσθηση ασφάλειας στην πόλη
5. Μείωση της ποσότητας του εκλυόμενου CO₂
6. Παρακολούθηση και διαχείριση της κάθε μονάδας του δικτύου οδοφωτισμού
7. Απομακρυσμένη διαχείριση του δικτύου οδοφωτισμού
8. Χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) και μηχανικής μάθησης για να καθορίζεται το βέλτιστο επίπεδο φωτισμού



Ρύθμιση φωτεινότητας
LED ανάλογα με το
επίπεδο φωτεινότητας
του περιβάλλοντος

Δραστηριότητα 2 θ

Ένα εμπόδιο που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αναπηρία είναι τα οχήματα που σταθμεύουν **παράνομα** στις **αποκλειστικές** θέσεις ατόμων με αναπηρία. Μαζί με την υπόλοιπη τάξη, σκεφτείτε μια **έξυπνη** λύση για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A1.2. Ασύρματες επικοινωνίες

Μια έξυπνη πόλη πρέπει να διαθέτει ένα προηγμένο **ασύρματο** δίκτυο επικοινωνιών για τη λήψη των δεδομένων από τους αισθητήρες που είναι τοποθετημένοι στα διάφορα σημεία της πόλης, για τη λειτουργία των κεντρικών εφαρμογών που ελέγχουν την πόλη και για τη λειτουργία των διαδικτυακών εφαρμογών τις οποίες προσφέρει στους πολίτες της.

Οι πιο διαδεδομένες τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας είναι τα δίκτυα Wi-Fi και τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (4G, 5G).

Το Wi-Fi είναι μια τεχνολογία **ασύρματης** δικτύωσης, που επιτρέπει τη διασύνδεση με το Διαδίκτυο σε συσκευές όπως οι υπολογιστές (φορητοί υπολογιστές και επιτραπέζιοι υπολογιστές), οι φορητές συσκευές (έξυπνα τηλέφωνα και φορητές συσκευές) και σε άλλο εξοπλισμό (εκτυπωτές και βιντεοκάμερες).



Δραστηριότητα 3 θ

Καταγράψτε δύο εφαρμογές έξυπνης πόλης οι οποίες κάνουν χρήση των δικτύων Wi-Fi και των δικτύων κινητής τηλεφωνίας.

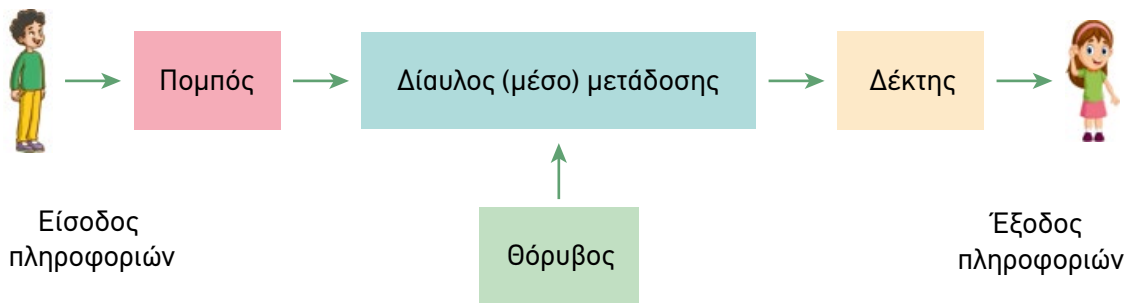
.....

.....

.....

.....

Τα βασικά μέρη ενός συστήματος ασύρματης επικοινωνίας φαίνονται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 24):

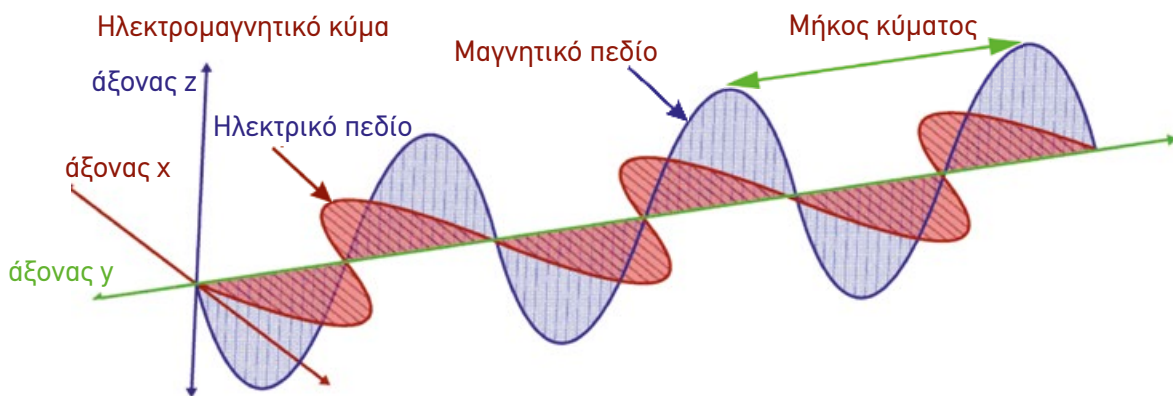


Εικόνα 24. Τα βασικά μέρη ενός συστήματος ασύρματης επικοινωνίας

- ▶ **Πομπός:** Μετατρέπει τις πληροφορίες σε ένα σήμα κατάλληλο προς μετάδοση.
- ▶ **Δίαυλος μετάδοσης:** Είναι ένα κανάλι επικοινωνίας μέσω του οποίου το σήμα του πομπού διαβιβάζεται στον δέκτη.
- ▶ **Δέκτης:** Λαμβάνει το σήμα του πομπού (μέσω του διαύλου μετάδοσης) και στη συνέχεια το μετατρέπει στην αρχική του μορφή.

Στα δίκτυα Wi-Fi και στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, ο δίαυλος μετάδοσης είναι τα **ηλεκτρομαγνητικά κύματα**.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα (Εικόνα 25) είναι μια μορφή ακτινοβολίας που ταξιδεύει μέσα στο σύμπαν. Σχηματίζονται όταν ένα ηλεκτρικό πεδίο (κόκκινα βέλη) συνδυάζεται με ένα μαγνητικό πεδίο (μπλε βέλη).



Εικόνα 25. Ηλεκτρομαγνητικό κύμα

Όταν ακούτε ραδιόφωνο ή συνδέεστε σε ένα ασύρματο δίκτυο, χρησιμοποιείτε ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Διαφέρουν μεταξύ τους μόνο ως προς το μήκος κύματος – την απόσταση μιας κορυφής κύματος από την επόμενη κορυφή.



Έξυπνη Πόλη



Μετά τη μελέτη

Αναφέρετε τέσσερα χαρακτηριστικά μιας έξυπνης πόλης.

Αν είχατε στη διάθεσή σας έναν αισθητήρα που μετράει το μονοξείδιο του άνθρακα σε διάφορα σημεία της πόλης σας, πώς θα μπορούσατε να τον αξιοποιήσετε σε μια έξυπνη πόλη;

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) προέρχεται κυρίως από τις καύσεις στους κινητήρες των αυτοκινήτων και είναι δηλητήριο.

Προτείνετε μερικές αλλαγές για το σχολείο σας, ώστε να γίνει έξυπνο (π.χ. να καταναλώνει λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

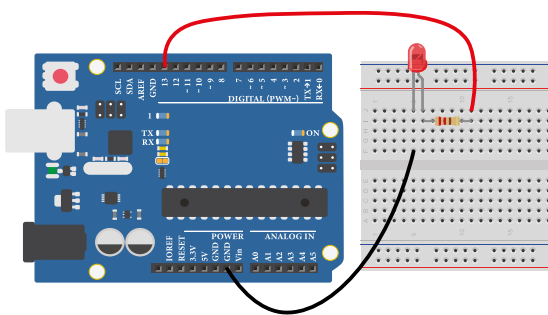
Κατασκευάζω έναν έξυπνο φωτεινό σηματοδότη

Σκοπός της δραστηριότητας είναι να κατανοήσουμε τη λειτουργία των **έξυπνων** φαναριών. Μια βασική λειτουργία τους είναι ότι προσαρμόζουν τη λειτουργία τους αυτόματα ανάλογα με την κίνηση στους δρόμους.

Συμπληρώστε στις παρακάτω γραμμές άλλες λειτουργίες των έξυπνων φαναριών που σκέφτεστε:

- 1
- 2
- 3
- 4

Σχεδιάστε το παρακάτω κύκλωμα (Εικόνα 26) σε ένα λογισμικό προσομοίωσης, όπως είναι το Tinkercad, και τρέξτε τον κώδικα (Εικόνα 27) ο οποίος αναβοσβήνει το κόκκινο LED ανά ένα δευτερόλεπτο.



Εικόνα 26. Κύκλωμα με LED



Εικόνα 27. Κώδικας: LED που αναβοσβήνει



Εικόνα 28. Σύνδεση LED στον ελεγκτή ARD:icon

Στην παρακάτω εικόνα του Arduino με το breadboard (Εικόνα 29), να σχεδιάσετε έναν απλό φωτεινό σηματοδότη και να γράψετε τον κώδικα που προσομοιώνει τη λειτουργία του ως εξής:



Κόκκινο

→ 3 δευτερόλεπτα

Πορτοκαλί

→ 1 δευτερόλεπτο

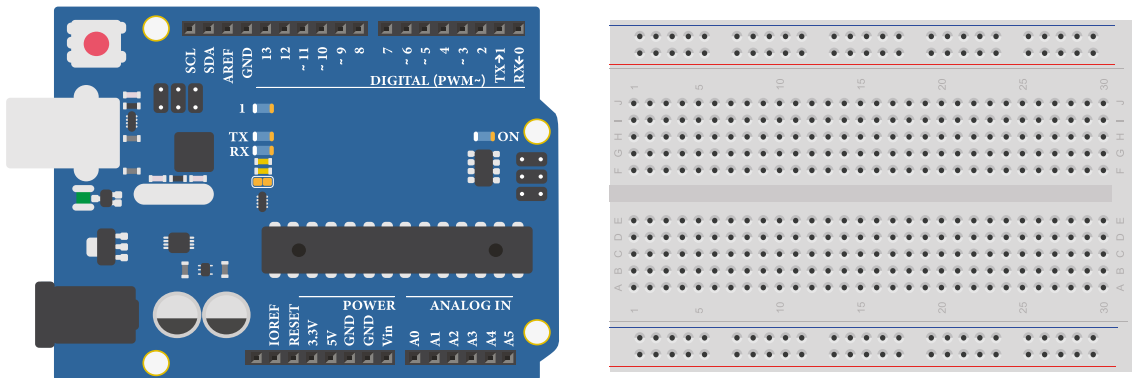
Πράσινο

→ 4 δευτερόλεπτα



Υπολογισμός αντίστασης σε απλό κύκλωμα με LED

Να σχεδιάσετε πάνω στην πλακέτα δοκιμών (breadboard) το κύκλωμα που προσομοιώνει τη λειτουργία του φωτεινού σηματοδότη. Να προσθέσετε τρία LED: ένα κόκκινο, ένα πορτοκαλί και ένα πράσινο.



Εικόνα 29. Arduino με breadboard

Κάντε τις απαραίτητες συνδέσεις για να υλοποιήσετε τον φωτεινό σηματοδότη με τα LED του πακέτου SMART:Blox S2.



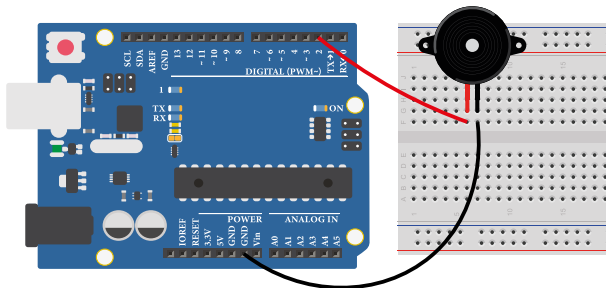
Γράψτε τον κώδικα που προσομοιώνει τη λειτουργία του φωτεινού σηματοδότη σε μία από τις παραπάνω αναπτυξιακές πλατφόρμες.

Σε μια «έξυπνη» πόλη, ένας φωτεινός σηματοδότης πρέπει να διαθέτει σύστημα ηχοσήμανσης για να διευκολύνει τα άτομα με προβλήματα όρασης να διασχίζουν με ασφάλεια τις διαβάσεις πεζών με φωτεινούς σηματοδότες. Οπότε, όταν ακούγεται ένα ηχητικό σήμα δίπλα στο φανάρι, τα άτομα με προβλήματα όρασης γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν, π.χ. όταν δεν ακούγεται ήχος, που σημαίνει κόκκινο για τους πεζούς, δεν διασχίζουν τον δρόμο, ενώ όταν ο ήχος ακούγεται με συγκεκριμένο ρυθμό, περνούν απέναντι.

Για να προσθέσετε την παραπάνω δυνατότητα στο προηγούμενο σύστημα που σχεδιάσατε (Εικόνα 29), θα χρειαστείτε το παρακάτω εξάρτημα:

Περιγραφή εξαρτήματος	Φωτογραφία εξαρτήματος
Piezo Element	

Για να συνδέσετε το Piezo Element, χρησιμοποιήστε την παρακάτω συνδεσμολογία.

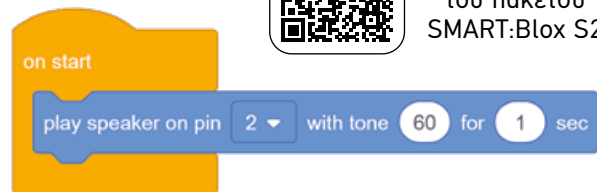


Εικόνα 30. Σύνδεση Piezo Element με τον μικροελεγκτή Arduino

Για την αναπαραγωγή ενός ηχητικού σήματος για 1 δευτερόλεπτο, ο κώδικας είναι ο εξής:

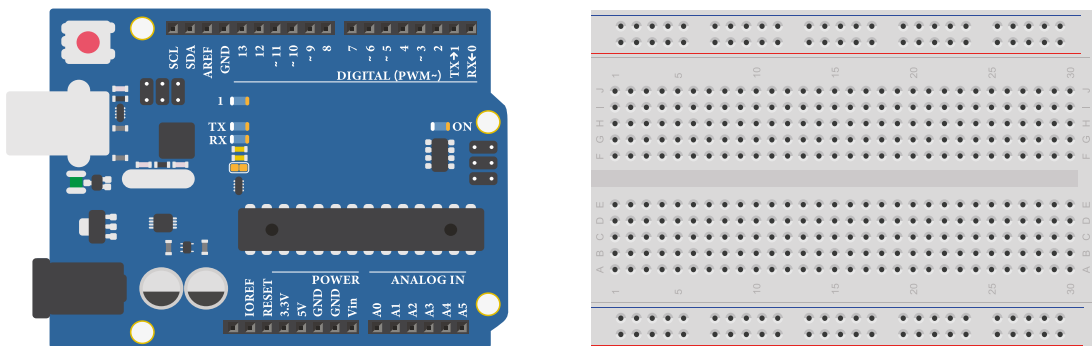


Μονάδα παραγωγής ήχου AJX03 του πακέτου SMART:Blox S2



Εικόνα 31. Κώδικας στο Tinkercad για την αναπαραγωγή ενός ηχητικού σήματος για 1 δευτερόλεπτο από το Piezo Element

Να προσθέσετε στο προηγούμενο σύστημα που σχεδιάσατε (Εικόνα 29) με τους φωτεινούς σηματοδότες ένα σύστημα ηχοσήμανσης για να διευκολύνει τα άτομα με προβλήματα όρασης να διασχίζουν με ασφάλεια τις διαβάσεις πεζών με φωτεινούς σηματοδότες (αξιοποιήστε το Piezo Element - όταν το φανάρι είναι κόκκινο για τα αυτοκίνητα το φανάρι να εκπέμπει ένα ηχητικό σήμα)



Εικόνα 32. Arduino με breadboard

Γράψτε τον κώδικα που λύνει το παραπάνω πρόβλημα.

Χρησιμοποιήστε απλά υλικά (π.χ. μακετόχαρτο, θερμόκολλα) για να κατασκευάσετε έναν φωτεινό σηματοδότη. Στις θέσεις των φαναριών μπορείτε να βάλετε τα LED του κυκλώματος που σχεδιάσατε προηγουμένως. Θα χρειαστεί να βγάλετε τα LED από την πλακέτα δοκιμών (breadboard) και να κάνετε τις απαραίτητες τροποποιήσεις, ώστε να είναι εφικτό να τοποθετήσετε τα LED στην κατασκευή σας.



Κολλήστε μια φωτογραφία της κατασκευής σας στο παρακάτω πλαίσιο.

Δραστηριότητα 2 Ε

Σχεδιάζω ένα έξυπνο σύστημα για άτομα με προβλήματα όρασης

Ένας έξυπνος φωτεινός σηματοδότης θα μπορούσε, κάθε φορά που ανάβει το πράσινο για τους πεζούς, να εκπέμπει **ασύρματα** ένα σήμα για **ειδικές συσκευές** τις οποίες διαθέτουν τα άτομα με προβλήματα όρασης, ώστε να περνούν το φανάρι με ασφάλεια. Οι συσκευές αυτές, κάθε φορά που βρίσκονται κοντά στον έξυπνο φωτεινό σηματοδότη και λαμβάνουν το **ειδικό σήμα** (με ασύρματο τρόπο), αναπαράγουν έναν συγκεκριμένο ήχο, προκειμένου να καταλάβει ο/η κάτοχος της συσκευής ότι είναι αναμμένο το πράσινο και έτσι να νιώθει ασφαλής όταν περνάει τη διάβαση στο φανάρι.

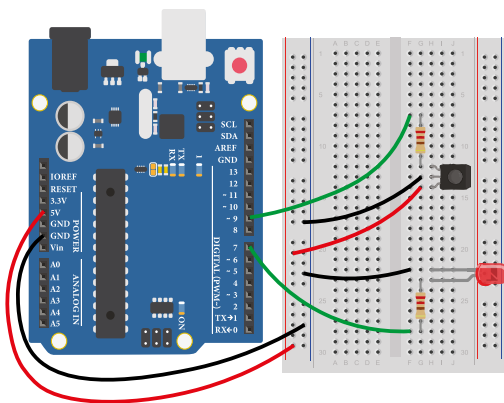
Για να **προσομοιώσετε** τη λειτουργία του παραπάνω συστήματος, θα χρειαστείτε τα παρακάτω εξαρτήματα:

Περιγραφή εξαρτήματος	Φωτογραφία εξαρτήματος	Περιγραφή εξαρτήματος	Φωτογραφία εξαρτήματος
IR Sensor Ο αισθητήρας IR Sensor μπορεί να αντιληφθεί τα σήματα που εκπέμπονται από τη συσκευή IR Remote.		IR Remote	

Για να **προσομοιώσετε** τη λειτουργία του έξυπνου συστήματος για άτομα με προβλήματα όρασης, κάθε φορά που το έξυπνο φανάρι θέλει να στείλει ένα σήμα στην **ειδική συσκευή** την οποία έχουν τα άτομα με προβλήματα όρασης, ένας/μία συμμαθητής/συμμαθήτριά σας πρέπει να πατάει οποιοδήποτε πλήκτρο στη συσκευή IR Remote.

Υλοποιήστε τα παρακάτω κυκλώματα με τον **εξοπλισμό του εργαστηρίου σας** ή στο **Tinkercad** αν το σχολείο σας δεν διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Στο παρακάτω κύκλωμα μπορείτε να δείτε τη συνδεσμολογία του IR Sensor και τον κώδικα (δεξί πλαίσιο) ο οποίος ανάβει το κόκκινο LED κάθε φορά που πατάμε κάποιο πλήκτρο από το τηλεκοντρόλ.



Εικόνα 33. Κύκλωμα έξυπνου συστήματος

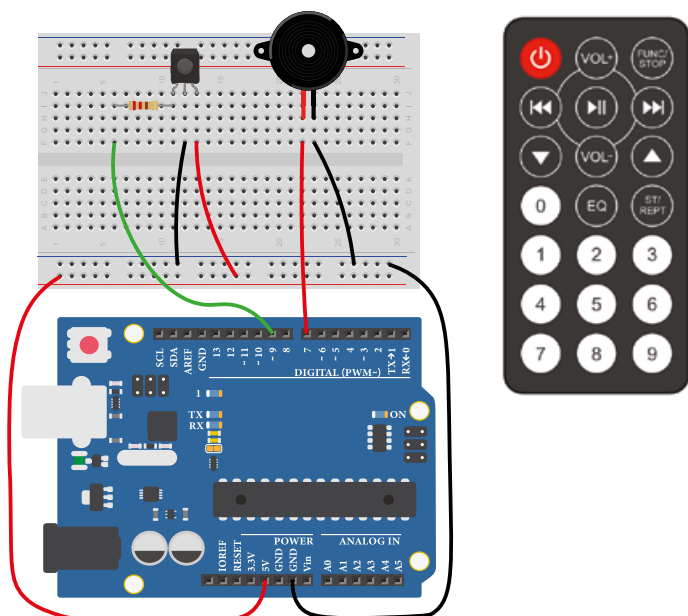
```

forever
  if (read digital pin 9 == 0) then
    set pin 7 to HIGH
  else
    set pin 7 to LOW
  
```

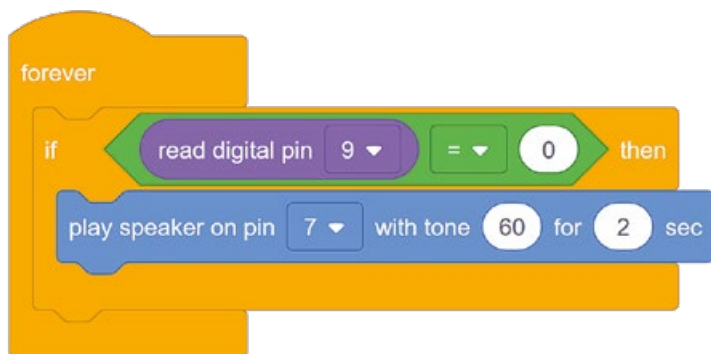
Εικόνα 34. Κώδικας στο Tinkercad

Στη θέση του LED μπορείτε να συνδέσετε το **Piezo Element**, ώστε κάθε φορά που πατάτε οποιοδήποτε πλήκτρο του τηλεκοντρόλ να ακούγεται ένα ηχητικό σήμα για 2 δευτερόλεπτα.

Το παρακάτω κύκλωμα (Εικόνα 35) προσομοιώνει τη λειτουργία της ειδικής συσκευής που διαθέτουν τα άτομα με προβλήματα όρασης.

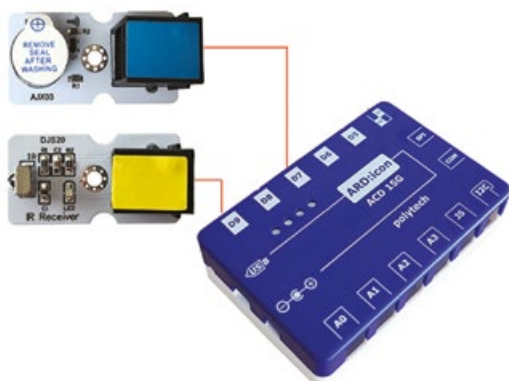


Εικόνα 35. Κύκλωμα ειδικής συσκευής που διαθέτουν τα άτομα με προβλήματα όρασης



Εικόνα 36. Κώδικας στο Tinkercad για τον προγραμματισμό της ειδικής συσκευής που διαθέτουν τα άτομα με προβλήματα όρασης

Πλατφόρμα SMART:Blox S2



Εικόνα 37. Κύκλωμα ειδικής συσκευής που διαθέτουν τα άτομα με προβλήματα όρασης



Αυτοματισμοί και
Ασύρματες Επικοινωνίες



Υλοποίηση έξυπνης
μπάρας εισόδου
- εξόδου σε χώρο
στάθμευσης στο
Tinkercad

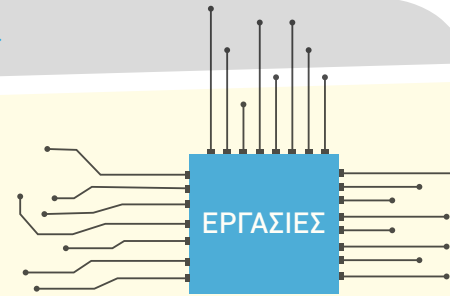


Έξυπνη μπάρας
εισόδου - εξόδου
σε χώρο στάθμευσης
με το πακέτο
SMART:Blox S2

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε ένα προϊόν το οποίο θα αξιοποιεί τις θύρες εισόδου και εξόδου ενός οντοϋπολογιστικού συστήματος.

