



