Μπορείτε να τροποποιήσετε, να επεκτείνετε ή και να προτείνετε το δικό σας τεχνούργημα. Το ηλεκτρικό σας κύκλωμα να σχεδιαστεί και να δοκιμαστεί με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης. Για την προσομοίωση της λειτουργίας του συστήματός σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το περιβάλλον του Tinkercad.



Πρόταση 1

Έξυπνος φωτεινός σηματοδότης

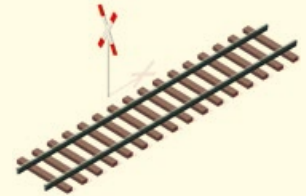
Ο δήμαρχος της πόλης σας θέλει να δίνει προτεραιότητα στα ασθενοφόρα με έκτακτα περιστατικά, ώστε να μην υπάρχουν καθυστερήσεις στις διακομιδές λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης. Να σχεδιάσετε ένα έξυπνο σύστημα που να υλοποιεί την πρόταση του δημάρχου.



Πρόταση 2

Έξυπνη διάβαση σιδηροδρομικής γραμμής

Στην πόλη σας έχετε πολλές αφύλαχτες σιδηροδρομικές διαβάσεις για πεζούς. Να σχεδιάσετε ένα σύστημα **έξυπνης** διάβασης σιδηροδρομικής γραμμής για πεζούς.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας, χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

Τέχνη, Ψηφιακές Τεχνολογίες και Δημιουργική Βιομηχανία

ΕΝΟΤΗΤΑ

A2

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζουν τη δυαδική σχέση επιστημών/μαθηματικών/μηχανικής με τις τέχνες
- να συνδυάζουν ψηφιακές τεχνολογίες για εφαρμογή τους σε διάφορες μορφές τέχνης (επαυξημένη πραγματικότητα σε αρχαιολογικό χώρο)
- να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν πρακτικές και διαστάσεις της υπολογιστικής σκέψης
- να σχεδιάζουν απλές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας
- να δημιουργούν απλές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας.

Λέξεις-κλειδιά: τέχνη, επαυξημένη πραγματικότητα, πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες.

Στο eclass θα βρείτε

- 1** Σχέδιο Μνημονίου Ενεργειών για τη Διαχείριση του Σεισμικού Κινδύνου στη Σχολική Μονάδα.
- 2** Οδηγίες δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων στο **Tinkercad**.
- 3** Βίντεο με τίτλο «HistoryAR 4th grd».
- 4** Οδηγίες για τη δημιουργία εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας με το εργαλείο **AR Scavenger** της πλατφόρμας **e-me.edu.gr**

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Βασικές έννοιες της ενότητας

Σύμφωνα με την UNESCO, οι πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες ασχολούνται με την παραγωγή ή αναπαραγωγή, την προώθηση και τη διανομή αγαθών και υπηρεσιών πολιτιστικού και καλλιτεχνικού περιεχομένου. Τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγουν προστατεύονται από το δικαίωμα της πνευματικής ιδιοκτησίας.

Οι πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες είναι σημαντικά στοιχεία της σύγχρονης κοινωνίας και συνεισφέρουν σημαντικά στις οικονομίες των χωρών.

Πολιτιστικές & δημιουργικές βιομηχανίες

- Τηλεόραση και ραδιόφωνο
- Ζωγραφική
- Διαφήμιση
- Μουσεία και βιβλιοθήκες
- Αρχιτεκτονική
- Παραγωγή λογισμικού
- Εκδόσεις
- Παραγωγή μουσικής και κινηματογραφικών ταινιών
- Εξειδικευμένο σχέδιο
- Φωτογραφία

Το μεγαλύτερο ποσοστό της παγκόσμιας αγοράς το κατέχει η Ευρωπαϊκή Ένωση, συνεπώς οι πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες είναι φορείς οικονομικής ανάπτυξης των ευρωπαϊκών χωρών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, τα κράτη, διεθνείς οργανισμοί και φορείς **χρηματοδοτούν** τις πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες, με αποτέλεσμα την είσοδο πολλών επιχειρήσεων στον τομέα αυτό και την αύξηση του ανταγωνισμού.

Οι **νέες τεχνολογίες** έχουν επηρεάσει τις πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες προσθέτοντας τα εξής:¹

1. Νέες μορφές καλλιτεχνικής έκφρασης και εντελώς νέα είδη τέχνης
2. Νέες αντιλήψεις για τη δημιουργικότητα (π.χ. εφαρμογές στο μουσείο, στο θέατρο και στις γκαλερί)
3. Νέα εργαλεία, υλικά και διαδικασίες για δημιουργικές πρακτικές
4. Νέες ψηφιακές αγορές, νέα επιχειρηματικά μοντέλα, νέες ομάδες καταναλωτών και κανάλια διανομής, καθώς και εντελώς νέοι τρόποι μάρκετινγκ και πώλησης δημιουργικών προϊόντων, εργαλείων, εφαρμογών και υπηρεσιών
5. Νέες μορφές συνεργασίας και αλληλεπίδρασης χρήστη-παραγωγού
6. Νέες εικονικές κοινότητες δημιουργών και καινοτόμων εταιριών
7. Νέες μορφές δημιουργικότητας, όπως η δημιουργικότητα χωρίς άνθρωπο και η υπολογιστική δημιουργικότητα.

Τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας

Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality) έχει σημαντικό αντίκτυπο στις πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες. Είναι μια τεχνολογία η οποία **ενισχύει (επαυξάνει)** τον πραγματικό κόσμο με **ψηφιακές πληροφορίες** (κείμενο, γραφικά, 3D γραφικά ή βίντεο, ήχους).

1 Abbasi M. et al. (2017), *Technology road map for the Creative Industries*.

Πεδία εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας

- Τουρισμός
- Κατασκευές
- Αρχιτεκτονική
- Στρατιωτική εκπαίδευση και πλοήγηση στρατιωτικών αεροσκαφών
- Πολεοδομία
- Εσωτερικός σχεδιασμός και σχεδιασμός προϊόντων
- Διασκέδαση
- Ψυχαγωγία
- Διαφήμιση και μάρκετινγκ
- Μουσεία και αρχαιολογικοί χώροι
- Εκπαίδευση
- Λιανικό εμπόριο

Χαρακτηριστικό πεδίο όπου εφαρμόζεται η επαυξημένη πραγματικότητα είναι τα **μουσεία και οι αρχαιολογικοί χώροι**.

Οι επισκέπτες/έμπριες των μουσείων και των αρχαιολογικών χώρων μπορούν να λαμβάνουν περισσότερες πληροφορίες για ένα αντικείμενο, κτίριο ή χώρο, χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο ή μια ταμπλέτα. Προβάλλοντας με την κάμερα της συσκευής τους ένα αντικείμενο ή ένα σημείο ενός αντικειμένου, κτιρίου ή χώρου, εμφανίζουν επιπλέον πληροφορίες (κείμενο, γραφικά, 3D γραφικά ή βίντεο, ήχους) για το συγκεκριμένο αντικείμενο ή σημείο.

Για παράδειγμα, το Μουσείο Μπενάκη, το 2021, στο πλαίσιο της έκθεσης «1821 Πριν και Μετά» ανέπτυξε και διέθεσε δωρεάν την εφαρμογή «BENAKI 1821» AR APP, για κινητές συσκευές Android και Apple, μέσω των οποίων ο/η χρήστης/χρήστρια έχει τη δυνατότητα να «συνομιλήσει» με περισσότερα από 30 εκθέματα και να δει την έκθεση με μια διαφορετική ματιά. Μέσα από την οθόνη της συσκευής του, ο/η χρήστης/χρήστρια μπορεί να δει πίνακες να «ζωντανεύουν», να δοκιμάσει ψηφιακά ρούχα και αντικείμενα ηρώων της Επανάστασης και να ανακαλύψει από πολύ κοντά λεπτομέρειες εκθεμάτων, τις οποίες δεν θα είχε τη δυνατότητα να δει διαφορετικά.¹

Πολλές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας προβάλλουν διαφορετικό περιεχόμενο ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και τα ενδιαφέροντα των χρηστών/χρηστριών.



Εικόνα 38. Από την έκθεση που διοργανώθηκε από το Μουσείο Μπενάκη, την Τράπεζα της Ελλάδος, την Εθνική Τράπεζα και την Alpha Bank το 2021 με την ευκαιρία του εορτασμού των 200 χρόνων της Ελληνικής Επανάστασης. Η έκθεση πραγματοποιήθηκε στο Μουσείο Μπενάκη στην Πειραιώς 138. ©Μουσείο Μπενάκη



Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας στα Μουσεία και στους Αρχαιολογικούς χώρους

1 «BENAKI 1821» AR APP. Πηγή: <https://www.benaki.org/index.php?lang=el>



Μετά τη μελέτη

Ανοίξτε τη σελίδα ΠΟΛΥΜΕΣΑ του Μουσείου της Ακρόπολης

<https://www.theacropolismuseum.gr/polymesa>

και περιηγηθείτε στις **ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**. Επιλέξτε μία από αυτές τις εφαρμογές και καταγράψτε μερικά χαρακτηριστικά τους (π.χ. αν χρησιμοποιεί κείμενο/εικόνες/βίντεο/ήχους, αν είναι εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας, αν παίζει σε κινητά και σε υπολογιστές, αν είναι διαδραστική).

Καταγράψτε μερικούς τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να αξιοποιηθεί στον τομέα της εκπαίδευσης.

Καταγράψτε 3 μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους που αξιοποιούν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας. Στη συνέχεια, επιλέξτε μία εφαρμογή και περιγράψτε τον τρόπο λειτουργίας της.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

Μελετώ εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να γνωρίσετε τις δυνατότητες της επαυξημένης πραγματικότητας και της ψηφιακής αφήγησης.

Μεταβείτε στη σελίδα <http://ebooks.edu.gr/> και κατεβάστε το βιβλίο της Ιστορίας της Δ' Δημοτικού.

Στη συνέχεια, στο παρακάτω βίντεο ανακαλύψτε τις δυνατότητες της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας που έχει δημιουργηθεί για το παραπάνω βιβλίο και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

<https://ebooksdl.cti.gr/view?item=20.500.14040/43025>

Το βίντεο μπορείτε να το κατεβάσετε και από το **eclass**.



Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1. Η εφαρμογή περιέχει βίντεο; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 2. Η εφαρμογή περιέχει τρισδιάστατα μοντέλα; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 3. Οι εικόνες, τα βίντεο και τα τρισδιάστατα μοντέλα μπορούν να περιστραφούν; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 4. Η εφαρμογή είναι εύκολη στον χειρισμό της; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 5. Η εφαρμογή κέντρισε το ενδιαφέρον σας; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 6. Θα προτεινάτε την εφαρμογή σε συμμαθητές/συμμαθήτριάς σας; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |
| 7. Παρουσιάστηκαν προβλήματα στη λειτουργία της εφαρμογής; | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ | <input type="checkbox"/> ΟΧΙ |

Αναζητήστε πληροφορίες στο Διαδίκτυο σχετικά με την έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας και σκεφτείτε διάφορες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας χρήσιμες για το σχολείο σας.

Συμπληρώστε στις παρακάτω γραμμές τα αποτελέσματα της έρευνάς σας:

-
-
-
-
-



Γνωριμία με την
πλατφόρμα
ARTutor

Δραστηριότητα 2 Ε

Δημιουργώ μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας

Ο/Η διευθυντής/διευθύντρια του σχολείου σας θέλει να αναπτύξει μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας η οποία θα βοηθήσει τους/τις μαθητές/μαθήτριες να προετοιμαστούν σωστά για την περίπτωση σεισμού.

Ας ξεκινήσουμε μαζί να αναλύσουμε και να σχεδιάσουμε αυτή την εφαρμογή.

1ο στάδιο

Στο 1ο στάδιο πρέπει να βρείτε τις ενέργειες που απαιτούνται να κάνουν οι μαθητές/μαθήτριες σε περίπτωση σεισμού.

Μελετήστε το **Σχέδιο Μνημονίου Ενεργειών για τη Διαχείριση του Σεισμικού Κινδύνου** του **ΟΑΣΠ** και καταγράψτε τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι μαθητές/μαθήτριες κατά τη διάρκεια του σεισμού και μετά το τέλος του σεισμού.

Μπορείτε να κατεβάσετε το Σχέδιο Μνημονίου Ενεργειών από το eclass ή από τον ιστότοπο:

<https://oasp.gr/> (Ψηφιακή Βιβλιοθήκη / Εγχειρίδια).

Καταγράψτε τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι μαθητές/μαθήτριες κατά τη διάρκεια του σεισμού και μετά το τέλος του σεισμού.

2ο στάδιο

Έχοντας υπόψη σας ότι στις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας προβάλλεται το πραγματικό περιβάλλον εμπλουτισμένο (επαυξημένο) σε πραγματικό χρόνο με εικόνες, βίντεο και τρισδιάστατα μοντέλα, πρέπει να **αποφασίσετε** τα στοιχεία του πραγματικού περιβάλλοντος που θα δείχνει η εφαρμογή μας και στη συνέχεια τα στοιχεία που θα εμπλουτίζουν (επαυξάνουν) το πραγματικό αυτό περιβάλλον.

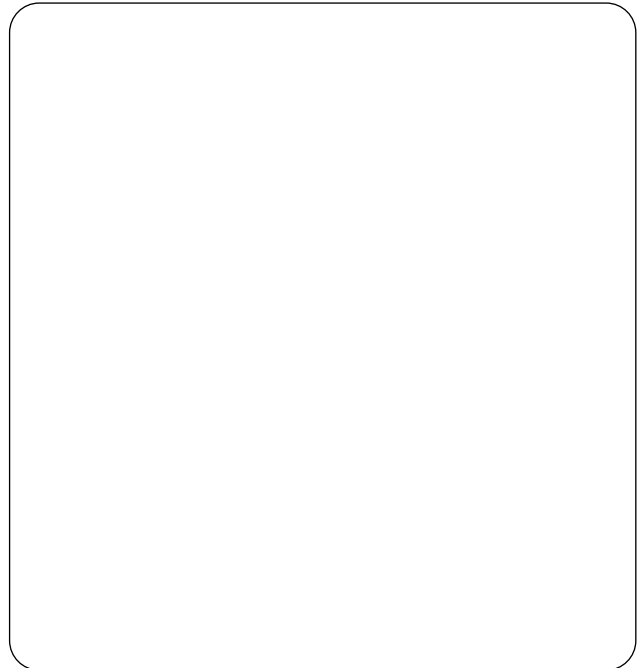
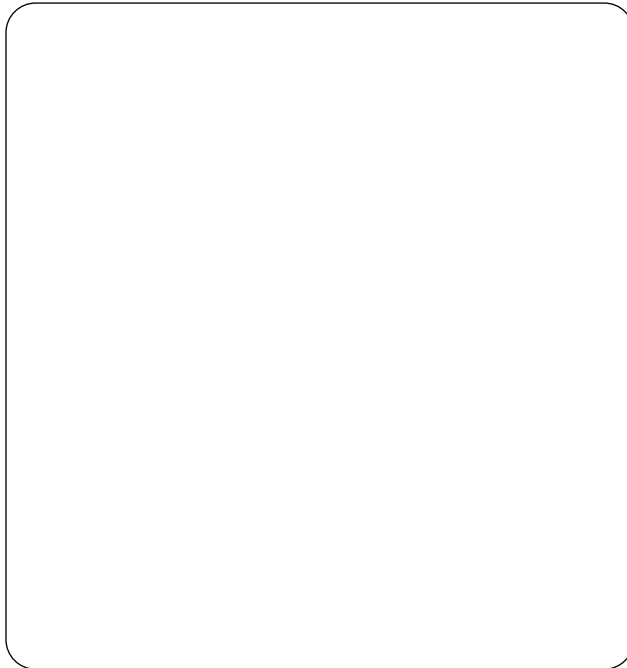
Για να **επιλέξετε** τα στοιχεία του πραγματικού περιβάλλοντος, πρέπει να αποσαφηνίσετε ποια θα είναι η βασική λειτουργία της εφαρμογής.

Βασική λειτουργία εφαρμογής

Σε κάθε σημείο του σχολικού κτιρίου να μπορούν οι μαθητές/μαθήτριες να δουν **τρισδιάστατα** τον χώρο όπου βρίσκονται και πού πρέπει να κατευθυνθούν όταν δοθεί η εντολή για εκκένωση του κτιρίου.

Φωτογραφίστε τα σημεία του σχολικού κτιρίου για τα οποία η εφαρμογή θα δείχνει, με **τρισδιάστατο** τρόπο, την κάτοψη του ορόφου όπου βρίσκεστε και πού πρέπει να κατευθυνθείτε όταν δοθεί εντολή για εκκένωση του κτιρίου.

Επιλέξτε δύο φωτογραφίες και κολλήστε τις.



Για **κάθε** φωτογραφία, δημιουργήστε ένα **τρισδιάστατο** μοντέλο της κάτοψης του ορόφου όπου έχει ληφθεί η φωτογραφία και πού πρέπει να κατευθυνθείτε όταν δοθεί εντολή για εκκένωση του κτιρίου. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το λογισμικό **Tinkercad** για να δημιουργήσετε **τρισδιάστατα** μοντέλα.

Κατεβάστε από το **eclass** τον οδηγό δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων στο **Tinkercad**, για να δημιουργήσετε τα δικά σας τρισδιάστατα μοντέλα για την εφαρμογή σας.



Δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου στο περιβάλλον του Tinkercad



3ο στάδιο

Σε αυτό το στάδιο, πρέπει να χρησιμοποιήσετε ένα λογισμικό δημιουργίας εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας για να υλοποιήσετε την εφαρμογή σας.

Κατεβάστε από το **eclass** τον οδηγό δημιουργίας εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας με το εργαλείο **AR Scavenger** της πλατφόρμας **e-me.edu.gr** για να ολοκληρώσετε την εφαρμογή σας.



Δημιουργία εφαρμογής με το εργαλείο AR Scavenger

Δραστηριότητα 3 Ε

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε μερικές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας σε **μουσεία** και **πολιτιστικούς οργανισμούς**.

Συμπληρώστε στις παρακάτω γραμμές τα αποτελέσματα της έρευνάς σας:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Αναζητήστε πληροφορίες στο Διαδίκτυο σχετικά με την έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας και προτείνετε εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας στον τομέα της βιομηχανίας.

Συμπληρώστε στις παρακάτω γραμμές τα αποτελέσματα της έρευνάς σας:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

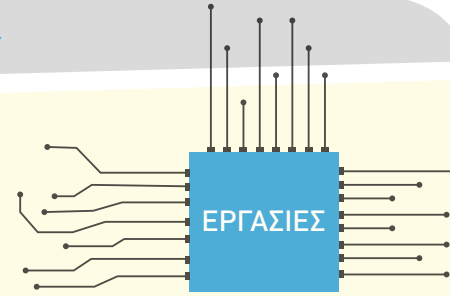


Πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες και επαυξημένη πραγματικότητα

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να δημιουργήσετε μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας.

Μπορείτε να τροποποιήσετε, να επεκτείνετε ή και να προτείνετε τη δική σας εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας.



Πρόταση 1

Βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας

Να επιλέξετε ένα βιβλίο της Γ' Γυμνασίου και να δημιουργήσετε μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας με το λογισμικό ARTutor. Να προσθέσετε τουλάχιστον τρία στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας (π.χ. μια εικόνα, έναν ήχο και ένα βίντεο).

Στο λογισμικό ARTutor μπορούν να προσθέτουν στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας περισσότεροι του ενός χρήστη κάθε φορά. Οπότε, μπορούν όλα τα μέλη της ομάδας σας να έχουν πρόσβαση στο ίδιο βιβλίο και να προσθέτουν στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας.

Πρόταση 2

Παιχνίδι γνώσεων

Να δημιουργήσετε ένα παιχνίδι γνώσεων σε συνδυασμό με μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Για παράδειγμα, το παιχνίδι σας θα μπορούσε να έχει κάρτες οι οποίες θα εμφανίζουν επιπλέον πληροφορίες (π.χ. βίντεο) με μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας που θα δημιουργήσετε.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας, χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Ενέργεια

Τεχνολογίες Ενέργειας / Ροής

ΕΝΟΤΗΤΑ

B1

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να συμμετέχουν στον κύκλο σχεδιασμού προϊόντος για την κατασκευή «πράσινων» τεχνουργημάτων
- να συγκρίνουν την απόδοση διαφόρων τύπων ηλεκτρικών οχημάτων
- να αναγνωρίζουν την ανάγκη να επιλυθούν πραγματικά προβλήματα αξιοποιώντας «κοινές» έννοιες από τις επιστήμες
- να εντοπίζουν τις εγκάρσιες έννοιες που υπάρχουν στην κατασκευή «πράσινων» τεχνουργημάτων
- να αναγνωρίζουν τις έννοιες από τις επιστήμες που αξιοποιούνται στην κατασκευή οργάνων μέτρησης ενέργειας
- να περιγράφουν τεχνολογίες ανίχνευσης του σεισμού και άλλων φαινομένων σε σχέση με την κλιματική αλλαγή, μέσω επιστημονικών εννοιών
- να κατασκευάζουν ένα πράσινο όχημα για μια πράσινη πόλη
- να κατασκευάζουν πράσινες εφαρμογές για τον Δήμο τους
- να σχεδιάζουν ένα όργανο μέτρησης ενέργειας
- να κατασκευάζουν ένα όργανο μέτρησης ενέργειας.

Λέξεις-κλειδιά: ενέργεια, ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ηλεκτρική ενέργεια, μέτρηση ενέργειας, σειсмоγράφος.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Κώδικα σε γλώσσα C για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από μια ανεμογεννήτρια.
- 2 Οδηγίες κατασκευής απλού σειсмоγράφου.
- 3 Κώδικα σε γλώσσα C για τη λειτουργία του σεισογράφου.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ενέργεια

Η ενέργεια είναι παντού γύρω μας, υπάρχει σε ό,τι κάνουμε και ό,τι βλέπουμε. Την αντιλαμβανόμαστε με τη μορφή της θερμότητας, του φωτός, του ήχου και της κίνησης.



Μορφές ενέργειας

- Θερμική
- Κινητική
- Ηλεκτρική
- Χημική
- Βαρυτική
- Πυρηνική
- Ηλεκτρομαγνητική
- Ηχητική
- Μηχανική
- Δυναμική

Η ενέργεια μπορεί να **μετατραπεί** από τη μια μορφή στην άλλη. Για παράδειγμα, το φαγητό που τρώμε περιέχει χημική ενέργεια, και το σώμα μας αποθηκεύει αυτήν την ενέργεια μέχρι να τη χρησιμοποιήσουμε ως κινητική ενέργεια κατά τη διάρκεια μιας εργασίας ή ενός παιχνιδιού. Άλλο παράδειγμα: η κινητική ενέργεια του νερού που ρέει στα ποτάμια μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία στη συνέχεια μπορεί να μετατραπεί σε φως και θερμότητα.

Δραστηριότητα 1 θ

Μπορείτε να σκεφτείτε μερικά παραδείγματα μετατροπών ενέργειας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B1.1. Πηγές ενέργειας

Οι πηγές της ενέργειας χωρίζονται σε 2 μεγάλες κατηγορίες, τις ανανεώσιμες και τις μη ανανεώσιμες.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

- Ήλιος
- Άνεμος
- Νερό
- Γεωθερμία
- Βιομάζα

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

- Πετρέλαιο
- Άνθρακας
- Φυσικό αέριο
- Πυρηνική ενέργεια

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φιλικές προς το περιβάλλον και ανανεώνονται με φυσικό τρόπο, σε αντίθεση με τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες ρυπαίνουν το περιβάλλον και ανανεώνονται με πάρα πολύ αργούς ρυθμούς (εκατομμύρια χρόνια).

Όταν χρησιμοποιούμε την ενέργεια, **δεν χάνεται**, αλλά **αλλάζει** από μια μορφή σε μια άλλη μορφή ενέργειας. Για παράδειγμα, σε μια ανεμογεννήτρια, η αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική. Στη συνέχεια, η κινητική μετατρέπεται σε ηλεκτρική και σε θερμική (λόγω απωλειών κατά τη διαδικασία μετατροπής).



Γεωθερμική Ενέργεια

Δραστηριότητα 2 θ

Μπορείτε να σκεφτείτε μερικά παραδείγματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας;

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 3 θ

Στις παρακάτω εικόνες σημειώστε τις μετατροπές ενέργειας:

B1.2. Ηλεκτρική ενέργεια και ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε χρειάζονται ενέργεια για να λειτουργήσουν. Η ενέργεια αυτή λέγεται ηλεκτρική ενέργεια.

Οι εταιρίες ηλεκτρικής ενέργειας μετρούν την ενέργεια που παρέχουν με μια μονάδα που λέγεται κιλοβατώρα (συμβολικά: $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$). Μια κιλοβατώρα είναι ίση με την ενέργεια που καταναλώνεται από μια συσκευή ισχύος 1 kW (1000 W) όταν λειτουργεί για μία ώρα. Ένας λαμπτήρας ισχύος 100 W , όταν λειτουργεί για 10 ώρες, καταναλώνει ενέργεια 1 kWh .

Τα τελευταία χρόνια, σημειώνεται μια μεγάλη στροφή προς την κατασκευή ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα κινούνται χάρη στην ηλεκτρική ενέργεια και χρησιμοποιούν ηλεκτρικούς κινητήρες αντί για μηχανές εσωτερικής καύσης. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται από τις μπαταρίες (συσσωρευτές) που διαθέτουν στον ηλεκτρικό κινητήρα.

Οι μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων επαναφορτίζονται με ειδικό φορτιστή.



Πλεονεκτήματα ηλεκτρικού αυτοκινήτου

- Λιγότερη συντήρηση (έχουν λιγότερα κινούμενα μέρη)
- Καλύτερη απόδοση (λιγότερη απώλεια ενέργειας)
- Λιγότερος θόρυβος



Τύποι
Ηλεκτρικών
Οχημάτων

Όταν αναφερόμαστε σε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, αντί να μιλάμε για τα λίτρα βενζίνης που χωράνε στο ντεπόζιτο καυσίμου, μιλάμε για τη χωρητικότητα (σε κιλοβατώρες, kWh) της ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί στις μπαταρίες του αυτοκινήτου.

Οπότε, αν ξέρουμε την κατανάλωση ενέργειας ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου (π.χ. $10 \text{ kWh}/100 \text{ km}$) και τη χωρητικότητα της μπαταρίας (π.χ. 40 kWh), μπορούμε να υπολογίσουμε την αυτονομία του ηλεκτρικού αυτού οχήματος (400 km).

Δραστηριότητα 4 θ

Συμφωνείτε στα πλεονεκτήματα του αυτοκινήτου να προσθέσουμε το παρακάτω; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

- **Μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.**



Ηλεκτρικό
Αυτοκίνητο



Απόδοση διαφόρων
τύπων ηλεκτρικών
οχημάτων



Μετά τη μελέτη

Καταγράψτε μερικά σημεία της πόλης σας όπου υπάρχουν σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Καταγράψτε τις μετατροπές ενέργειας κατά τη διάρκεια λειτουργίας ενός ανεμιστήρα.

Αναφέρετε μερικούς έξυπνους τρόπους για να μειώσετε την κατανάλωση ενέργειας στο σπίτι σας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

Κατασκευάζω ένα απλό ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να κατανοήσουμε τη λειτουργία του απλού ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Χρησιμοποιήστε απλά υλικά, δύο μπαταρίες τύπου AA, έναν απλό διακόπτη και ένα ηλεκτρικό μοτέρ DC για να κατασκευάσετε το διπλανό ηλεκτρικό αυτοκίνητο.



Τροποποιήστε το παραπάνω ηλεκτρικό αυτοκίνητο ώστε να έχει 4 ρόδες (2 μπροστά και 2 πίσω). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και παραπάνω από ένα ηλεκτρικό μοτέρ (DC Motor).

Σχεδιάστε την ιδέα σας σε ένα λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης, όπως είναι το Tinkercad, και κολλήστε το σχέδιό σας στο διπλανό πλαίσιο.

Δραστηριότητα 2 Ε

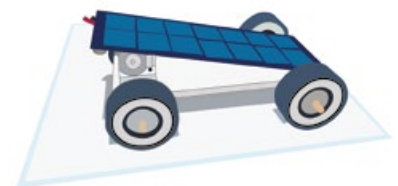
Κατασκευάζω ένα «πράσινο» αυτοκίνητο

Να κάνετε τις απαραίτητες αλλαγές στο ηλεκτρικό αυτοκίνητο της προηγούμενης δραστηριότητας ώστε να μετατραπεί σε «πράσινο» αυτοκίνητο. Θεωρούμε ότι το παραπάνω ηλεκτρικό αυτοκίνητο δεν είναι «πράσινο», διότι χρησιμοποιεί μπαταρίες μίας χρήσης.

Πράσινο αυτοκίνητο

- Λιγότερες επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον σε σύγκριση με τα συμβατικά αυτοκίνητα που καταναλώνουν βενζίνη και ντίζελ
- Μείωση συνολικών εκπομπών ρύπων σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του σε σύγκριση με τα συμβατικά αυτοκίνητα

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **επαναφορτιζόμενες** μπαταρίες και μια **φωτοβολταϊκή** κυψέλη για να κατασκευάσετε ένα πράσινο αυτοκίνητο.



Δραστηριότητα 3 Ε

Κατασκευάζω ένα απλό όργανο μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε ένα απλό όργανο μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Όταν συμβαίνουν μετατροπές ενέργειας, δεν μετατρέπεται όλη η αρχική ενέργεια σε χρήσιμη ενέργεια. Για παράδειγμα, η ηλεκτρική ενέργεια την οποία καταναλώνει μια λάμπα μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε φωτεινή και κατά ένα άλλο μέρος σε θερμική, που διαχέεται στο περιβάλλον. Η θερμική ενέργεια που παράγεται δεν μας είναι χρήσιμη και χάνεται.

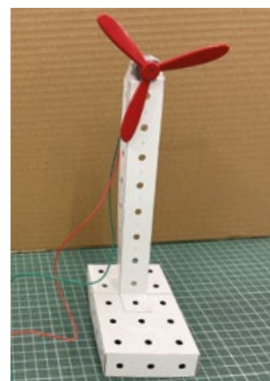
Το ίδιο συμβαίνει και στις ανεμογεννήτριες, που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια του ανέμου. Ένα μέρος της αιολικής ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και ένα μέρος χάνεται και δεν είναι αξιοποιήσιμο.

Η αιολική ενέργεια είναι ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον.

Για να **μετρήσουμε** την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από μια ανεμογεννήτρια, θα χρειαστούμε τα παρακάτω υλικά:

- ▶ Arduino UNO
- ▶ DC Motor
- ▶ Αισθητήρας ρεύματος Hall 5A - ACS712
- ▶ Έλικα ανεμογεννήτριας

Προμηθευτείτε απλά υλικά για να κατασκευάσετε την ανεμογεννήτρια, χρησιμοποιώντας το DC Motor και τον έλικα της ανεμογεννήτριας, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα (Εικόνα 39).

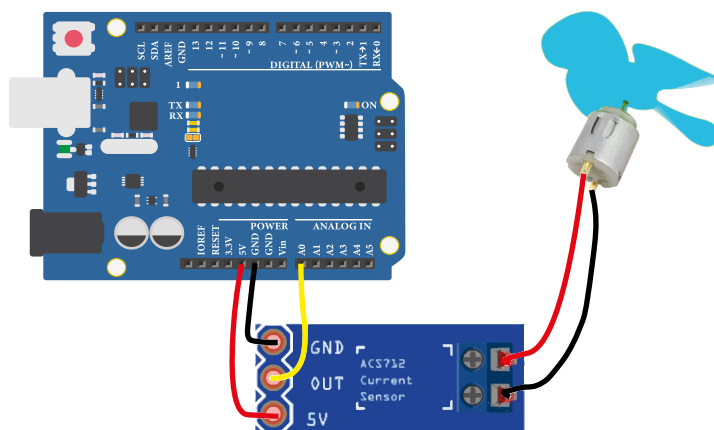


Εικόνα 39. Ανεμογεννήτρια

Πριν συνδέσετε την ανεμογεννήτρια στον αισθητήρα ρεύματος, μετρήστε με ένα πολύμετρο την τάση που παράγει το μοτέρ. Αν συνδέσετε ένα LED απευθείας στους ακροδέκτες του μοτέρ, τι θα συμβεί; Συνδέστε το LED για να ελέγξετε την ορθότητα της απάντησής σας.

Ο αισθητήρας ρεύματος ACS712 ανιχνεύει ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα και παράγει ένα σήμα ανάλογο προς το ρεύμα αυτό. Θα χρησιμοποιήσουμε τη διπλανή συνδεσμολογία για να συνδέσουμε την ανεμογεννήτρια στην κατασκευή μας.

Κατεβάστε τον κώδικα από το **eclass** και φορτώστε τον (upload) από το περιβάλλον του **Arduino IDE** στο Arduino, για να δείτε στη σειριακή οθόνη (Serial Monitor) το ρεύμα που παράγεται όταν περιστρέφεται ο έλικας της ανεμογεννήτριας.



Εικόνα 40. Κύκλωμα ανίχνευσης ηλεκτρικού ρεύματος

Δραστηριότητα 4 Ε**Κατασκευάζω έναν απλό σεισμογράφο**

Ο σεισμός είναι ένα φυσικό φαινόμενο που εκδηλώνεται ξαφνικά και συνοδεύεται από απελευθέρωση ενέργειας η οποία έχει συσσωρευτεί στα πετρώματα. Η **ενέργεια** αυτή μεταδίδεται με τη μορφή σεισμικών κυμάτων, που προκαλούν κίνηση του εδάφους.

Για τον υπολογισμό του μεγέθους των σεισμών, χρησιμοποιείται η κλίμακα **Richter** (Ρίχτερ), που πήρε το όνομά της από τον Ch. Richter το 1935.

Σύμφωνα με τον ΟΑΣΠ, οι σεισμοί με μέγεθος μεγαλύτερο από 5 βαθμούς της κλίμακας Richter προκαλούν καταστροφές (κατολισθήσεις, καθιζήσεις, κατάρρευση κτιρίων).

Για την κατασκευή ενός **απλού** σεισμογράφου, θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

- ▶ Arduino UNO
- ▶ Μία μεταλλική ροδέλα (με διάμετρο περίπου 2 εκ.)
- ▶ Ένα κορδόνι μήκους 15-20 εκ.
- ▶ Μία βίδα ξύλου 5-6 εκ.
- ▶ Σύρμα περιέλιξης για κατασκευή πηνίου (διαμέτρου 0,2 χιλιοστά)
- ▶ Ένα κομμάτι μακετόχαρτο 15 εκ. x 15 εκ.
- ▶ Ένα διαφανές μεγάλο πλαστικό μπουκάλι νερού
- ▶ Δύο στρογγυλούς μαγνήτες (με τρύπα) διαμέτρου 1,8-2 εκ.

Η βασική αρχή λειτουργίας του απλού σεισμογράφου που θα φτιάξετε στηρίζεται στο επαγωγικό πηνίο. Συγκεκριμένα, η κίνηση του μαγνήτη (λόγω του σεισμού) κοντά στο πηνίο θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ηλεκτρικής τάσης στα άκρα του πηνίου, την οποία θα ανιχνεύσει ο μικροελεγκτής Arduino και θα την οπτικοποιήσει, όπως θα δούμε στη συνέχεια.



Εικόνα 41.
Σεισμόγραμμα



Εικόνα 42. Απλός εκπαιδευτικός σεισμογράφος

Παράμετροι που επηρεάζουν την ευαισθησία της κατασκευής

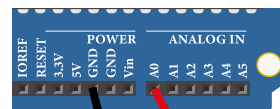
- Ισχύς του μαγνήτη
- Αριθμός στροφών του σύρματος στο πηνίο
- Απόσταση του μαγνήτη από το πηνίο

Ακολουθήστε τις οδηγίες που θα βρείτε στο **eclass** για να κατασκευάσετε τον σεισμογράφο του παρακάτω σχήματος.



Εικόνα 43. Απλός εκπαιδευτικός σεισμογράφος με σύνδεση στον μικροελεγκτή Arduino

Συνδέστε τα άκρα του πηνίου στη **θύρα A0** όπως στο παρακάτω σχήμα.



Αρχή λειτουργίας ηλεκτρομαγνητικού σεισμογράφου

Εικόνα 44. Θύρα A0 του μικροελεγκτή Arduino

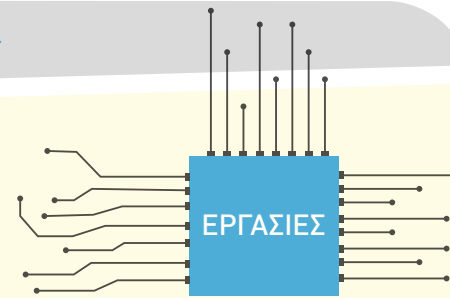
Κατεβάστε τον κώδικα από το **eclass** και φορτώστε τον (upload) από το περιβάλλον του **Arduino IDE** στο Arduino, για να δείτε στη **σειριακή οθόνη** (Serial Monitor) ή στη σειριακή οθόνη σχεδίασης (Serial Plotter) την καταγραφή των δονήσεων του σεισμογράφου.



Ενέργεια

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε ένα «πράσινο» προϊόν, δηλαδή ένα προϊόν φιλικό προς το περιβάλλον.



Πρόταση 1

Έξυπνο παγκάκι

Να κατασκευάσετε ένα «έξυπνο» παγκάκι, το οποίο θα τροφοδοτεί με ενέργεια το κινητό τηλέφωνο του ατόμου που θα καθέται σε αυτό. Να σχεδιάσετε το παγκάκι στο TinkerCad και να επιλέξετε με ποιον τρόπο θα παράγεται η ενέργεια την οποία χρειάζεται για να φορτίζει ένα κινητό τηλέφωνο.



Πρόταση 2

Έξυπνο σύστημα στάθμευσης

Να σχεδιάσετε ένα έξυπνο σύστημα στάθμευσης για την πόλη σας. Η αναζήτηση χώρου στάθμευσης στις αστικές περιοχές οδηγεί σε απώλεια χρόνου, χρημάτων και αύξηση της κυκλοφορίας στους δρόμους. Ένα έξυπνο σύστημα διαχείρισης των **διαθέσιμων** θέσεων στάθμευσης σε μια πόλη μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην επίλυση των παραπάνω προβλημάτων.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας, χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Ενέργεια

Τεχνολογίες Διατήρησης Ενέργειας

ΕΝΟΤΗΤΑ

B2

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων μεταφοράς και διανομής ενέργειας
- να προτείνουν αξιοποίηση πηγών ενέργειας για μετατροπή σε άλλες μορφές ενέργειας η οποία καταλήγει σε τεχνολογικό προϊόν
- να κατασκευάζουν συστήματα ασύρματης μετάδοσης ενέργειας
- να σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν έναν απλό ηλιακό θερμοσίφωνα
- να επιλύουν προβλήματα στο πλαίσιο μιας έξυπνης πόλης.

Λέξεις-κλειδιά: ενέργεια, ασύρματη μεταφορά ενέργειας, ηλιακός θερμοσίφωνα, μετασχηματιστής.

Στο eclass θα βρείτε

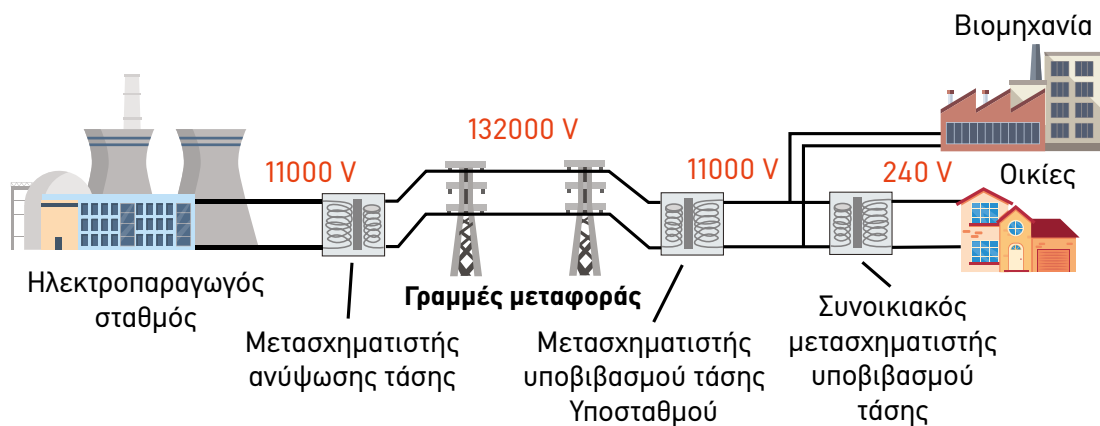
- 1 Οδηγίες κατασκευής ασύρματου συστήματος μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- 2 Οδηγίες κατασκευής ηλιακού θερμοσίφωνα.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ενέργεια

Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρεται μέσω των καλωδίων από τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα σπίτια μας. Κατά τη διαδικασία μεταφοράς, ένα μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, οπότε σε εμάς φτάνει λιγότερη ωφέλιμη ενέργεια. Προκειμένου να έχουμε λιγότερες απώλειες, η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται μέσω καλωδίων σε υψηλή τάση (Εικόνα 45).



Εικόνα 45. Μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τα εργοστάσια παραγωγής στα σπίτια μας

Όταν το ρεύμα φτάσει στις πόλεις, τότε με τη βοήθεια των μετασχηματιστών μετατρέπεται σε ρεύμα χαμηλής τάσης και διανέμεται στα σπίτια μας.

Οι γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι εναέριες και υπόγειες.

Ο μετασχηματιστής είναι συσκευή που αυξομειώνει (μεταβάλλει - μετασχηματίζει) τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη (τάση - ένταση).

Οι μετασχηματιστές χρησιμοποιούνται σήμερα σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Εκτός από τα συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας, οι μετασχηματιστές χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες, στη βαριά βιομηχανία, στη βιοτεχνία, στις μεταφορές, στο σπίτι κ.α.

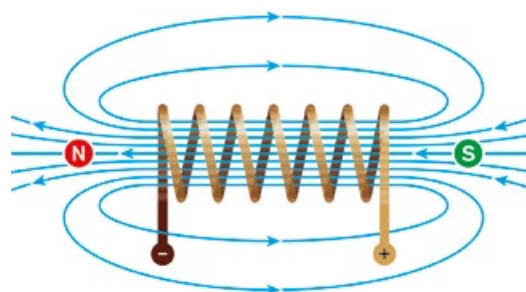
Γνωρίζουμε από τη Φυσική ότι, όταν ένα σωληνοειδές διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, δημιουργείται μαγνητικό πεδίο στον χώρο (Εικόνα 47).



Μετασχηματιστής σε κολόνα της ΔΕΗ

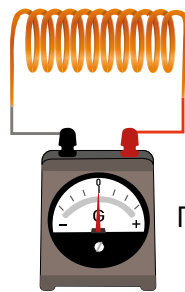


Εικόνα 46. Μετασχηματιστής



Εικόνα 47. Σωληνοειδές που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα

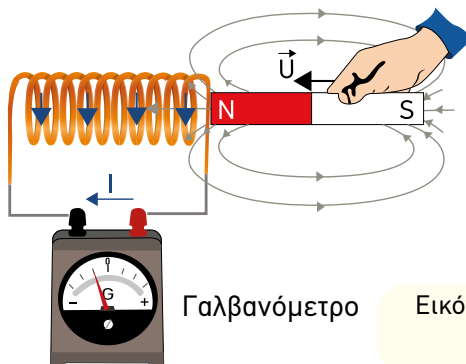
Αν συνδέσουμε ένα πηνίο με ένα γαλβανόμετρο, τότε θα διαπιστώσουμε ότι ο δείκτης του οργάνου θα δείχνει 0, διότι το πηνίο δεν διαρρέεται από ρεύμα.



Γαλβανόμετρο

Εικόνα 48. Πηνίο συνδεδεμένο με γαλβανόμετρο

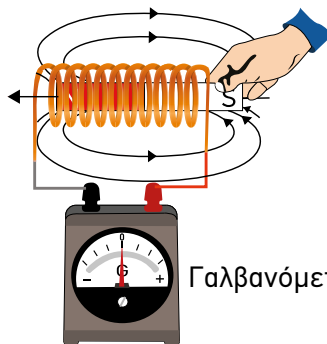
Αν πάρουμε έναν μαγνήτη και τον πλησιάσουμε προς το πηνίο, τότε ο δείκτης του γαλβανόμετρου θα έχει κάποια απόκλιση.



Γαλβανόμετρο

Εικόνα 49. Κίνηση μαγνήτη προς το πηνίο

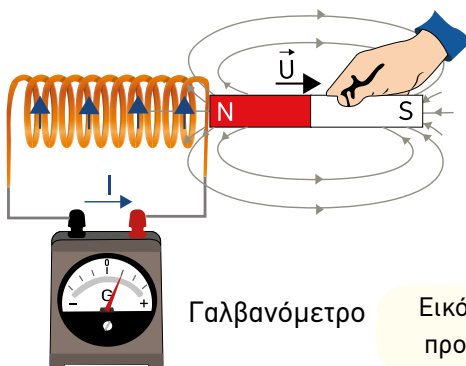
Αν ο μαγνήτης ακινητοποιηθεί, τότε ο δείκτης του γαλβανόμετρου θα δείχνει 0.



Γαλβανόμετρο

Εικόνα 50. Ακινητοποιημένος μαγνήτης

Αν απομακρύνουμε τον μαγνήτη από το πηνίο, τότε ο δείκτης του γαλβανόμετρου θα έχει κάποια απόκλιση, αλλά προς την αντίθετη κατεύθυνση σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση, όπου πλησιάζαμε τον μαγνήτη.



Γαλβανόμετρο

Εικόνα 51. Κίνηση μαγνήτη προς τα έξω από το πηνίο



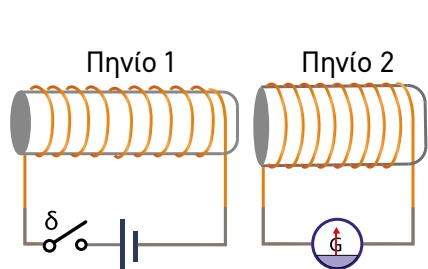
Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή



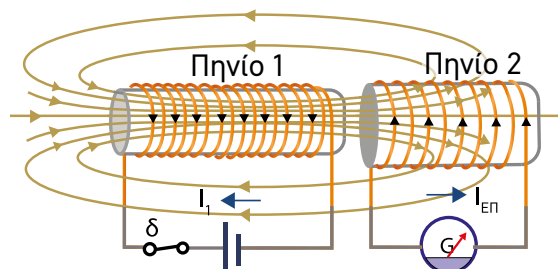
Πειραματικός έλεγχος του νόμου της Ηλεκτρομαγνητικής Επαγωγής

Αν μετακινούμε τον μαγνήτη πιο γρήγορα, τότε ο δείκτης του γαλβανόμετρου θα έχει μεγαλύτερη απόκλιση. Το ίδιο θα συμβεί και στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε πιο ισχυρό μαγνήτη.

Αν τοποθετήσουμε δύο πηνία το ένα κοντά στο άλλο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, και κλείσουμε τον διακόπτη δ, τότε ο δείκτης του γαλβανόμετρου στο πηνίο 2 θα μετακινηθεί στιγμιαία. Η τάση αυτή που δημιουργήθηκε για λίγο (με το κλείσιμο του διακόπτη δ) ονομάζεται **τάση αμοιβαίας επαγωγής**.

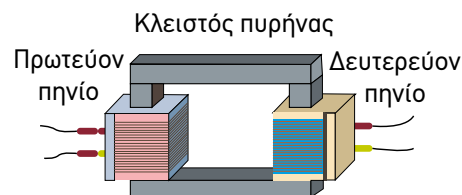


Εικόνα 52. Το κύκλωμα του Πηνίου 1 είναι ανοικτό



Εικόνα 53. Το κύκλωμα του Πηνίου 1 κλείνει

Η λειτουργία του **μετασχηματιστή** στηρίζεται στο φαινόμενο της **αμοιβαίας επαγωγής**. Όπως βλέπετε στο διπλανό σχήμα (Εικόνα 54), ένας απλός μετασχηματιστής αποτελείται από έναν κλειστό πυρήνα (σιδηροπυρήνα) και από δύο πηνία (δύο τυλίγματα από ειδικό σύρμα), το πρωτεύον πηνίο και το δευτερεύον πηνίο. Το πρωτεύον πηνίο συνδέεται με μια ηλεκτρική πηγή (π.χ. το δίκτυο ηλεκτροδότησης) και το δευτερεύον πηνίο μάς δίνει μια τάση εξόδου την οποία ονομάζουμε **μετασχηματισμένη τάση**.



Εικόνα 54. Μετασχηματιστής

Όταν τροφοδοτήσουμε με εναλλασσόμενο ρεύμα το πρωτεύον πηνίο, τότε δημιουργείται ένα εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο στον πυρήνα, το οποίο με τη σειρά του δημιουργεί εναλλασσόμενο επαγωγικό ρεύμα στο δευτερεύον πηνίο. Η μετασχηματισμένη τάση που παίρνουμε στο δευτερεύον πηνίο εξαρτάται από τον αριθμό των σπειρών των δύο πηνίων, το πάχος του σύρματος των πηνίων και το μέγεθος του πυρήνα.

Δραστηριότητα 1 θ

Αν στο κύκλωμα με το Πηνίο 1 ανοιγοκλείνουμε τον διακόπτη δ, τι ενδείξεις θα πάρουμε στο γαλβανόμετρο που είναι συνδεδεμένο με το Πηνίο 2;

.....

.....

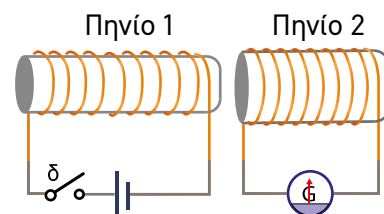
.....

.....

.....

.....

.....

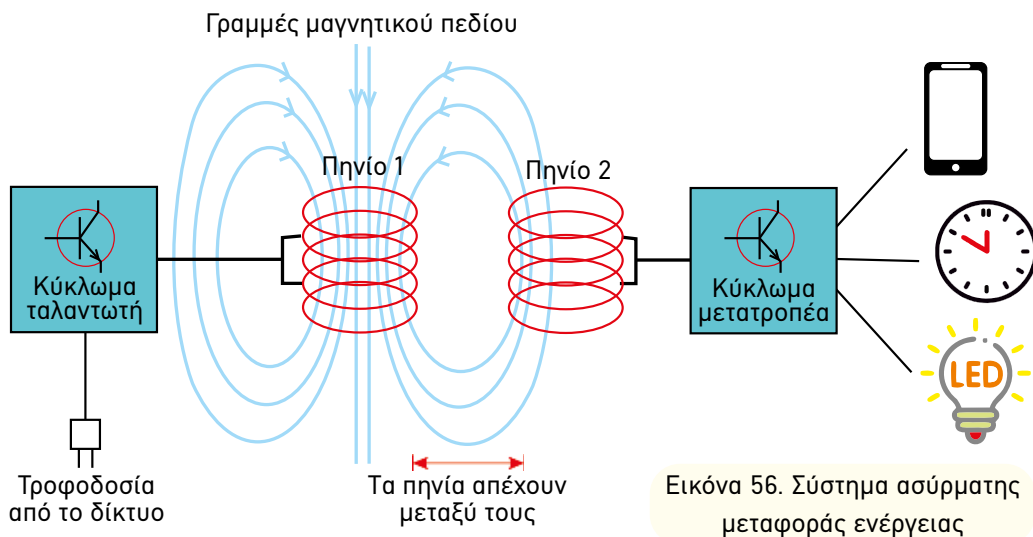


Εικόνα 55. Το κύκλωμα του Πηνίου 1 είναι ανοικτό

Ασύρματη μεταφορά ενέργειας

Η ασύρματη μεταφορά ενέργειας έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται σε όλο και περισσότερες εφαρμογές με αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο. Χρησιμοποιείται συνήθως για τη φόρτιση κινητών ηλεκτρονικών συσκευών που χρησιμοποιούν μπαταρίες.

Στην ασύρματη μεταφορά ενέργειας, υπάρχει ένα σύστημα μετάδοσης που αντλεί ηλεκτρική ενέργεια από μια πηγή και δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Αυτό το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο μεταφέρει την ενέργειά του σε ένα άλλο σύστημα (δέκτης), το οποίο με τη σειρά του τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα τις συσκευές (Εικόνα 56).



Εικόνα 56. Σύστημα ασύρματης μεταφοράς ενέργειας

Δραστηριότητα 2 θ

Αν στο παρακάτω σύστημα ασύρματης μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας τοποθετήσουμε ένα εμπόδιο (ξύλο, μέταλλο) ανάμεσα στα δύο πηνία, τι πιστεύετε ότι θα συμβεί; Θα διακοπεί η ασύρματη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας;

.....

.....

.....

.....

.....

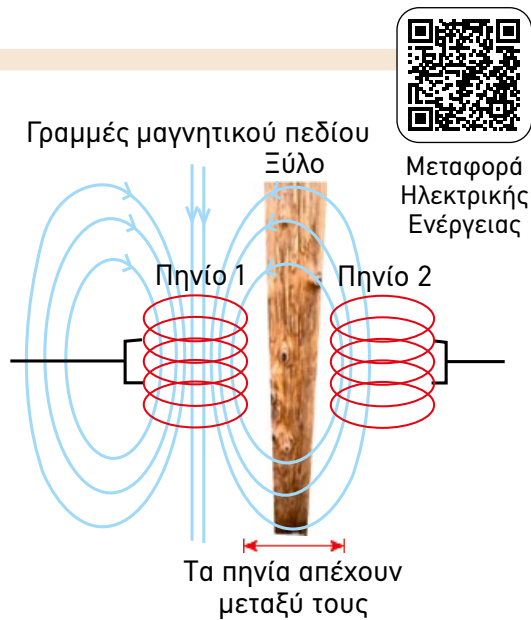
.....

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 57. Σύστημα ασύρματης μεταφοράς ενέργειας με τοποθετημένο ένα εμπόδιο (ξύλο ή μέταλλο) ανάμεσα στα δύο πηνία



Μετά τη μελέτη

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε μερικές εφαρμογές της ασύρματης μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Σκεφτείτε και καταγράψτε μερικά πλεονεκτήματα της ασύρματης μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Ποιος εφευρέτης και μηχανικός ασχολήθηκε πρώτος με την ασύρματη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας; Καταγράψτε μερικές από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις του συγκεκριμένου εφευρέτη.



Ηλεκτρική
Ενέργεια

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

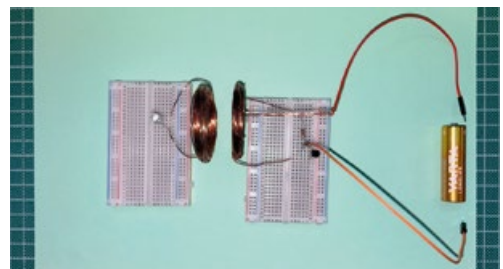
Δραστηριότητα 1 Ε

Κατασκευή συστήματος ασύρματης μετάδοσης ενέργειας

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να κατασκευάσουμε ένα ασύρματο σύστημα μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας (Εικόνα 58).

Για την κατασκευή του συστήματος θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

- ▶ Ένα Transistor NPN 2N3904
- ▶ Ένα απλό LED
- ▶ Δύο πλακέτες διασύνδεσης (Breadboards)
- ▶ Απλά καλώδια σύνδεσης
- ▶ Μία αντίσταση 1 KΩm
- ▶ Σύρμα περιέλιξης (διαμέτρου 0,287 χιλιοστά) για κατασκευή πηνίου
- ▶ Μία μπαταρία 1.5V

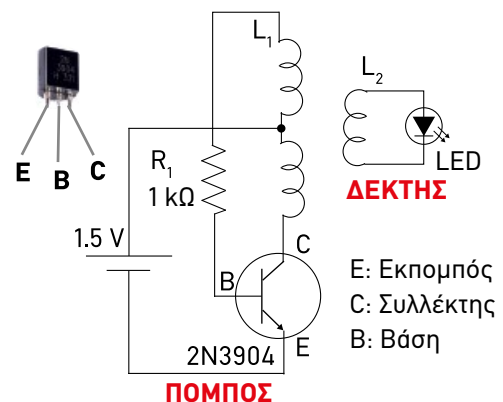


Εικόνα 58. Ασύρματο σύστημα μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας

Κατεβάστε τις οδηγίες κατασκευής, από το **eclass** για να κατασκευάσετε το ασύρματο σύστημα μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη διάρκεια της κατασκευής θα πρέπει να υλοποιήσετε το διπλανό κύκλωμα (Εικόνα 59).

Το κύκλωμα του **πομπού** δημιουργεί μεταβαλλόμενο ρεύμα που διαρρέει το πηνίο L1, με συνέπεια να υπάρχει **μεταβαλλόμενο** μαγνητικό πεδίο στον χώρο γύρω από το πηνίο. Έτσι, στο πηνίο L2 του δέκτη που βρίσκεται σε μικρή απόσταση δημιουργείται ρεύμα λόγω επαγωγής, το οποίο κάνει το LED να φωτοβολεί.



Εικόνα 59. Ηλεκτρικό κύκλωμα πομπού - δέκτη για την κατασκευή ενός ασύρματου συστήματος μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας

Καταγράψω τα προβλήματα που αντιμετώπισα

Καταγράψτε τις **δυσκολίες και τα προβλήματα** που αντιμετωπίσατε με την κατασκευή του ασύρματου συστήματος μετάδοσης ηλεκτρικής ενέργειας. Τι ενέργειες κάνατε και πώς τα αντιμετωπίσατε;

.....

.....

.....

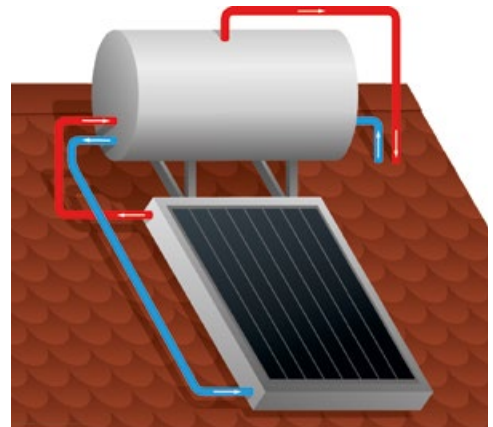
Δραστηριότητα 2 Ε

Κατασκευάζω έναν ηλιακό θερμοσίφωνα

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε έναν απλό ηλιακό θερμοσίφωνα.

Για την κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

- ▶ Ένα παραλληλεπίπεδο χάρτινο κουτί, με διαστάσεις περίπου 35x25x10 εκ. ή μεγαλύτερο
- ▶ 3-4 μέτρα μαλακό διαφανές λάστιχο (αλφαδολάστιχο) με διατομή 16 χιλ.
- ▶ Δύο πλαστικά βανάκια με το στόμιό τους να ταιριάζει στη διατομή των 16 χιλ. του πλαστικού λάστιχου
- ▶ Μαύρη τέμπερα ή μαύρο πλαστικό χρώμα
- ▶ Μια αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου
- ▶ Ένα άδειο πλαστικό μπουκάλι από 2 έως 5 λίτρα
- ▶ Ένα κομμάτι πλεξιγκλάς, όσο και το κουτί για να χρησιμοποιηθεί ως καπάκι στον συλλέκτη.



Εικόνα 60. Ηλιακός θερμοσίφωνας

Κατεβάστε τις οδηγίες κατασκευής από το **eclass** για να κατασκευάσετε τον ηλιακό θερμοσίφωνα.

Λειτουργία ηλιακού θερμοσίφωνα

Περιγράψτε αναλυτικά τη λειτουργία του ηλιακού θερμοσίφωνα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Πλεονεκτήματα

Καταγράψτε τα πλεονεκτήματα του ηλιακού θερμοσίφωνα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



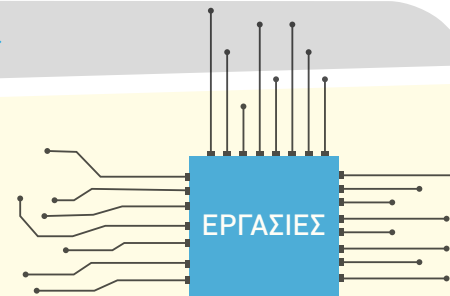
Ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού



Συλλέκτης ηλιακού θερμοσίφωνα

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε προϊόντα και εφαρμογές που να μετατρέπουν μια μορφή ενέργειας σε μια άλλη και να αξιοποιούν την αρχή διατήρησης της ενέργειας.



Πρόταση 1

Ηλιακός φούρνος

Κατασκευάστε έναν ηλιακό φούρνο με απλά υλικά. Σχεδιάστε τον ηλιακό σας φούρνο στο Tinkercad και σκεφτείτε πώς θα εγκλωβίζει την ηλιακή ενέργεια, ώστε να δημιουργείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου μέσα στον φούρνο.



Πρόταση 2

«Πράσινο» σύστημα αποθήκευσης ενέργειας

Σχεδιάστε ένα «πράσινο» σύστημα αποθήκευσης πλεονάζουσας ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά πάρκα).

Μη χρησιμοποιήσετε ως σύστημα αποθήκευσης τις **μπαταρίες**, οι οποίες για να κατασκευαστούν χρειάζονται πρώτες ύλες που είναι πεπερασμένες.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Μηχατρονική/ Ρομποτική

Σχεδιασμός / Μηχανική / Κατασκευές

ΕΝΟΤΗΤΑ

Γ1

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να σχεδιάζουν σύνθετα τεχνουργήματα με Η/Υ, ενσωματώνοντας σχέδια και διαγράμματα της λειτουργίας του συστήματος
- να κατασκευάζουν ένα απλό 3D τεχνούργημα / στοιχείο μέσω τρισδιάστατης σχεδίασης
- να επιλύουν προβλήματα αξιοποιώντας την 3D σχεδίαση και την 3D εκτύπωση.

Λέξεις-κλειδιά: τρισδιάστατη σχεδίαση, τρισδιάστατη εκτύπωση.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Οδηγίες σχεδιασμού τρισδιάστατου ρομποτικού βραχίονα με τρεις βαθμούς ελευθερίας, χρησιμοποιώντας λογισμικό σχεδίασης τρισδιάστατων μοντέλων.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Γ1.1. Συστήματα και τεχνολογία ελέγχου

Ένα **σύστημα** αποτελείται από διάφορα στοιχεία που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για να παραχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Ένα σύστημα μπορεί να είναι μια ρομποτική σκούπα, ένα κλιματιστικό, ένα θερμαντικό σώμα, το ηλεκτρικό κουδούνι του σχολείου σας. Όταν ένα σύστημα δεν απαιτεί την ανθρώπινη παρέμβαση για να λειτουργήσει, ονομάζεται **αυτόματο**.

Τα **συστήματα ελέγχου** μάς βοηθούν να ελέγξουμε τη λειτουργία μιας μηχανής ή μιας συσκευής. Όταν λειτουργούν **χωρίς** την ανθρώπινη παρέμβαση, ονομάζονται **αυτόματα συστήματα ελέγχου**.



Απλό σύστημα

Ο ανεμιστήρας λειτουργεί συνεχώς, χωρίς να λαμβάνει υπόψη του τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

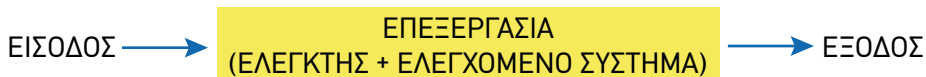


Αυτόματο σύστημα

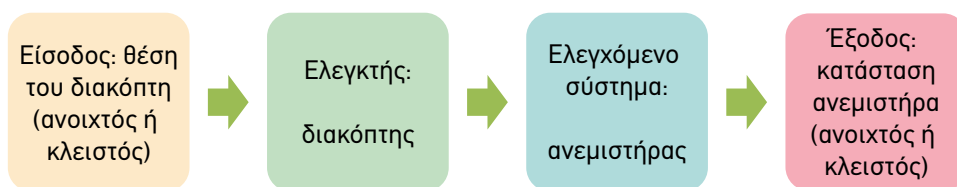
Το κλιματιστικό λαμβάνει υπόψη του τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και το επιθυμητό αποτέλεσμα και προσαρμόζει τη λειτουργία του μόνο του, χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση.



Τα **συστήματα ελέγχου** αποτελούνται από τρία βασικά μέρη: την είσοδο, την επεξεργασία (ελεγκτής και ελεγχόμενο σύστημα) και την έξοδο.



Εικόνα 61. Λειτουργικό δομικό διάγραμμα συστήματος ελέγχου



Εικόνα 62. Λειτουργικό δομικό διάγραμμα ανεμιστήρα



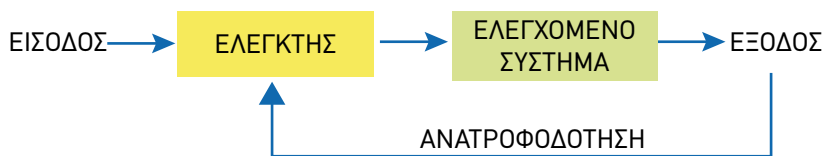
Δομικό
διάγραμμα
λαμπτήρα με
διακόπτη

Δραστηριότητα 1 θ

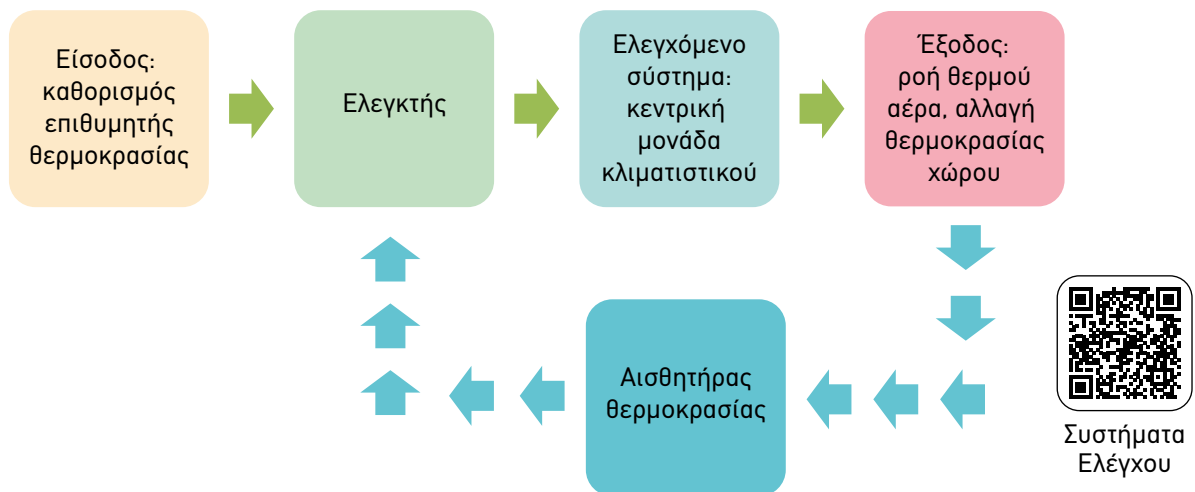
Δημιουργήστε το λειτουργικό δομικό διάγραμμα ενός απλού ηλεκτρικού μίξερ.



Υπάρχουν αυτόματα συστήματα ελέγχου στα οποία ο **ελεγκτής** ενημερώνεται συνεχώς για την κατάσταση της εξόδου (**ανατροφοδότηση**) και προσαρμόζει, ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα, τις εντολές που δίνει στο **ελεγχόμενο σύστημα**. Ένα σύστημα με συνεχή ανατροφοδότηση ονομάζεται **σύστημα κλειστού βρόχου**. Ένα σύστημα στο οποίο ο ελεγκτής δεν λαμβάνει υπόψη του την κατάσταση της εξόδου ονομάζεται **σύστημα ανοικτού βρόχου**.



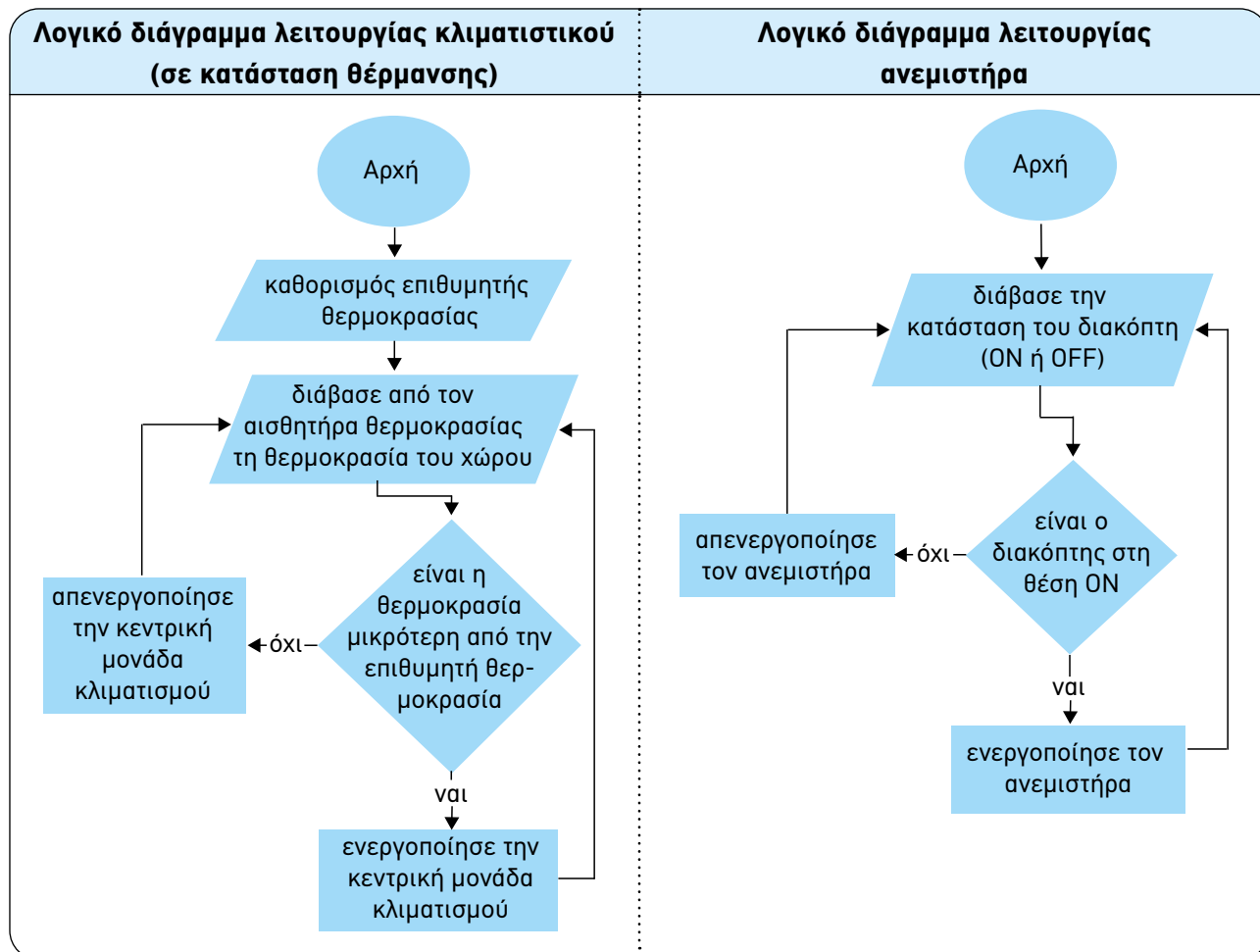
Εικόνα 63. Λειτουργικό δομικό διάγραμμα συστήματος ελέγχου (κλειστού βρόχου)



Εικόνα 64. Λειτουργικό δομικό διάγραμμα κλιματιστικού (σε κατάσταση θέρμανσης)

Ο **ελεγκτής** συγκρίνει την επιθυμητή με την πραγματική θερμοκρασία του αέρα και, όταν η πραγματική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη της επιθυμητής, ενεργοποιείται η μονάδα του κλιματιστικού και παράγεται θερμός αέρας στην έξοδο. Όταν η πραγματική θερμοκρασία του αέρα είναι ίση ή μεγαλύτερη της επιθυμητής, τότε απενεργοποιείται η μονάδα του κλιματιστικού.

Για να περιγράψουμε τη λειτουργία των συστημάτων, χρησιμοποιούμε τα λογικά διαγράμματα λειτουργίας.



Σύμβολα σε ένα τυπικό λογικό διάγραμμα λειτουργίας			
Αρχή διαδικασίας		Εκτέλεση διαδικασίας	
Είσοδος/έξοδος προς/από το σύστημα		Λήψη απόφασης	
Τα βέλη δείχνουν τη ροή ελέγχου των διαδικασιών		Τέλος διαδικασίας	



Μετά τη μελέτη

Δημιουργήστε το **λειτουργικό δομικό διάγραμμα** του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.



Δημιουργήστε το **λογικό διάγραμμα λειτουργίας** του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.

Καταγράψτε μερικά συστήματα αυτόματου ελέγχου που λειτουργούν στο σπίτι ή στο σχολείο σας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

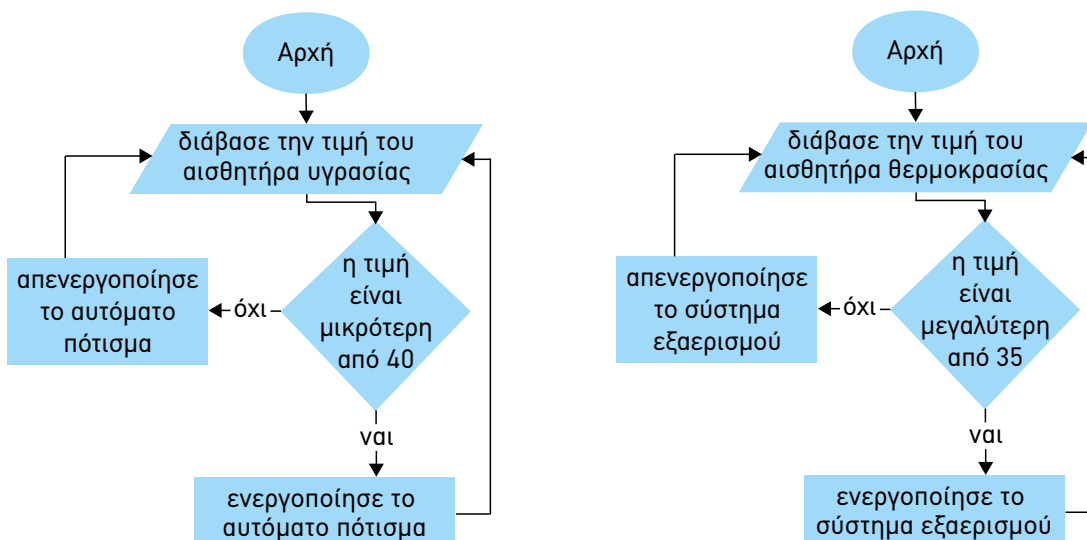
Έξυπνο θερμοκήπιο

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε ένα έξυπνο θερμοκήπιο, ενσωματώνοντας τα παρακάτω λογικά διαγράμματα λειτουργίας.

Το έξυπνο θερμοκήπιο θα πρέπει να εξασφαλίζει σταθερή θερμοκρασία στο εσωτερικό του και σταθερή υγρασία στο έδαφος προκειμένου να εξασφαλίζεται η μέγιστη απόδοση της καλλιέργειας.



Λογικά διαγράμματα λειτουργίας των συστημάτων του έξυπνου θερμοκηπίου



Χρήση αισθητήρων θερμοκρασίας και υγρασίας με το πακέτο Smart:Blox 2

Για την κατασκευή σας θα χρειαστείτε έναν **αισθητήρα υγρασίας** και έναν **αισθητήρα θερμοκρασίας**. Κάντε κλικ στο διπλανό εικονίδιο (QR Code / βίντεο) για να δείτε πώς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους αισθητήρες αυτούς.

Σχεδιάστε την ιδέα σας σε ένα λογισμικό σχεδίασης τρισδιάστατων μοντέλων, όπως είναι το **Tinkercad**, πριν προχωρήσετε με την κατασκευή.

Σκεφτείτε πώς θα υλοποιήσετε το αυτόματο πότισμα. Σχεδιάστε την ιδέα σας εδώ ή κολλήστε μια φωτογραφία με την ιδέα σας.

Σκεφτείτε πώς θα υλοποιήσετε το σύστημα του εξαερισμού. Σχεδιάστε την ιδέα σας εδώ ή κολλήστε μια φωτογραφία με την ιδέα σας.

Δραστηριότητα 2 Ε**Δημιουργία ρομποτικού βραχίονα**

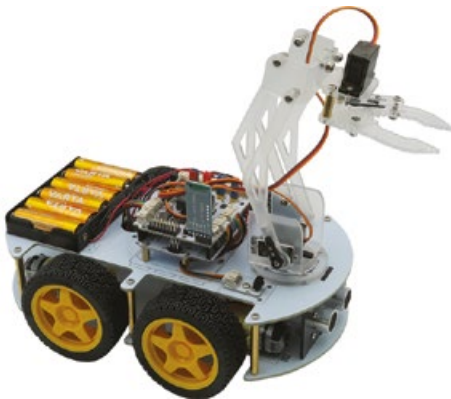
Χρησιμοποιήστε ένα λογισμικό σχεδίασης τρισδιάστατων μοντέλων, όπως είναι το **Tinkercad**, για να σχεδιάσετε έναν ρομποτικό βραχίονα που να μοιάζει με αυτόν της διπλανής φωτογραφίας (Εικόνα 65).



Εικόνα 65. Ρομποτικός βραχίονας

SMART:Blox Robot R4

Προγραμματίστε τον βραχίονα του οχήματος να σηκώνει ένα αντικείμενο από το έδαφος σε ύψος 6 εκ.

**Σχεδιάζω έναν ρομποτικό βραχίονα**

Κολλήστε παρακάτω μια φωτογραφία του 3D μοντέλου του ρομποτικού βραχίονα που σχεδιάσατε.

Κατασκευάζω τον δικό μου ρομποτικό βραχίονα

Ένας τρόπος για την υλοποίηση της άρθρωσης σε έναν ρομποτικό βραχίονα είναι το παρακάτω εξάρτημα:

Περιγραφή εξαρτήματος**Micro Servo****Φωτογραφία εξαρτήματος**

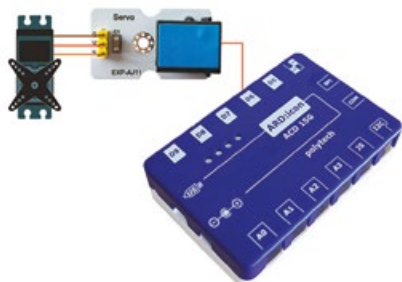
Χρήση ρομποτικού βραχίονα στη βιομηχανία και στην υγεία

Ο σερβομηχανισμός (Micro Servo) είναι μια μηχανική διάταξη που περιστρέφει έναν μικρό πλαστικό βραχίονα, σε σχήμα σταυρού, στην επιθυμητή θέση.

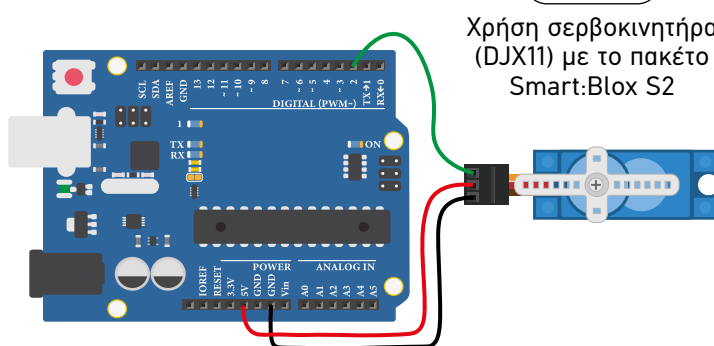
Στο παρακάτω κύκλωμα μπορείτε να δείτε τη συνδεσμολογία του Micro Servo.



Πλατφόρμα SMART:Blox S2



Εικόνα 66. Σύνδεση σερβοκινητήρα (Micro Servo) στον μικροελεγκτή Ard:icon



Χρήση σερβοκινητήρα (DJX11) με το πακέτο Smart:Blox S2

Εικόνα 67. Σύνδεση σερβοκινητήρα (Micro Servo) στον μικροελεγκτή Arduino

Κατασκευάζω τον δικό μου ρομποτικό βραχίονα

Ακολουθήστε τις οδηγίες που θα βρείτε στο **eclass** για τον σχεδιασμό και την εκτύπωση των βασικών μερών ενός τρισδιάστατου ρομποτικού βραχίονα με 3 βαθμούς ελευθερίας.

Στη συνέχεια, εκτυπώστε στον τρισδιάστατο εκτυπωτή του σχολείου σας τα τμήματα του ρομποτικού βραχίονα που σχεδιάσατε, ενσωματώστε τα Micro Servo και προσπαθήστε να τα προγραμματίσετε ώστε να κινείται ο ρομποτικός βραχίονας.

Κολλήστε παρακάτω μια φωτογραφία της κατασκευής σας.

Κάνω μια έρευνα στο Διαδίκτυο

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε μερικές χρήσεις του ρομποτικού βραχίονα στη βιομηχανία.

.....

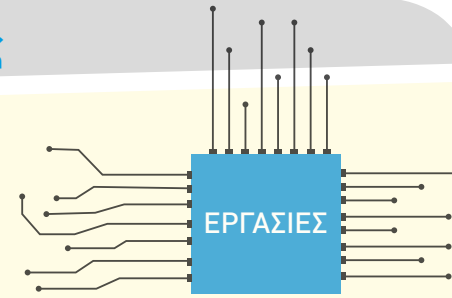
.....

.....

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να κατασκευάσετε τρισδιάστατα 3D τεχνουργήματα μέσω τρισδιάστατης σχεδίασης.

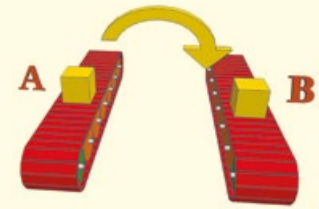
Μπορείτε να τροποποιήσετε, να επεκτείνετε ή και να προτείνετε το δικό σας τεχνούργημα.



Πρόταση 1

Ρομποτικός βραχίονας

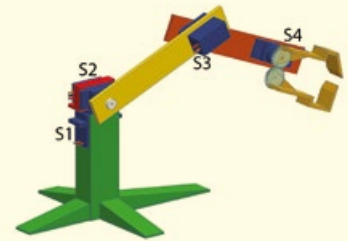
Να σχεδιάσετε έναν ρομποτικό βραχίονα ο οποίος να μπορεί να μεταφέρει ένα αντικείμενο από τη μεταφορική ταινία A στη μεταφορική ταινία B.



Πρόταση 2

Ρομποτικός βραχίονας 4 βαθμών ελευθερίας

Να κατασκευάσετε έναν ρομποτικό βραχίονα 4 βαθμών ελευθερίας, παρόμοιο με αυτόν της διπλανής φωτογραφίας. Θα πρέπει να επιλέξετε τα κατάλληλα υλικά για την κατασκευή του σώματος και τους κατάλληλους ενεργοποιητές, ώστε ο ρομποτικός βραχίονας να μπορεί να εκτελεί απλές κινήσεις στον χώρο. Η πλατφόρμα που θα πρέπει να χρησιμοποιήσει η ομάδα σας για τον προγραμματισμό των κινήσεων του ρομποτικού βραχίονα είναι η πλατφόρμα του **Arduino**.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Μηχατρονική/ Ρομποτική

Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία,
στο Διάστημα και στη Βιομηχανική Παραγωγή

ΕΝΟΤΗΤΑ

Γ2

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να χρησιμοποιούν το ανδροειδές ρομπότ στην επίλυση ενός προβλήματος για την τοπική κοινωνία
- να αναγνωρίζουν την προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στη βιομηχανική ανάπτυξη
- να αναγνωρίζουν στοιχεία της «υπεύθυνης έρευνας»
- να κατασκευάζουν ένα ανδροειδές ρομπότ με απλά υλικά
- να κατασκευάζουν ένα ανδροειδές ρομπότ σε μορφή σχολικού τροχονόμου, για σηματοδότηση στους οδηγούς των οχημάτων που πλησιάζουν στη διάβαση του σχολείου.

Λέξεις-κλειδιά: μηχανική, μηχανικό σύστημα, ανδροειδές ρομπότ.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Οδηγίες κατασκευής ανδροειδούς ρομπότ με απλά υλικά.
- 2 Οδηγίες κατασκευής σχολικού τροχονόμου.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Μηχατρονικά Συστήματα στην Υγεία, στο Διάστημα και στη Βιομηχανική Παραγωγή

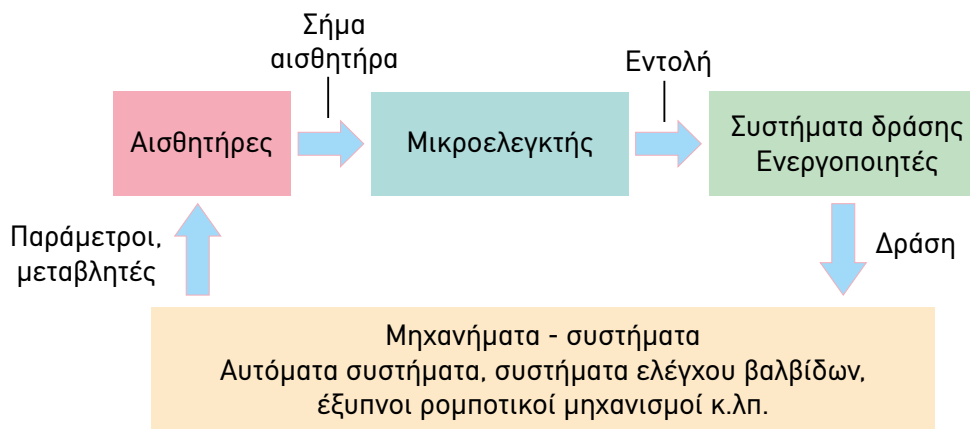
Στους περισσότερους τομείς της βιομηχανίας και στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε προϊόντα που είναι αποτέλεσμα συνδυασμού της Μηχανολογίας, της Ηλεκτρονικής και της Επιστήμης των Υπολογιστών. Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένα παραδείγματα:

- ▶ Ρομπότ
- ▶ Ηλεκτρικά αυτοκίνητα
- ▶ Πλυντήρια ρούχων
- ▶ Ανεμογεννήτριες
- ▶ Αυτόματα μηχανήματα πώλησης αντικειμένων
- ▶ Ηλεκτρικά κιβώτια ταχυτήτων

Ο συνδυασμός των επιστημών της Μηχανολογίας, της Ηλεκτρονικής και της Επιστήμης των Υπολογιστών αναφέρεται με τον όρο **Μηχατρονική** ή **Mechatronics** στην αγγλική γλώσσα.

Ένα μηχαντρονικό σύστημα (Εικόνα 68) αποτελείται από τέσσερα βασικά υποσυστήματα:

- ▶ Αισθητήρες
- ▶ Μικροεπεξεργαστές - Μικροελεγκτές
- ▶ Ενεργοποιητές
- ▶ Μηχανικά εξαρτήματα



Εικόνα 68. Μηχατρονικό σύστημα

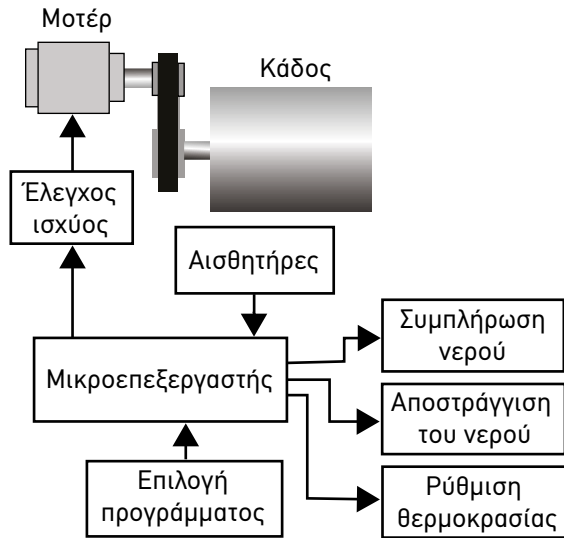
Τα **μηχανικά εξαρτήματα** εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες, ενώ τα **ηλεκτρονικά εξαρτήματα** προσθέτουν ευφυΐα στο σύστημα.

Ο **μικροελεγκτής** είναι η καρδιά του συστήματος. Λαμβάνει πληροφορίες για το περιβάλλον και το ίδιο το σύστημα από τους **αισθητήρες** και στη συνέχεια λαμβάνει αποφάσεις για το αν και σε ποιους **ενεργοποιητές** θα στείλει εντολές. Οι ενεργοποιητές, με τη σειρά τους, ενεργοποιούν τα μηχανικά μέρη του συστήματος, που μπορεί να είναι πνευματικά, υδραυλικά, μηχανικά και ηλεκτρικά.

Παράδειγμα μηχαντρονικού συστήματος – Πλυντήριο ρούχων

Τα σημερινά αυτόματα πλυντήρια ρούχων είναι ένα καλό παράδειγμα μηχαντρονικού συστήματος. Ο μικροεπεξεργαστής (Micro Processor) που διαθέτει, αφού λάβει υπόψη του το πρόγραμμα (Programme

Select) που επέλεξε ο χρήστης και τις τιμές των αισθητήρων τους οποίους διαθέτει (αισθητήρα βάρους, αισθητήρα ταχύτητας, αισθητήρα θερμοκρασίας, αισθητήρα στάθμης), δίνει τις κατάλληλες εντολές για την κίνηση του κάδου (Motor), τη συμπλήρωση του νερού (Water Feed), τη ρύθμιση της θερμοκρασίας (Heater) και την αποστράγγιση του νερού (Drain).



Εικόνα 69. Λειτουργία αυτόματου πλυντηρίου ρούχων



Εικόνα 70. Πλυντήριο ρούχων

Παράδειγμα μηχανοτρονικού συστήματος – Αυτόματο σύστημα ανάμιξης χρωμάτων

Σχεδόν όλα τα καταστήματα πώλησης χρωμάτων διαθέτουν ένα σύστημα ανάμιξης χρωμάτων σαν αυτό που βλέπετε στη διπλανή εικόνα (Εικόνα 71).

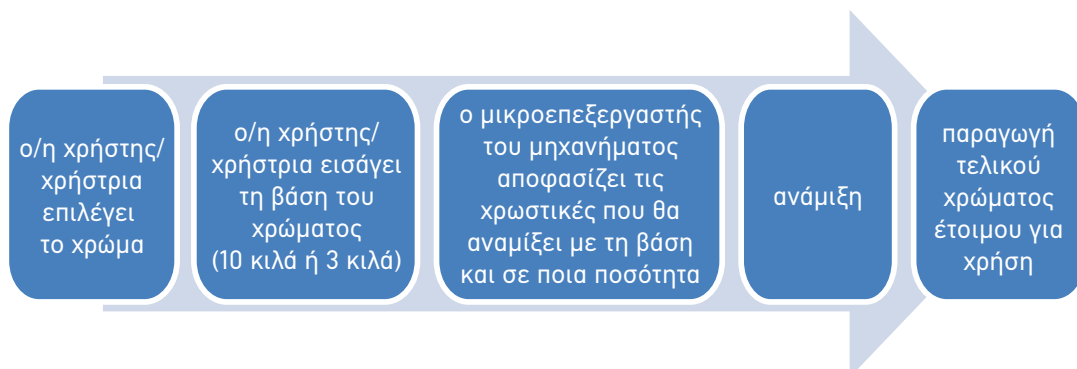
Το σύστημα αυτό είναι ένα μηχανοτρονικό σύστημα διότι διαθέτει έναν μικροεπεξεργαστή ο οποίος, αφού διαβάσει το χρώμα που επέλεξε ο χρήστης, **αναμινύει** κατάλληλη ποσότητα από χρωστικές με τη βάση του χρώματος (συνήθως 10 κιλά ή 3 κιλά) και παράγει το επιθυμητό χρώμα.



Εικόνα 71. Σύστημα ανάμιξης χρωμάτων



Αυτόματο σύστημα ανάμιξης χρωμάτων

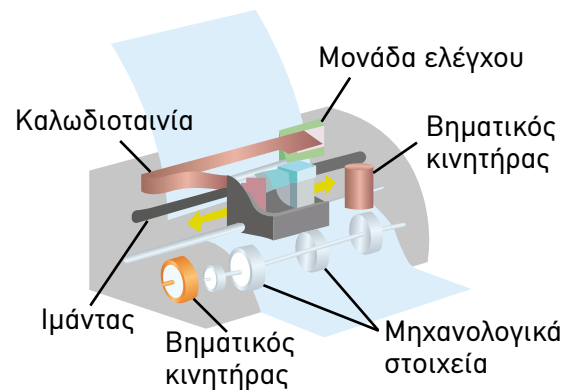




Μετά τη μελέτη

Καταγράψτε πέντε παραδείγματα μηχανικών συστημάτων.

Ένα **πολυμηχάνημα** εκτυπωτή / σαρωτή είναι μηχανικό σύστημα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



Ένα ρομποτικό σύστημα που έχει σχεδιαστεί να εκτελεί επαναλαμβανόμενες εργασίες σε βιομηχανικό περιβάλλον είναι μηχανικό σύστημα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



Μηχανικά
Συστήματα

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

Δημιουργία ενός ανδρειδούς ρομπότ με απλά υλικά

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι οι μαθητές/μαθήτριες να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν με διάφορα απλά υλικά ένα ανδρειδές ρομπότ (Εικόνα 72).

Κατεβάστε τις οδηγίες από το **eclass** και κατασκευάστε το δικό σας ανδρειδές ρομπότ με απλά υλικά.



Εικόνα 72. Ανδρειδές ρομπότ κατασκευασμένο από απλά υλικά

Δραστηριότητα 1 Θ

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε μερικές χρήσεις των **ανδρειδών** ρομπότ.

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2 Θ

Αναζητήστε πληροφορίες στο Διαδίκτυο σχετικά με την **αξιοποίηση των ρομπότ στην καθημερινή ζωή** των ανθρώπων.

.....

.....

.....

Δίλημμα	Συζήτηση σε ομάδες	Επίλυση προβλήματος	Συζήτηση σε όλη την τάξη
Εξαιτίας των ανδρειδών ρομπότ, θα αυξηθεί η ανεργία τα επόμενα χρόνια.	Να εκφράσετε τις ιδέες και τις απόψεις σας για το δίλημμα που έχει τεθεί. Ποιες είναι οι επιπτώσεις των ρομπότ στην κοινωνία;	Να καταγράψετε τρόπους αντιμετώπισης του προβλήματος.	Οι εκπρόσωποι κάθε ομάδας να γνωστοποιήσουν στην τάξη τις απόψεις της ομάδας τους και πιθανούς τρόπους επίλυσης του προβλήματος. Στη συνέχεια να γίνει συζήτηση στην τάξη.



Η Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία

Δραστηριότητα 2 Ε

Κατασκευή ρομπότ - σχολικός τροχονόμος

Ο Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας αναφέρει ξεκάθαρα πως αυτοί που χρησιμοποιούν τις οδούς υποχρεούνται να συμμορφώνονται αμέσως με τις πιο κάτω υποδείξεις και σήματα που δίνουν οι τροχονόμοι όταν ρυθμίζουν την κυκλοφορία.

Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Άρθρο 3

1. **Βραχίονας υψωμένος κατακόρυφα** σημαίνει: Προσοχή, διακοπή πορείας για όλους που χρησιμοποιούν την οδό, από όλες τις κατευθύνσεις, πλην των οδηγών οι οποίοι δεν μπορούν να διακόψουν την πορεία του οχήματός τους αμέσως και ασφαλώς. Αν το σήμα αυτό δίνεται σε οδικό κόμβο, δεν απαιτείται τα οχήματα που βρίσκονται στον κόμβο να διακόψουν την πορεία τους (Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Άρθρο 3).



2. **Βραχίονας ή βραχίονες τεντωμένοι οριζόντια** σημαίνει: Διακοπή πορείας για όλους που χρησιμοποιούν την οδό και πλησιάζουν από οποιαδήποτε κατεύθυνση η οποία διέρχεται κάθετα προς την οριζόμενη με τον τεντωμένο βραχίονα ή βραχίονες κατεύθυνση. Ο τροχονόμος που ρυθμίζει την κυκλοφορία μπορεί, αφού δώσει το σήμα αυτό, να κατεβάσει τον βραχίονα ή τους βραχίονές του. Η στάση αυτή σημαίνει ομοίως διακοπή πορείας γι' αυτούς που κινούνται κατά μέτωπο και από πίσω από τον τροχονόμο (Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Άρθρο 3).



3. **Ο τροχονόμος κινεί τα χέρια του προς ορισμένη κατεύθυνση.** Σημαίνει κίνηση των οχημάτων προς την υποδεικνυόμενη κατεύθυνση (Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Άρθρο 3).



Κατεβάστε τις οδηγίες από το **eclass** και κατασκευάστε τον δικό σας σχολικό τροχονόμο.

Στη συνέχεια, **προγραμματίστε** τα Micro Servo ώστε να προσομοιώνουν τις δύο βασικές λειτουργίες ενός σχολικού τροχονόμου (διακοπή πορείας για όλους και κίνηση προς ορισμένη κατεύθυνση).

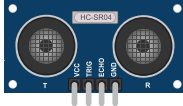
Όταν το ρομπότ σχολικός τροχονόμος **βλέπει** μαθητές/μαθήτριες, τότε σηκώνει τον ένα βραχίονα κατακόρυφα για να σταματήσει η κίνηση των αυτοκινήτων.

Όταν το ρομπότ σχολικός τροχονόμος **δεν βλέπει** μαθητές/μαθήτριες, τότε κινεί τον άλλο βραχίονα πάνω-κάτω συνεχώς, ώστε να κινούνται τα οχήματα με το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας. Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, η κίνηση πάνω-κάτω συνεχώς προσομοιώνει την οδηγία ενός τροχονόμου που κινεί τα χέρια του προς ορισμένη κατεύθυνση.

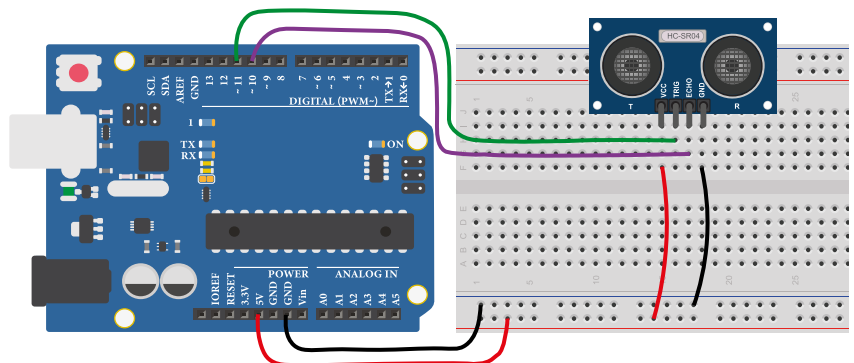


Εικόνα 73. Ρομπότ σχολικός τροχονόμος

Για να μπορεί το ρομπότ σχολικός τροχονόμος να βλέπει τους/τις μαθητές/μαθήτριες, πρέπει στη θέση των ματιών του να χρησιμοποιήσετε το παρακάτω εξάρτημα:

Περιγραφή εξαρτήματος	Φωτογραφία εξαρτήματος
Αισθητήρας απόστασης με υπερήχους	

Υλοποιήστε το παρακάτω κύκλωμα (Εικόνα 75) σε ένα λογισμικό προσομοίωσης, όπως είναι το Tinkercad, και με την εντολή **print to serial monitor** παρατηρήστε στο παράθυρο του **Serial Monitor** την τιμή που επιστρέφει ο αισθητήρας καθώς τοποθετείτε ένα εμπόδιο σε διάφορες θέσεις μπροστά από τον αισθητήρα υπερήχων.



Εικόνα 75. Συνδεσμολογία με Arduino

Ο κώδικας στο Tinkercad για την εμφάνιση της τιμής του αισθητήρα υπερήχων στο παράθυρο του **Serial Monitor** είναι:

```

forever
  print to serial monitor read ultrasonic distance sensor on trigger pin 11 echo pin 10 in units cm with newline
  
```

Εικόνα 76. Κώδικας στο Tinkercad για την εμφάνιση της τιμής του αισθητήρα υπερήχων στο παράθυρο του Serial Monitor



Ο αισθητήρας DJS22



Αυτόματη μπάρα ελέγχου

Δραστηριότητα 3 θ

Προσθέστε ένα LED στο παραπάνω κύκλωμα, το οποίο θα ανάβει όταν ο αισθητήρας υπερήχων εντοπίζει αντικείμενα σε απόσταση μικρότερη των 100 εκατοστών.

Δραστηριότητα 3 Ε

Αυτόνομο ρομποτικό όχημα αποφυγής εμποδίων

Σε αυτήν τη δραστηριότητα θα κατασκευάσετε ένα αυτόνομο ρομποτικό όχημα αποφυγής εμποδίων. Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



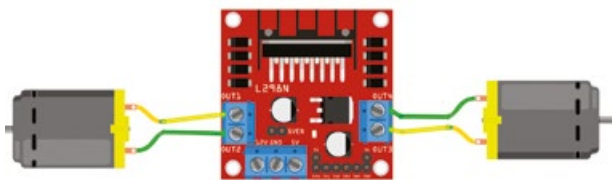
Οδηγίες συναρμολόγησης σας

- ▶ Arduino Uno
- ▶ Πλακέτα δοκιμών (breadboard)
- ▶ Σασί με 2 μοτέρ (πάνω στα οποία συνδέονται 2 ρόδες) και μια ρόδα ελεύθερης κίνησης
- ▶ Πλακέτα ελέγχου κινητήρα (L298N τύπου H-Bridge)
- ▶ 6 αλκαλικές μπαταρίες 1,5 Volt τοποθετημένες σε μπαταριοθήκες
- ▶ Αισθητήρας απόστασης HC-SR04



Εικόνα 77. Σασί

Για να συνδέσετε τα **μοτέρ** στην πλακέτα ελέγχου, ακολουθήστε την παρακάτω συνδεσμολογία:



Εικόνα 78. Πλακέτα ελέγχου για έλεγχο μοτέρ

Για να **ελέγχετε** τα μοτέρ (κατεύθυνση περιστροφής και τροφοδοσία) πρέπει να συνδέσετε το Arduino με την πλακέτα ελέγχου. Συγκεκριμένα πρέπει να κάνετε τις εξής συνδέσεις:

Πλακέτα ελέγχου	Arduino
IN1	Θύρα 5
IN2	Θύρα 4
IN3	Θύρα 3
IN4	Θύρα 2

Για να ολοκληρώσετε την κατασκευή του αυτόνομου ρομποτικού οχήματος, υλοποιήστε τη διασύνδεση του Arduino με την πλακέτα ελέγχου, τα μοτέρ και τις μπαταρίες σύμφωνα με τις οδηγίες του διπλανού εικονιδίου (QR Code / εικόνα).

Ο έλεγχος του μοτέρ 1 γίνεται μέσω των θυρών 5 και 4 και του μοτέρ 2 γίνεται μέσω των θυρών 3 και 2. Δοκιμάστε τους παρακάτω συνδυασμούς τιμών και καταγράψτε τη συμπεριφορά των μοτέρ.



Πλακέτα ελέγχου L298N

IN1	IN2	Συμπεριφορά μοτέρ 1
HIGH	LOW	
LOW	HIGH	
LOW	LOW	
HIGH	HIGH	

IN3	IN4	Συμπεριφορά μοτέρ 2
HIGH	LOW	
LOW	HIGH	
LOW	LOW	
HIGH	HIGH	

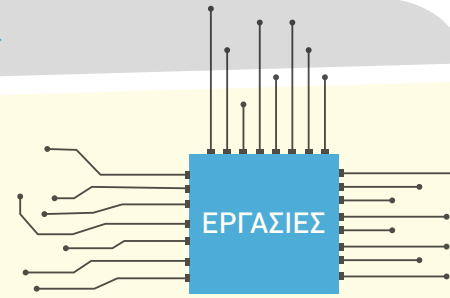
Οι ακίδες των θέσεων ENA και ENB στην πλακέτα ελέγχου πρέπει να είναι βραχυκυκλωμένες με έναν βραχυκυκλωτήρα (jumper). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και ένα καλώδιο θηλυκό σε θηλυκό και να ενώσετε τις ακίδες μεταξύ τους.

Συνδέστε τον **αισθητήρα υπερήχων** στο παραπάνω κύκλωμα και υλοποιήστε τον παρακάτω **αλγόριθμο**:

Το ρομποτικό όχημα να κινείται συνεχώς προς τα εμπρός, έως ότου ο αισθητήρας απόστασης εντοπίσει κάποιο εμπόδιο σε απόσταση μικρότερη ή ίση των 30 εκατοστών. Όταν ο αισθητήρας απόστασης εντοπίσει κάποιο εμπόδιο, τότε το ρομπότ στρίβει δεξιά και στη συνέχεια κινείται προς τα εμπρός. Η διαδικασία αυτή να επαναλαμβάνεται συνεχώς.

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να κατασκευάσετε έξυπνες κατασκευές που να έχουν **θετικό** αντίκτυπο στην τοπική κοινωνία. Μπορείτε να τροποποιήσετε να επεκτείνετε ή και να προτείνετε το δικό σας τεχνούργημα.



Πρόταση 1

Έξυπνος κάδος απορριμμάτων

Ένας τρόπος για την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων είναι ο **έξυπνος κάδος**. Ο έξυπνος κάδος χρησιμοποιεί έναν ρομποτικό μηχανισμό ο οποίος παρακολουθεί το επίπεδο πληρότητας του κάδου και ενημερώνει τον Δήμο σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, ο Δήμος σχεδιάζει τα δρομολόγια για την αποκομιδή με έξυπνο τρόπο και επιτυγχάνει τα παρακάτω:

- Δεν συμβαίνει υπερχείλιση των κάδων.
- Δεν γίνονται άσκοπες μετακινήσεις των οχημάτων.
- Γίνεται οικονομία στα καύσιμα λόγω έξυπνου σχεδιασμού των δρομολογίων για τις αποκομιδές.
- Γίνεται καλύτερη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού.

Χρησιμοποιήστε ένα λογισμικό σχεδίασης τρισδιάστατων μοντέλων, όπως είναι το Tinkercad, για να σχεδιάσετε έναν **έξυπνο κάδο**. Για να προσομοιώσετε τη λειτουργία του έξυπνου κάδου, χρησιμοποιήστε δύο LED, ένα κόκκινο και ένα πράσινο. Όταν ο κάδος κοντεύει να γεμίσει (π.χ. η απόσταση των απορριμμάτων από το καπάκι είναι μικρότερη ή ίση των 60 εκατοστών), τότε στο μπροστινό σημείο του κάδου θα ανάβει το κόκκινο LED, διαφορετικά θα ανάβει το πράσινο LED.

Πρόταση 2

Έξυπνο λεωφορείο

Να σχεδιάσετε ένα έξυπνο λεωφορείο το οποίο θα κινείται μόνο του σε μια αστική γραμμή της πόλης σας.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες

Τεχνολογίες Περιβάλλοντος

ΕΝΟΤΗΤΑ

Δ1

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να αναλύουν παραδείγματα φυσικών καταστροφών, με έμφαση σε κινδύνους για την περιοχή τους
- να συλλέγουν δεδομένα από φυσικές καταστροφές στην περιοχή τους και να εφαρμόζουν τις διαστάσεις/πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης για την εύρεση μοτίβων
- να αναγνωρίζουν την εγκάρσια έννοια «αίτιο-αποτέλεσμα» στις φυσικές καταστροφές μέσω διαγραμμάτων
- να εφαρμόζουν συστήματα προειδοποίησης φυσικών καταστροφών σε σχέση με το περιβάλλον
- να κατασκευάζουν συστήματα προειδοποίησης φυσικών καταστροφών σε σχέση με το περιβάλλον.

Λέξεις-κλειδιά: φυσικές καταστροφές, περιβάλλον, κλιματική κρίση, Copernicus.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Οδηγό μελέτης της βλάστησης στην περιοχή «Νέος Βουτζάς – Μάτι».
- 2 Βίντεο με τίτλο «Πρόγνωση εξάπλωσης πυρκαγιάς στην Κινέτα 23-24 Ιουλίου 2018».

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Τεχνολογίες περιβάλλοντος

Ο πλανήτης μας αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα λόγω των επεμβάσεων του ανθρώπου στους μηχανισμούς της φύσης. Οι κλιματικές συνθήκες αλλάζουν. Τα τελευταία χρόνια, γινόμαστε μάρτυρες ακραίων καιρικών φαινομένων και καταστροφών που συνοδεύονται από ανθρώπινα θύματα. Οι κύριες ανθρωπίνες δραστηριότητες που συμβάλλουν στην κλιματική κρίση είναι:

- ▶ Καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο)
- ▶ Αποψίλωση των δασών
- ▶ Βιομηχανικές δραστηριότητες
- ▶ Μεταφορές
- ▶ Βιομηχανία κτηνοτροφίας (η κτηνοτροφία μεγάλης κλίμακας συμβάλλει στις εκπομπές μεθανίου)

Η κλιματική κρίση έχει σοβαρές συνέπειες σε πολλούς τομείς της ζωής μας, συμπεριλαμβανομένου και του περιβάλλοντος.

Συνέπειες κλιματικής κρίσης στο περιβάλλον

- Επιπτώσεις στη γεωργία (ακραίες θερμοκρασίες, ξηρασίες ή πλημμύρες)
- Αύξηση της στάθμης της θάλασσας
- Αύξηση της συχνότητας και έντασης των φυσικών καταστροφών (καταιγίδες, πλημμύρες, πυρκαγιές)
- Επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα (εξαφάνιση ειδών)
- Αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη

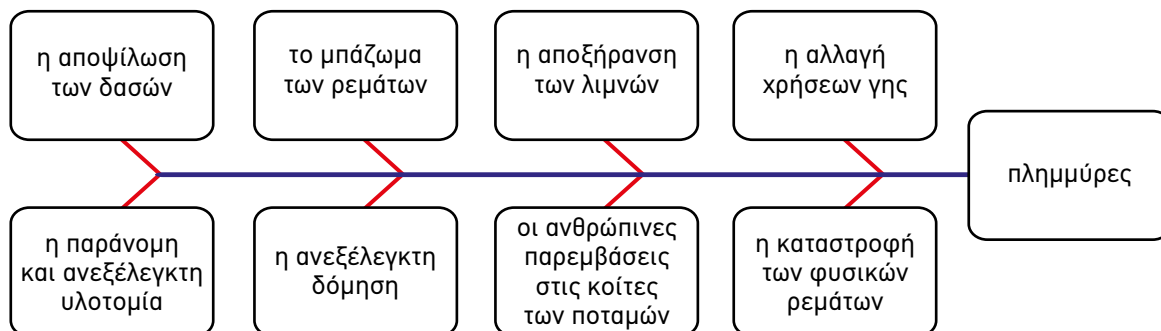


Συνέπειες της κλιματικής κρίσης

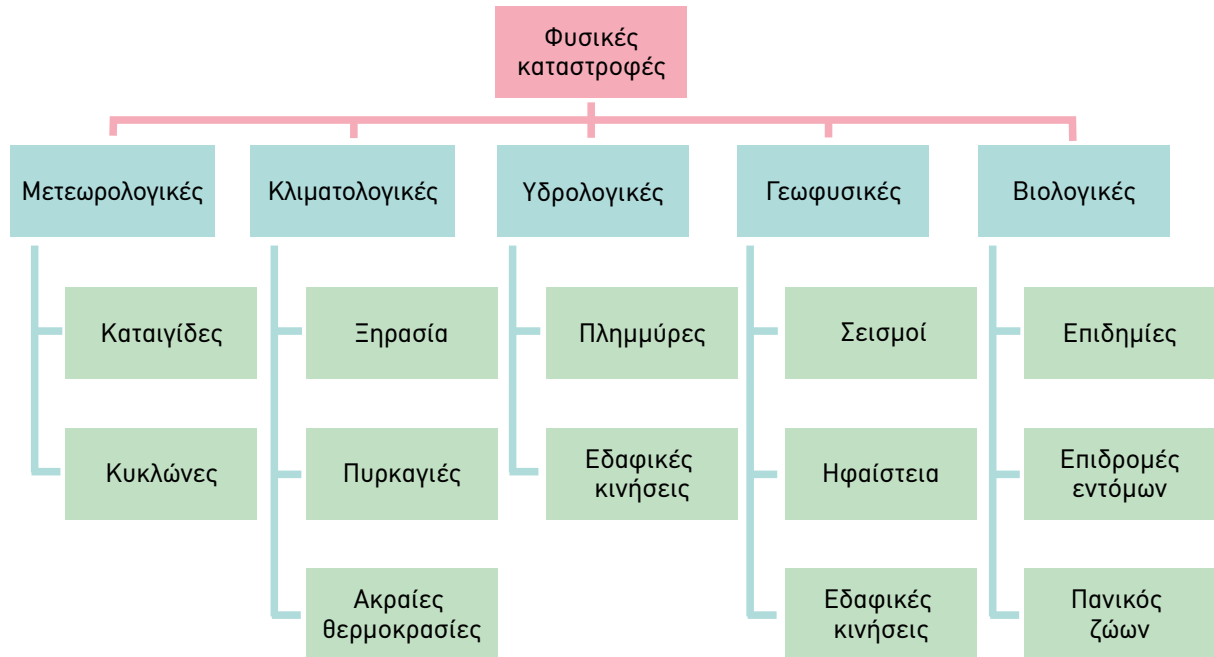
Οι πλημμύρες είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο φυσικών καταστροφών με πολλούς νεκρούς και ζημιές κάθε χρόνο. Αποτελούν φυσικό φαινόμενο, αλλά προκαλούνται και από τις επεμβάσεις του ανθρώπου. Ο άνθρωπος, για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του, αλλάζει τη γεωμορφολογία του εδάφους και καταστρέφει τα δάση με την πρόκληση πυρκαγιών.



Στο παρακάτω διάγραμμα συνοψίζονται οι κυριότερες παρεμβάσεις του ανθρώπου οι οποίες συμβάλουν στο φαινόμενο της πλημμύρας.



Οι φυσικές καταστροφές διακρίνονται σε πέντε κατηγορίες:



Οι επιπτώσεις από τις φυσικές καταστροφές είναι συνήθως οδυνηρές. Περιλαμβάνουν θανάτους ανθρώπων, τραυματισμούς, μετάδοση ασθενειών, μεταναστεύσεις, καταστροφές σε κτίρια και υποδομές, οικονομικά και οικογενειακά προβλήματα.

Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει καθοριστικά στην πρόληψη και διαχείριση των φυσικών καταστροφών.

Τεχνολογίες για την πρόληψη και διαχείριση φυσικών καταστροφών

- Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και τα δίκτυα 5G
- Drones
- Δορυφορικές εικόνες και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS)
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική Μάθηση
- Ραντάρ υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας
- Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης



Δασικές πυρκαγιές στην Αυστραλία

Πρόγραμμα Copernicus

Το Copernicus είναι ένα πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την παρακολούθηση της Γης από το Διάστημα, το οποίο συλλέγει δεδομένα από ένα σύνθετο σύστημα δορυφόρων, αλλά και από το πεδίο (in situ). Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος, στο πλαίσιο του προγράμματος Copernicus, έχει εκτοξεύσει και έχει θέσει σε τροχιά τους δορυφόρους Sentinel για τη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων.

Στον ιστότοπο του προγράμματος <https://www.copernicus.eu/el> αναφέρεται ο σκοπός και οι επιμέρους στόχοι του προγράμματος Copernicus: «Το πρόγραμμα Copernicus βοηθά τις **δημόσιες Αρχές** σε όλα τα στάδια διαχείρισης των καταστροφών και μπορεί να συμβάλλει στην ετοιμότητα και την πρόληψη, παρέχοντας δεδομένα που βοηθούν στον εντοπισμό των κινδύνων, ώστε να σώζονται ζωές και να προλαμβάνονται οι

ζημιές. Παρέχει προϊόντα, όπως χάρτες που απεικονίζουν την **έκταση** μιας καταστροφής (π.χ. οριοθέτηση της πλημμυρισμένης περιοχής) και το **επίπεδο** των ζημιών (π.χ. κατεστραμμένα κτίρια σε περίπτωση σεισμού).»

Η παροχή των υπηρεσιών του Copernicus βασίζεται στην επεξεργασία των περιβαλλοντικών δεδομένων που συλλέγονται από **δορυφόρους** γεωσκοπήσης και από **επίγειους αισθητήρες**.

Πυρκαγιά στην Κινέτα το 2018

Στις 23 Ιουλίου 2018, δύο μεγάλες πυρκαγιές ξέσπασαν στην Αττική, η πρώτη στην Κινέτα και η δεύτερη κοντά στο Νταού Πεντέλης.

Ας μελετήσουμε την πυρκαγιά στην Κινέτα.

Στο βίντεο <https://ebooksdl.cti.gr/view?item=20.500.14040/43491> με τίτλο «Πρόγνωση εξάπλωσης πυρκαγιάς στην Κινέτα 23-24 Ιουλίου 2018» παρουσιάζεται η **πρόγνωση** εξάπλωσης της δασικής πυρκαγιάς η οποία βρισκόταν σε εξέλιξη στην Κινέτα, στη Δυτική Αττική.



Εικόνα 79. Πρόγνωση εξάπλωσης πυρκαγιάς στην Κινέτα 23-24 Ιουλίου 2018

Συγκεκριμένα, το βίντεο παρουσιάζει την εξάπλωση της δασικής πυρκαγιάς σύμφωνα με το προγνωστικό σύστημα WRF-SFIRE από τη στιγμή που ξεκίνησε, τη Δευτέρα 23 Ιουλίου 2018 ώρα 12:15 μ.μ., μέχρι και την Τρίτη 24 Ιουλίου 2018 ώρα 09:00 π.μ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η προσομοίωση εξάπλωσης της παραπάνω δασικής πυρκαγιάς δεν λάμβανε υπόψη τις τυχόν προσπάθειες κατάσβεσης από την Πυροσβετική Υπηρεσία. Το WRF-SFIRE είναι ένα προγνωστικό σύστημα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών στην Ελλάδα. Για την προσαρμογή του συστήματος στο περιβάλλον της Ελλάδας, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών συνεργάζεται με το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Το WRF-SFIRE προσομοιώνει την εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς λαμβάνοντας υπόψη του: α) τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπικού περιβάλλοντος (π.χ. χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης), β) τις τρέχουσες καιρικές συνθήκες, γ) την αλληλεπίδραση της πυρκαγιάς με τον καιρό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπικού περιβάλλοντος.

Από τα **επίσημα** πορίσματα γνωρίζουμε ότι η πυρκαγιά οφείλεται σε **βραχυκύκλωμα σε κολόνα της ΔΕΗ**.

Για την εκδήλωση της πυρκαγιάς το «199» ειδοποιήθηκε στις **12.03 μ.μ.** και το πρώτο πυροσβεστικό όχημα έφτασε στο μέτωπο στις **12.10 μ.μ.**, δηλαδή **μόλις** επτά λεπτά αργότερα.

Πραγματοποιήθηκε **έγκαιρα** η εκκένωση των οικισμών που απειλούνταν από τις φλόγες.



Εικόνα 80. Δορυφορική φωτογραφία από το πρόγραμμα Copernicus

Επιπτώσεις της πυρκαγιάς:

- ▶ 14 άτομα τραυματίστηκαν.
- ▶ Πάνω από 60.000 στρέμματα πυκνού πευκοδάσους έγιναν στάχτη.
- ▶ Εκατοντάδες παραθεριστικές κατοικίες υπέστησαν ζημιές.

Χρησιμοποιώντας το εργαλείο **EO Browser** (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>), μπορείτε να βρείτε δορυφορικές φωτογραφίες (του 2018) από την Κινέτα (από τους δορυφόρους Sentinel-2) και στη συνέχεια να εντοπίσετε την καμένη έκταση. Επιπλέον, μπορείτε να μελετήσετε την εξέλιξη της βλάστησης στη συγκεκριμένη περιοχή χρησιμοποιώντας τον δείκτη **NDVI**.



Δείκτης
βλάστησης
NDVI



Εικόνα 81. Δορυφορική φωτογραφία από τον δορυφόρο Sentinel-2 (ESA)

Από τις αναλύσεις που έχουν γίνει για τις δύο μεγάλες καταστροφικές πυρκαγιές στην Κινέτα και στην Ανατολική Αττική, προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα προγνωστικά μοντέλα, σε συνδυασμό με μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο από ένα πυκνό δίκτυο σταθμών, μπορούν να βοηθήσουν τις υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας για τη λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε να σωθούν ανθρώπινες ζωές και να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές.

Δραστηριότητα 1 θ

Χρησιμοποιήστε το εργαλείο **E0 Browser** για να βρείτε φωτογραφίες μιας καμένης έκτασης από μια μεγάλη δασική πυρκαγιά που ξέσπασε πολύ κοντά στην περιοχή σας. Στη συνέχεια καταγράψτε πληροφορίες για την συγκεκριμένη πυρκαγιά (αίτια, διαχείριση πυρκαγιάς, επιπτώσεις, τι θα έπρεπε να έχει γίνει για μην καεί το δάσος).



Καμένες
περιοχές Natura
2000 το 2023

**Μετά τη μελέτη**

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε τις αιτίες των δασικών πυρκαγιών.

Επιλέξτε ποιες από τις παρακάτω ενέργειες είναι σωστές κατά τη διάρκεια εμφάνισης της πλημμύρας.

- Εγκαταλείψτε υπόγειους χώρους και μετακινηθείτε σε ασφαλές υψηλό σημείο. Σωστό Λάθος
- Μπορείτε να διασχίζετε χειμάρρους με το αυτοκίνητό σας. Σωστό Λάθος
- Αν το αυτοκίνητό σας ακινητοποιηθεί, κλείστε τα παράθυρα και παραμείνετε μέσα μέχρι να πέσει η στάθμη του νερού. Σωστό Λάθος
- Μείνετε μακριά από ηλεκτροφόρα καλώδια. Σωστό Λάθος
- Μην πλησιάζετε σε περιοχές όπου έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις. Σωστό Λάθος

Μελετήστε τις οδηγίες του ΟΑΣΠ για τους σεισμούς (<https://oasp.gr/odigies-aytoproostasias>) και κατάγραψε τις ενέργειες που πρέπει να κάνετε ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ του σεισμού και ΜΕΤΑ τον σεισμό.



Φυσικές
καταστροφές

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

Μελέτη της βλάστησης μιας καμένης έκτασης με δορυφορικά δεδομένα

Στη δραστηριότητα αυτή θα δούμε πώς μπορούμε να αξιοποιήσουμε τα δορυφορικά δεδομένα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA) για να μελετήσουμε τη βλάστηση σε μια δασική **καμένη** έκταση.

Οι δορυφορικές εικόνες είναι από τα πιο χρήσιμα και αποτελεσματικά εργαλεία για την αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) έχει θέσει σε τροχιά γύρω από τη Γη πολλούς δορυφόρους με σκοπό τη διαχείριση των φυσικών καταστροφών. Τα δεδομένα των δορυφόρων Sentinel του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA) παρέχονται δωρεάν στο ευρύ κοινό και σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, μέσω ειδικών εφαρμογών και υπηρεσιών που έχουν αναπτυχθεί για τον σκοπό αυτό.

Κατεβάστε από το **eclass** τον οδηγό μελέτης της βλάστησης στην περιοχή **Νέος Βουτζάς – Μάτι** και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού για να μελετήσετε την εξέλιξη της βλάστησης στην παραπάνω περιοχή, με τη βοήθεια δορυφορικών εικόνων και του δείκτη βλάστησης **NDVI**.



Ο δείκτης βλάστησης NDVI πριν και μετά την πυρκαγιά του 2018 στο Μάτι

Δραστηριότητα 1 Θ

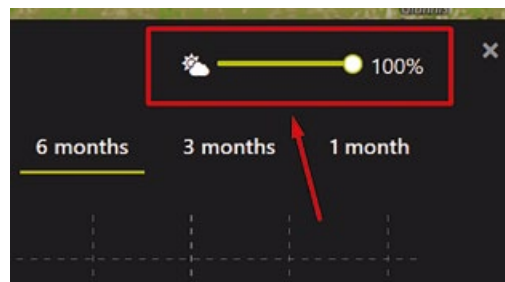
Επιλέξτε στο παράθυρο με τα στατιστικά τα στοιχεία για: 3 μήνες, 6 μήνες, 1 έτος, 2 έτη, 5 έτη. Γιατί σε μερικά σημεία έχουμε **απότομη πτώση** της τιμής του δείκτη NDVI;

.....

.....

.....

Επιλέξτε το 0% για να αφαιρεθούν από το διάγραμμα οι τιμές του δείκτη τις ημέρες που είχε σύννεφα. Τι παρατηρείτε; Υπάρχουν ακόμη απότομες πτώσεις; Αν ναι, πού νομίζετε ότι οφείλονται;



.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2 Ε

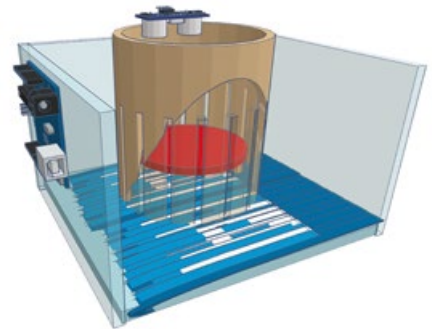
Ανάπτυξη συστήματος προειδοποίησης για πλημμύρες

Στη δραστηριότητα αυτή, θα αναπτύξουμε ένα σύστημα προειδοποίησης σε περίπτωση ανόδου της στάθμης του νερού.

Για την κατασκευή του παραπάνω συστήματος θα χρειαστούμε τα παρακάτω εξαρτήματα:

Περιγραφή εξαρτήματος	Φωτογραφία εξαρτήματος
Ενεργός βομβητής (ηχείο) AJX03	
Αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22	

Η διάταξή μας αποτελείται από έναν σωλήνα αποχέτευσης μεγάλης διαμέτρου ή βαρέλι, με ύψος ανάλογο με την απόσταση της στάθμης του νερού από τον αισθητήρα και ανάλογα με τη θέση όπου θέλουμε να πάρουμε μετρήσεις. Στο κάτω μέρος του σωλήνα, ανοίγουμε οπές που θα επιτρέπουν να μπαίνει το νερό στον σωλήνα χωρίς να μπαίνουν άλλα υλικά. Στο εσωτερικό του σωλήνα τοποθετούμε μια πλάκα από υλικό που επιπλέει και έχει διάμετρο λίγο μικρότερη από τη διάμετρο του σωλήνα.



Εικόνα 82. Σύστημα προειδοποίησης ανόδου της στάθμης του νερού



Ανάπτυξη συστήματος προειδοποίησης για πλημμύρες με το πακέτο SMART:Bllox S2

Ενδεικτική συνδεσμολογία



Εικόνα 83. Σύστημα προειδοποίησης ανόδου της στάθμης του νερού

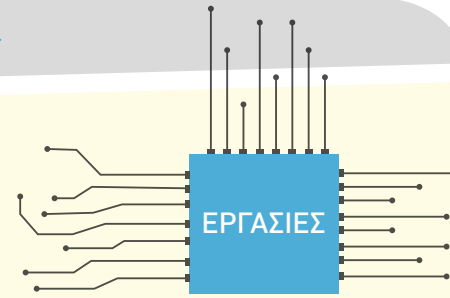
```

Uno starts
για πάντα
  εάν Reading ultrasonic distance(cm) trig 3 > echo 4 < 32 τότε
    digital pin 9 > output HIGH >
  αλλιώς
    digital pin 9 > output LOW >
  περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα
  
```

Εικόνα 84. Προγραμματισμός του συστήματος προειδοποίησης ανόδου της στάθμης του νερού

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε συστήματα προειδοποίησης φυσικών καταστροφών. Μπορείτε να τροποποιήσετε, να επεκτείνετε ή και να προτείνετε το δικό σας τεχνούργημα.



Πρόταση 1

Σύστημα προειδοποίησης τσουνάμι

Το τσουνάμι είναι ένα θαλάσσιο φαινόμενο το οποίο είναι συνήθως αποτέλεσμα σεισμού και εκδηλώνεται με τεράστια κύματα, που γίνονται καταστροφικά όταν φτάνουν στις ακτές.

Κατασκευάστε ένα σύστημα προειδοποίησης τσουνάμι, λαμβάνοντας υπόψη ότι, πριν εκδηλωθεί το τσουνάμι, η στάθμη της θάλασσας χαμηλώνει.



Πρόταση 2

Σύστημα προειδοποίησης πυρκαγιάς

Κάθε χρόνο, σε όλο τον κόσμο, παρατηρείται το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών.

Κατασκευάστε ένα σύστημα προειδοποίησης πυρκαγιάς, ώστε η Υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας να ενημερώνεται γρήγορα, για να λαμβάνει άμεσα όλα τα κατάλληλα μέτρα για την κατάσβεσή της.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Φυσικός Κόσμος και Τεχνολογίες

Τεχνολογίες Πρωτογενούς Παραγωγής - Μέθοδοι Παραγωγής, Μεταποίηση και Εφοδιαστική Αλυσίδα

ΕΝΟΤΗΤΑ

Δ2

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Στο τέλος της ενότητας, οι μαθητές/μαθήτριες θα είναι σε θέση:

- να αναγνωρίζουν τις νέες τεχνολογίες της πρωτογενούς παραγωγής
- να αναγνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας
- να σχεδιάζουν μια αυτοματοποιημένη διαδικασία σε μια μονάδα παραγωγής
- να κατασκευάζουν μια αυτοματοποιημένη διαδικασία σε μια μονάδα παραγωγής
- να εφαρμόζουν την ψηφιακή κωδικοποίηση για τη διαχείριση προϊόντων σε ένα έξυπνο σύστημα αποθήκευσης.

Λέξεις-κλειδιά: πρωτογενής παραγωγή, έξυπνη γεωργία, εφοδιαστική αλυσίδα, αυτόματη διαλογή προϊόντων.

Στο eclass θα βρείτε

- 1 Οδηγίες κατασκευής αυτόματου συστήματος διαλογής προϊόντων.

Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων

Εβδομάδα Εργαστηρίου		Οι εργασίες μου πριν το εργαστήριο	Οι εργασίες μου μέσα στο εργαστήριο	Οι εργασίες μου μετά το εργαστήριο
1η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4η	.../.../20...			
	.../.../20...			
	Ελέγγω την ολοκλήρωση των εργασιών μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Τεχνολογίες πρωτογενούς παραγωγής

Δ2.1. Τεχνολογίες πρωτογενούς παραγωγής

Με τον όρο πρωτογενής παραγωγή αναφερόμαστε στις παραγωγικές μονάδες που παράγουν προϊόντα απευθείας από τη φύση.

Επιχειρήσεις πρωτογενούς τομέα

- Κτηνοτροφία
- Γεωργία (π.χ. καλλιέργειες)
- Θάλασσα (π.χ. αλιεία, ιχθυοτροφία)
- Δάση (π.χ. υλοτομία)
- Εξόρυξη πρώτων υλών (π.χ. μεταλλικό νερό, λιγνίτης)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δίνει πολύ μεγάλη σημασία στην ανάπτυξη της γεωργίας και διαθέτει πολλά χρηματοδοτικά εργαλεία με σκοπό να ενισχύσει το εισόδημα και τη βιωσιμότητα των Ευρωπαίων αγροτών, δεδομένων των γεωγραφικών περιορισμών, των καιρικών συνθηκών και της χρονικής διαφοράς ανάμεσα στη ζήτηση των καταναλωτών και στην προσφορά των γεωργών. Η νέα γεωργική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης εστιάζει στη διατήρηση και ενίσχυση της βιοποικιλότητας, στην προστασία των φυσικών πόρων, σε δράσεις για το κλίμα και στην ενίσχυση του κοινωνικοοικονομικού ιστού στις αγροτικές περιοχές.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει συμβάλει στην αύξηση της παραγωγικότητας όλων των κλάδων της πρωτογενούς παραγωγής. Ένα μεγάλο μέρος των κονδυλίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης αξιοποιείται για τη μεταφορά της καινοτομίας και των προϊόντων της έρευνας από τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα στις επιχειρήσεις του πρωτογενούς τομέα.

Νέες τεχνολογίες

- Υδροπονία - Αεροπονία
- Ενυδρειοπονία (Aquaponics)
- Έξυπνα συστήματα άρδευσης
- Έξυπνη γεωργία
- Εφαρμογές τεχνολογιών κτηνοτροφίας ακριβείας

Υδροπονία

Η υδροπονία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας φυτών η οποία δεν χρειάζεται το έδαφος (το χώμα). Οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται στο νερό, στο οποίο προστίθενται όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Η υδροπονία είναι καλλιέργεια θερμοκηπίου και έχει πολλά πλεονεκτήματα:

- ▶ Αυξημένες αποδόσεις λόγω της αύξησης της πυκνότητας της φύτευσης
- ▶ Γρηγορότερη ανάπτυξη των φυτών
- ▶ Απαλλαγή από την παρουσία ζιζανίων
- ▶ Λύση στο πρόβλημα της χαμηλής γονιμότητας που εμφανίζουν πολλά εδάφη
- ▶ Εξοικονόμηση νερού
- ▶ Καλύτερος έλεγχος της καλλιέργειας
- ▶ Λιγότερες ασθένειες
- ▶ Μείωση εργατικών χεριών.

Τα βασικά μειονεκτήματα της υδροπονίας είναι το αρχικό κόστος της εγκατάστασης και η πολυπλοκότητα στη διαχείριση του νερού και των θρεπτικών συστατικών.



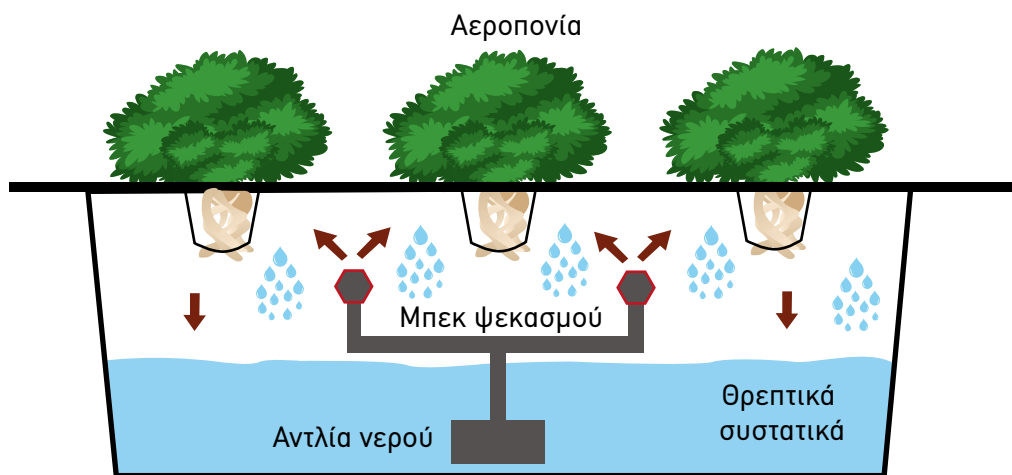
Βιώσιμη Γεωργία
- Υδροπονία



Υδροπονική καλλι-
έργεια με σύστημα
εξαερισμού

Αεροπονία

Η αεροπονία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας των φυτών όπου οι ρίζες αιωρούνται στον αέρα και τα φυτά λαμβάνουν τα θρεπτικά τους συστατικά μέσω ενός συστήματος ψεκασμού.



Εικόνα 85. Αεροπονία

Μια καλλιέργεια αεροπονίας χρειάζεται ως και 99% λιγότερο νερό από τη συμβατική καλλιέργεια.



Αεροπονία - Κάθετη
Εγκατάσταση

Ενυδρειοπονία (Aquaponics)

Η **ενυδρειοπονία** είναι μια μέθοδος καλλιέργειας φυτών που συνδυάζει την υδατοκαλλιέργεια (ιχθυοκαλλιέργεια) και την **υδροπονία** (παραγωγή φυτών χωρίς την παρουσία εδάφους). Μέσω του συνδυασμού αυτών των δύο μεθόδων η **ενυδρειοπονία** προσφέρει έναν τρόπο καλλιέργειας φυτών που δεν απαιτεί τη χρήση φυτοφαρμάκων, είναι πολύ πιο παραγωγική σε σχέση με τις καλλιέργειες εδάφους και μειώνει κατά πολύ την κατανάλωση του νερού.



Ενυδρειοπονία



Εικόνα 86. Στάδια ενυδρειοπονίας

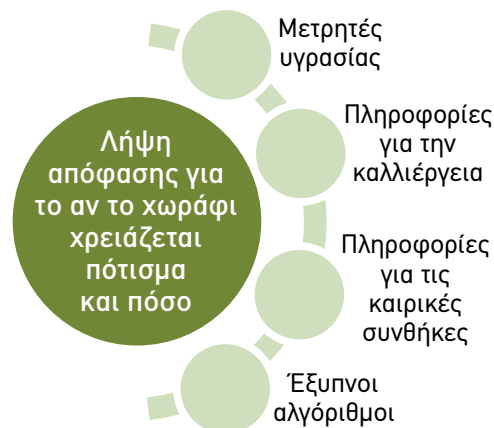
Στην **ενυδρειοπονία**, τα ψάρια παράγουν απόβλητα τα οποία, με τη βοήθεια βακτηρίων, μετατρέπονται σε θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται τα φυτά. Τα φυτά, με τη σειρά τους, απορροφούν τα θρεπτικά συστατικά και φιλτράρουν το νερό που χρειάζονται τα ψάρια (Εικόνα 87). Με τη μέθοδο αυτή, τα φυτά μεγαλώνουν ταχύτερα και, λόγω της ανακύκλωσης του νερού, μειώνεται κατά πολύ η κατανάλωση του νερού σε σύγκριση με την ποσότητα που απαιτούν οι καλλιέργειες στο χώμα.



Εικόνα 87. Κύκλος ενυδρειοπονικής

Έξυπνα συστήματα άρδευσης

Τα έξυπνα συστήματα άρδευσης βάζουν τέλος στην άσκοπη κατανάλωση νερού. Ειδικό λογισμικό, με τη χρήση «έξυπνων» αλγορίθμων, και αφού λάβει υπόψη του μια σειρά παραγόντων (μέτρηση υγρασίας σε διάφορα σημεία της καλλιέργειας, πληροφορίες που αφορούν τη συγκεκριμένη καλλιέργεια, πληροφορίες για τις καιρικές συνθήκες), αποφασίζει πότε η καλλιέργεια χρειάζεται πότισμα και πόσο.



Εικόνα 88. Λήψη απόφασης για το αν το χωράφι χρειάζεται πότισμα και πόσο

Έξυπνη γεωργία

Ο κλάδος της γεωργίας σήμερα έχει στη διάθεσή του μια σειρά τεχνολογικά μέσα που μπορούν να τον βοηθήσουν να λύσει πολλά προβλήματα, όπως είναι αυτό της κλιματικής αλλαγής.

- ▶ Δορυφορικά συστήματα
- ▶ Τετρακόπτερα (Drones)
- ▶ Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)
- ▶ Δίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things)
- ▶ Συστήματα ελέγχου θερμοκρασίας και υγρασίας στο χωράφι και στο θερμοκήπιο
- ▶ Ρομπότ που εκτελούν τυποποιημένες εργασίες
- ▶ Συστήματα ελέγχου χρήσης του νερού
- ▶ Πολυφασματικοί αισθητήρες.

Εφαρμογές τεχνολογιών κτηνοτροφίας ακριβείας

Στην κτηνοτροφία οι νέες τεχνολογίες, ειδικά στις μεγάλες μονάδες, δίνουν λύσεις σε όλα τα στάδια της παραγωγής. Για παράδειγμα, με τη χρήση έξυπνων συσκευών, συλλέγονται δεδομένα που έχουν σχέση με την υγεία των ζώων, τα οποία αναλύονται και στη συνέχεια παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την αντιμετώπιση των ασθενειών των ζώων. Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η σίτιση ακριβείας, όπου τα ζώα σιτίζονται στην ώρα και στην ποσότητα που χρειάζονται.

Τα **drones** χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία για την επιτήρηση μεγάλων εκτάσεων και για τον εντοπισμό και απομάκρυνση των άρρωστων ζώων.

Δραστηριότητα 1 θ

Καταγράψτε τις παραγωγικές μονάδες που υπάρχουν στην περιοχή όπου μένετε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



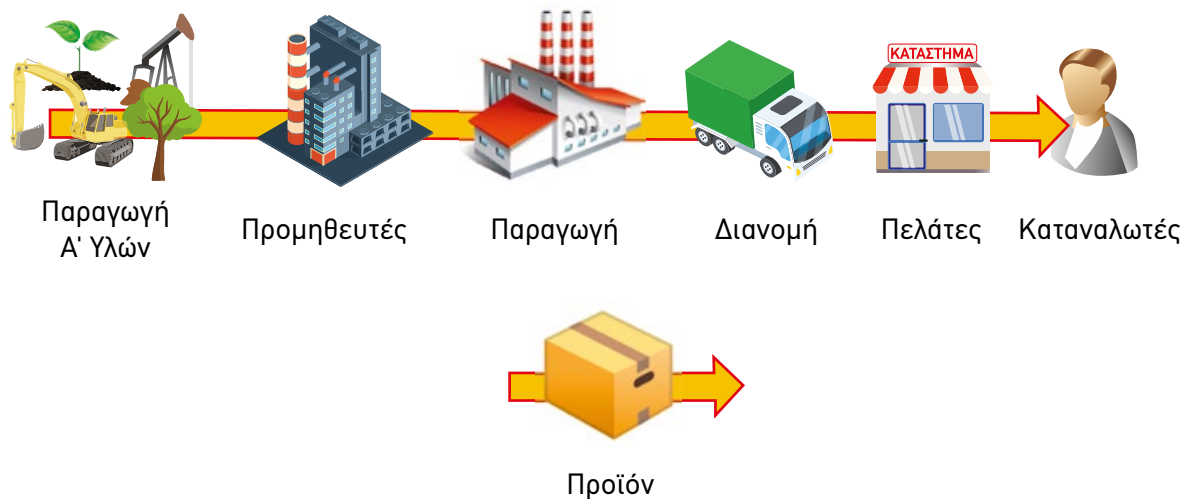
Κτηνοτροφία
Ακριβείας

Δ2.2. Τεχνολογίες στην εφοδιαστική αλυσίδα

Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι ένα δίκτυο επιχειρήσεων και ανθρώπων που εμπλέκονται στην παραγωγή και την παράδοση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.

Μια εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τα πάντα, από την παράδοση των πρώτων υλικών από τους προμηθευτές στους παραγωγούς έως την τελική παράδοση του προϊόντος στο καταναλωτικό κοινό (Εικόνα 89). Το τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας που σχετίζεται με τη **μεταφορά** του τελικού προϊόντος στο καταναλωτικό κοινό είναι γνωστό ως **κανάλι διανομής**.

Ο βασικός σκοπός της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η τελική ικανοποίηση του καταναλωτικού κοινού και η μείωση του κόστους σε όλα τα στάδια.



Εικόνα 89. Στάδια εφοδιαστικής αλυσίδας

Βασικές λειτουργίες εφοδιαστικής αλυσίδας

- Αγορές - Προμήθειες
- Διαχείριση αποθεμάτων
- Διακίνηση (Μεταφορές/Διανομές)
- Αποθήκευση

Αγορές – Προμήθειες

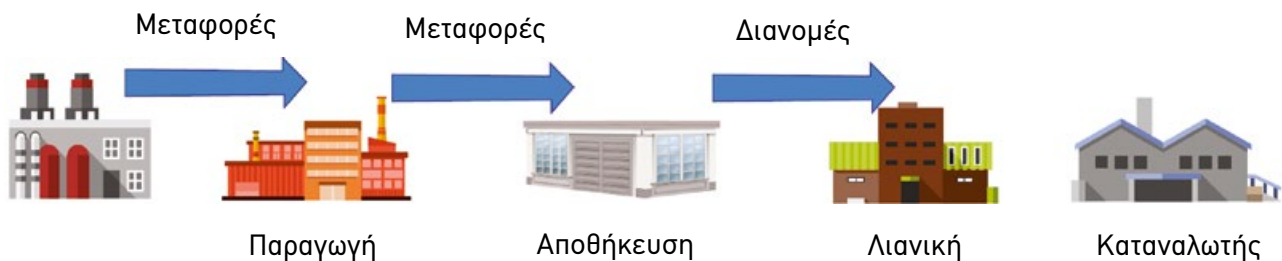
Με τον όρο αγορές – προμήθειες αναφερόμαστε στη διαδικασία απόκτησης όλων των υλικών (πρώτες ύλες, εξοπλισμός, μηχανήματα, προϊόντα) και υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για την παραγωγική διαδικασία. Απαιτείται στρατηγική, σωστός σχεδιασμός και συνεργασίες με τους προμηθευτές, διότι οι πρώτες ύλες είναι διασκορπισμένες σε όλο τον κόσμο, οι τιμές συνεχώς αλλάζουν και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η ποιότητα των απαιτούμενων υλικών και υπηρεσιών.

Διαχείριση αποθεμάτων

Μια επιχείρηση, για να λειτουργεί χωρίς προβλήματα, πρέπει να διατηρεί ένα επίπεδο αποθεμάτων. Η εξεύρεση του κατάλληλου ύψους αποθεμάτων, ώστε να εξυπηρετούνται οι πελάτες και το κόστος της επιχείρησης να μην επηρεάζεται αρνητικά, είναι μια πολύ σημαντική λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η αδικαιολόγητη αύξηση των αποθεμάτων οδηγεί ταυτόχρονα και σε αύξηση του κόστους διατήρησης των αποθεμάτων, διότι απαιτείται επιπλέον αποθηκευτικός χώρος, προσωπικό και μέσα μεταφοράς.

Διακίνηση (Μεταφορές/Διανομές)

Οι μεταφορές/διανομές συμβάλλουν σημαντικά στο κόστος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι **μεταφορές** αναφέρονται στη μεταφορά των προϊόντων από τους παραγωγούς σε αποθήκες ή στη μεταφορά των πρώτων υλών στα εργοστάσια, ενώ οι **διανομές** αναφέρονται στη μεταφορά των προϊόντων στους πελάτες.



Εικόνα 90. Μεταφορές και διανομές στην εφοδιαστική αλυσίδα

Η επιλογή της τοποθεσίας των εργοστασίων πολλές φορές καθορίζεται από το κόστος μεταφοράς των πρώτων υλών. Το ίδιο συμβαίνει και με τις βιομηχανίες τροφίμων, οι οποίες συνήθως εγκαθίστανται κοντά στον τόπο παραγωγής των αγροτικών προϊόντων.

Η διαχείριση των διανομών, που έχουν πολλά σημεία να εξυπηρετήσουν, είναι διαφορετική από τη διαχείριση των μεταφορών.

Αποθήκευση

Η αποθήκευση στην εφοδιαστική αλυσίδα δεν αναφέρεται μόνο στη φύλαξη των προϊόντων, αλλά και στον στρατηγικό σχεδιασμό, στην οργάνωση και τη λειτουργία όλων των αποθηκευτικών χώρων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ορισμένα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν είναι:

- ▶ Πόσες αποθήκες χρειάζονται;
- ▶ Σε ποιες τοποθεσίες θα βρίσκονται οι αποθήκες;
- ▶ Πώς θα οργανωθεί η κάθε αποθήκη (ράφια, μηχανήματα);
- ▶ Πόσες ώρες θα λειτουργεί η κάθε αποθήκη;
- ▶ Οι αποθήκες θα είναι ιδιόκτητες ή ενοικιαζόμενες;
- ▶ Ποιες τεχνολογίες θα χρησιμοποιηθούν;



Αποθήκευση στην
εφοδιαστική
αλυσίδα

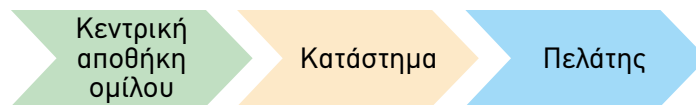
Παράδειγμα εφοδιαστικής αλυσίδας

Ας υποθέσουμε ότι πηγαίνετε σε ένα πολυκατάστημα μιας μεγάλης εταιρίας για να αγοράσετε ένα κιλό πατάτες.

Ο κόμβος της εφοδιαστικής αλυσίδας **πριν από τον πελάτη** είναι το κατάστημα (λιανική πώληση), το οποίο έχει στην αποθήκη του αποθέματα από αρκετά κιλά πατάτες.



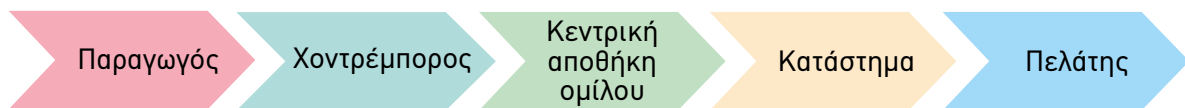
Τα αποθέματα του καταστήματος προέρχονται από μια **μεγαλύτερη** αποθήκη του ομίλου στον οποίο ανήκει το κατάστημα.



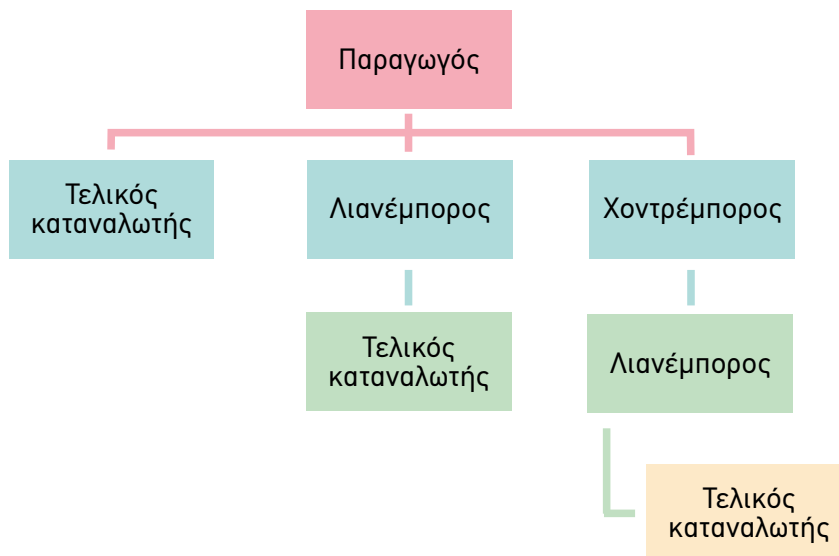
Ο όμιλος προμηθεύεται τις πατάτες από συγκεκριμένους **χονδρέμπορους**.



Οι χονδρέμποροι προμηθεύονται τις πατάτες απευθείας από τους **παραγωγούς** και στη συνέχεια τις μεταπουλάνε στον όμιλο.



Οι παραγωγοί μπορούν να ακολουθήσουν ένα από τα παρακάτω **κανάλια διανομής** για να διαθέσουν τα προϊόντα τους:

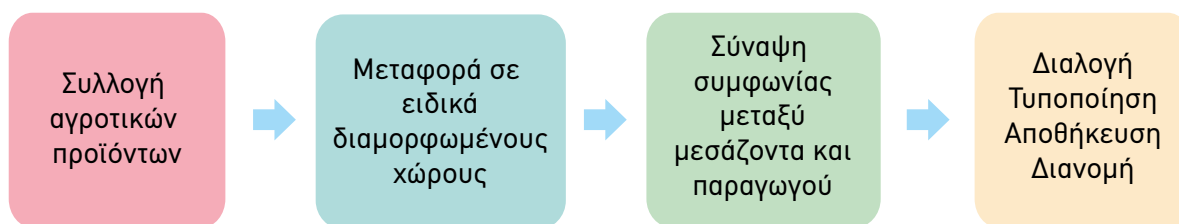


Εικόνα 91. Κανάλια διανομής προϊόντων

Αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα

Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον πρωτογενή τομέα παραγωγής έχουν αναπτύξει έναν νέο κλάδο στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, ο οποίος ονομάζεται «**αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα**». Η αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τους αγρότες, τη μεταποίηση και τη διανομή των προϊόντων. Βασικός **σκοπός** της αγροδιατροφικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η αποτελεσματική ροή αγροτικών προϊόντων από τους παραγωγούς στα ράφια των καταστημάτων, ώστε οι καταναλωτές να βρίσκουν τα αγροτικά προϊόντα όταν τα θέλουν, σε προσιτές τιμές και με καλή ποιότητα.

Στο παρακάτω σχήμα μπορείτε να δείτε μια τυπική ροή εργασιών στην εφοδιαστική αλυσίδα για τον αγροδιατροφικό τομέα στην Ελλάδα.



Εικόνα 92. Ροή εργασιών στην εφοδιαστική αλυσίδα στην Ελλάδα

Δύο σημαντικές διαδικασίες της αγροδιατροφικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η **μεταφορά** και η **αποθήκευση**.

Η **μεταφορά** των αγροτικών προϊόντων απαιτεί ειδικές συνθήκες (χώρους με ελεγχόμενη θερμοκρασία και κυκλοφορία αέρα) και γίνεται με φορτηγά, πλοία και αεροπλάνα. Μερικές φορές χρησιμοποιείται και το τρένο (συνήθως για αποξηραμένα φρούτα). Η επιλογή του μέσου μεταφοράς είναι πολύ σημαντικό στοιχείο της εφοδιαστικής αλυσίδας και συνδέεται με το κόστος, την ταχύτητα, τις φθορές κατά τη μεταφορά, το είδος της συσκευασίας και την ασφάλεια των προϊόντων.

Η **αποθήκευση** των αγροτικών προϊόντων συμβάλλει καθοριστικά στην αποτελεσματική ροή της εφοδιαστικής αλυσίδας με τους εξής τρόπους:

- ▶ Παροχή φρούτων και λαχανικών όλο τον χρόνο
- ▶ Κάλυψη συνεχούς ζήτησης
- ▶ Προσωρινή διατήρηση σε χώρους με ειδικές συνθήκες, ώστε να αντιμετωπίζεται η έλλειψη μεταφορικών μέσων
- ▶ Ωρίμανση συγκεκριμένων φρούτων
- ▶ Εξασφάλιση συνεχούς ροής προϊόντων στις μονάδες επεξεργασίας ώστε να λειτουργούν όλο τον χρόνο, και όχι μόνο κατά την περίοδο παραγωγής και συγκομιδής των προϊόντων, επιτυγχάνοντας έτσι χαμηλά κόστη λειτουργίας.



Καινοτομία της εφοδιαστικής αλυσίδας



Εφοδιαστική Αλυσίδα



Μετά τη μελέτη

Ποιες τεχνολογίες έχουν εφαρμογή στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας;

Καταγράψτε μερικά προϊόντα για καθέναν από τους παρακάτω τομείς πρωτογενούς παραγωγής:

- Κτηνοτροφία
- Γεωργία
- Θάλασσα
- Δάση
- Εξόρυξη πρώτων υλών

Κάντε μια έρευνα στο Διαδίκτυο και καταγράψτε μερικά προϊόντα που παράγονται με τη μέθοδο της **ενυδραιοπονίας**.



Τεχνολογίες
Πρωτογενούς
Παραγωγής

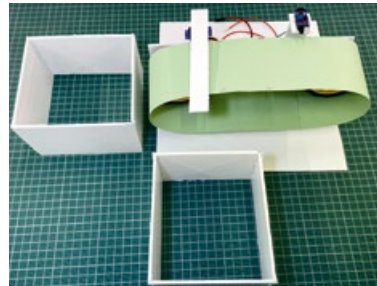
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Δραστηριότητα 1 Ε

Κατασκευάζω ένα σύστημα αυτόματης διαλογής προϊόντων

Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε ένα αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων.

Κατεβάστε από το **eclass** τις οδηγίες για να κατασκευάσετε το αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων της διπλανής εικόνας (Εικόνα 93).



Εικόνα 93. Σύστημα αυτόματης διαλογής προϊόντων

Δραστηριότητα 1 Θ

Τροποποιήστε το παραπάνω σύστημα ώστε να γίνεται διαλογή **τριών προϊόντων**. Κολλήστε μια φωτογραφία της κατασκευής σας εδώ:

Δραστηριότητα 2 Ε

Ψηφιακή κωδικοποίηση προϊόντων

Η διαχείριση της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας απαιτεί από τις σύγχρονες επιχειρήσεις την εγκατάσταση και λειτουργία μηχανογραφικών συστημάτων, τα οποία απαιτούν την ταυτοποίηση των προϊόντων σε όλα τα στάδια της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένας **απλός τρόπος** ταυτοποίησης των προϊόντων είναι με την απόδοση ενός κωδικού αριθμού (π.χ. 11345) σε κάθε προϊόν. Ο κωδικός του προϊόντος εκτυπώνεται πάνω στη συσκευασία του προϊόντος με τη μορφή γραμμωτού κώδικα (barcode).



Εικόνα 94. Γραμμωτός κώδικας (barcode)

Ο κωδικός του προϊόντος μπορεί να περιέχει **επιπλέον** πληροφορίες για το προϊόν. Για παράδειγμα, σε ένα κατάστημα ηλεκτρονικών ειδών, θα μπορούσαμε να έχουμε τους παρακάτω κωδικούς:

Προϊόν	Κωδικός
Κινητά με λογισμικό iOS	520 10 030
Κινητά με λογισμικό Android	520 10 031
Τηλεοράσεις 50 ιντσών	520 11 050
Τηλεοράσεις 65 ιντσών	520 11 065



Κωδικοποίηση προϊόντων

Δραστηριότητα 2 θ

Το παραπάνω κατάστημα ηλεκτρονικών ειδών αποφάσισε να πουλάει **και** τα παρακάτω είδη:

1. Laptops με οθόνη 15.6 ιντσών
2. Laptops με οθόνη 17.3 ιντσών

Προτείνετε 2 κωδικούς για τα παραπάνω είδη.

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 3 θ

Μια εταιρία χρησιμοποιεί ένα **έξυπνο** σύστημα αποθήκευσης σύμφωνα με το οποίο τα εμπορεύματα αποθηκεύονται ως εξής:

- Στον χώρο A1 αποθηκεύονται ψυγεία **ύψους** έως 160 εκ. και **χρώματος** μαύρου.
- Στον χώρο A2 αποθηκεύονται ψυγεία **ύψους** έως 160 εκ. και **χρώματος** λευκού.
- Στον χώρο A3 αποθηκεύονται ψυγεία **ύψους** από 161 εκ. έως 200 εκ. και **χρώματος** μαύρου.
- Στον χώρο A4 αποθηκεύονται ψυγεία **ύψους** από 161 εκ. έως 200 εκ. και **χρώματος** λευκού.

Η εταιρία χρησιμοποιεί ρομποτικές εφαρμογές για τη μεταφορά και τοποθέτηση των εμπορευμάτων στις αποθήκες της, οι οποίες απαιτούν την **κωδικοποίηση των εμπορευμάτων** με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να **αποφασίζουν** σε ποιον χώρο πρέπει να αποθηκευτούν τα εμπορεύματα.

Προτείνετε μια **κωδικοποίηση** των εμπορευμάτων που να λύνει το παραπάνω πρόβλημα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

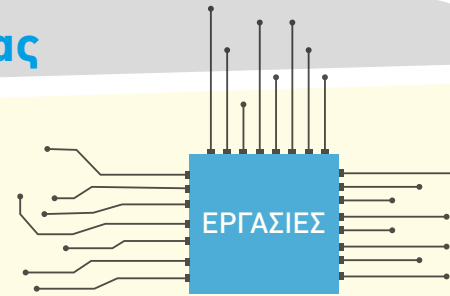
.....



Ψηφιακή
Κωδικοποίηση
Προϊόντων

Προτεινόμενα τεχνουργήματα της ενότητας

Σκοπός των προτεινόμενων τεχνουργημάτων είναι να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε αυτόματα συστήματα διαλογής προϊόντων με βάση τα χαρακτηριστικά των προϊόντων. Μπορείτε να τροποποιήσετε, να επεκτείνετε ή και να προτείνετε το δικό σας τεχνούργημα.



Πρόταση 1

Αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων με βάση το ύψος

Κατασκευάστε ένα αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων με βάση το ύψος των προϊόντων.

Σχεδιάστε την ιδέα σας στο Tinkercad και σκεφτείτε ποιον αισθητήρα θα χρησιμοποιήσετε για να υπολογίσετε το ύψος των προϊόντων.



Πρόταση 2

Αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων με βάση το ύψος και το χρώμα

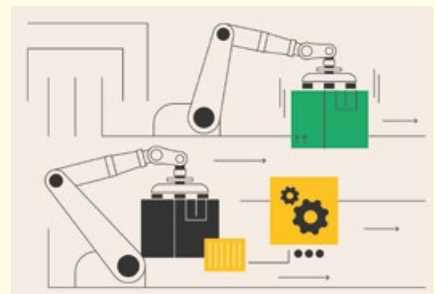
Κατασκευάστε ένα αυτόματο σύστημα διαλογής προϊόντων με βάση το ύψος και το χρώμα των προϊόντων. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το παρακάτω σενάριο:

Καλάθι 1: Κόκκινο χρώμα και ύψος ≤ 50 εκ.

Καλάθι 2: Κόκκινο χρώμα και ύψος > 50 εκ.

Καλάθι 3: Πράσινο χρώμα και ύψος ≤ 50 εκ.

Καλάθι 4: Πράσινο χρώμα και ύψος > 50 εκ.



Η πρότασή μου: _____

Περιγράψτε τη δική σας ιδέα για τη δημιουργία τεχνουργημάτων σχετικών με την ενότητα.

Για να υλοποιήσετε την ιδέα σας χρησιμοποιήστε το έντυπο «Τεχνικό Δελτίο Έργου» που θα κατεβάσετε από την ηλεκτρονική σας τάξη. Συμπληρώστε όσα πεδία απαιτούνται σε συνεργασία με τον/την καθηγητή/καθηγήτριά σας.

Βιβλιογραφία

- Καραγκούνη, Ε. (2016). Διερεύνηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών γυμνασίου σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα και το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα (Διπλωματική εργασία). Ανακτήθηκε στις 01 Απριλίου 2024 από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/33140>.
- Ξουρής, Χ., Πανταζόπουλος, Σ., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2016). Απλά συστήματα αυτομάτου ελέγχου και Arduino στην εκπαίδευση. Μια εφαρμογή. Πρακτικά του συνεδρίου "Η Εκπαίδευση στην εποχή των ΤΠΕ", 12, 1156-1164.
- Παλιούρας, Α. (2017). Κατασκευάζω και προγραμματίζω με τον μικροελεγκτή Arduino. Αθήνα. Διαθέσιμο στον ιστότοπο https://robotics-edu.gr/data/arduino/arduino_paliouras.pdf.
- Πάλλας, Α., & Ορφανάκης, Σ. (2015). Μέτρηση των θερμοκηπικών αερίων με τη βοήθεια του Arduino. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τη Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας. (pp. Τόμος III, 8-24). Λάρισα.
- Παπάζογλου, Π. & Λιωνής, Π. (2021). *ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΜΕ ΤΟ Arduino*, 3η Έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Πουλάκης, Μ. (2015). Προγραμματίζοντας με τον μικροελεγκτή Arduino. Ηράκλειο. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://users.sch.gr/manroul/docs/arduino/ProgrammingArduino.pdf>.
- Ψυχάρης, Σ., & Καλοβρέκτης, Κ. (2018). *Διδακτική και σχεδιασμός εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων STEM και ΤΠΕ*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Abbasi M., et al. (2017). Technology road map for the Creative Industries. Ανάκτηση 20/07/2024 από <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17510694.2016.1247627>
- Arduino. (2024). Τι είναι το Arduino; Ανακτήθηκε 01 Απριλίου 2024, από <http://arduino.cc/>.
- "BENAKI 1821" AR APP. Ανάκτηση 20/07/2024 από <https://www.benaki.org/index.php?lang=el>
- Capraro M.M., & Jones M. (2013) Interdisciplinary Stem Project-Based Learning. In: Capraro R.M., Capraro M.M., Morgan J.R. (eds), *STEM Project-Based Learning*. SensePublishers, Rotterdam.
- Capraro R.M., & Slough S.W. (2013) Why PBL? Why STEM? Why now? an Introduction to STEM Project-Based Learning. In: Capraro R.M., Capraro M.M., Morgan J.R. (eds), *STEM Project-Based Learning*. SensePublishers, Rotterdam.
- Capraro, R.M., Capraro, M.M., & Morgan, J. R. (eds.). (2013). *STEM Project_Based Learning: A Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach* (2nd Edition). Rotterdam: Sense, 2013.
- Karvinen, T., & Karvinen, K. (2011). *Make: Arduino Bots and Gadgets: Six Embedded Projects with Open Source Hardware and Software*. O'Reilly Media, Inc.
- Marín-Marín, José-Antonio, Pedro Antonio García-Tudela, Pablo Duo-Terrón, Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education, *Heliyon*, Volume 10, Issue 8, 2024, e29177, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29177>.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking schools in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- SparkFun Electronics (2012). Introduction to Arduino Educational Material. Ανακτήθηκε 01/04/2024 από https://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/learn/materials/1/Arduino_final_handout.pdf.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35.

Λεξικό βασικών όρων

DC Motor	Κινητήρας που χρησιμοποιεί συνεχές ρεύμα για να παράγει μηχανική κίνηση.
Transistor	Το τρανζίστορ είναι ένα εξάρτημα κατασκευασμένο από ημιαγωγούς, που χρησιμοποιείται για να ελέγχει (ως διακόπτης) ή να ενισχύει ηλεκτρικά σήματα και ρεύματα σε κυκλώματα. Τα τρανζίστορ έχουν τρεις ακροδέκτες, που στα διπολικά τρανζίστορ ονομάζονται βάση (base), εκπομπός (emitter) και συλλέκτης (collector). Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες τρανζίστορ, τα διπολικά τρανζίστορ και τα τρανζίστορ πεδίου.
WRF-SFIRE	Προγνωστικό σύστημα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών στην Ελλάδα.
Αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα	Η αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τους αγρότες, τη μεταποίηση και τη διανομή των προϊόντων.
Αεροπονία	Η αεροπονία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας των φυτών όπου οι ρίζες αιωρούνται στον αέρα και τα φυτά λαμβάνουν τα θρεπτικά τους συστατικά μέσω ενός συστήματος ψεκασμού.
Ανοιχτό λογισμικό	Λογισμικό του οποίου ο πηγαίος κώδικας είναι διαθέσιμος στο κοινό.
Ανοιχτό υλισμικό	Αναφέρεται σε υλικό (hardware) του οποίου τα σχέδια, οι προδιαγραφές και οι περιγραφές είναι διαθέσιμα στο κοινό.
Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things)	Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) αναφέρεται στο σύνολο των διασυνδεδεμένων φυσικών συσκευών, αισθητήρων, λογισμικού και άλλων τεχνολογιών που έχουν τη δυνατότητα να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα μέσω του Διαδικτύου.
Ενυδραιοπονία	Η ενυδραιοπονία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας φυτών που συνδυάζει την υδατοκαλλιέργεια (ιχθυοκαλλιέργεια) και την υδροπονία (παραγωγή φυτών χωρίς την παρουσία εδάφους).
Επαυξημένη πραγματικότητα	Τεχνολογία που συνδυάζει τον πραγματικό κόσμο με εικονικά στοιχεία, προσφέροντας στους χρήστες μια βελτιωμένη ή επαυξημένη εμπειρία του περιβάλλοντός τους.
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα	Μορφή ακτινοβολίας που ταξιδεύει μέσα στο σύμπαν. Αυτά τα κύματα περιλαμβάνουν –εκτός των άλλων– το φως, τις ραδιοκυματικές και τις υπέρυθρες ακτίνες.
Μετασχηματιστής	Ο μετασχηματιστής είναι συσκευή που αυξομειώνει (μεταβάλλει – μετασχηματίζει) τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη (τάση – ένταση).
Οντοϋπολογιστικό σύστημα	Απόδοση του αγγλικού όρου «Physical Computing». Ο όρος «Physical Computing» περιλαμβάνει τη χρήση αισθητήρων και ενεργοποιητών και μιας μονάδας ελέγχου (μικροελεγκτή ή υπολογιστή) για τον έλεγχο της συμπεριφοράς ενός συστήματος.
Πρόγραμμα Copernicus	Το Copernicus είναι ένα πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την παρακολούθηση της Γης από το Διάστημα, το οποίο συλλέγει δεδομένα από ένα σύνθετο σύστημα δορυφόρων, αλλά και από το πεδίο (in situ «επί τόπου»).
Πρωτογενής παραγωγή	Με τον όρο πρωτογενής παραγωγή αναφερόμαστε στις παραγωγικές μονάδες που παράγουν προϊόντα απευθείας από τη φύση.
Τεχνικό Δελτίο Έργου	Τυποποιημένο έντυπο το οποίο πρέπει να περιέχει, μεταξύ των άλλων, ορισμένα βασικά στοιχεία όπως την ταυτότητα του έργου, την ομάδα του έργου, τη μεθοδολογία υλοποίησης του έργου, τα σχέδια του έργου, το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου και τον προϋπολογισμό του έργου.
Υδροπονία	Η υδροπονία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας φυτών που δεν χρειάζεται το έδαφος (το χώμα). Οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται στο νερό, στο οποίο προστίθενται όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά.

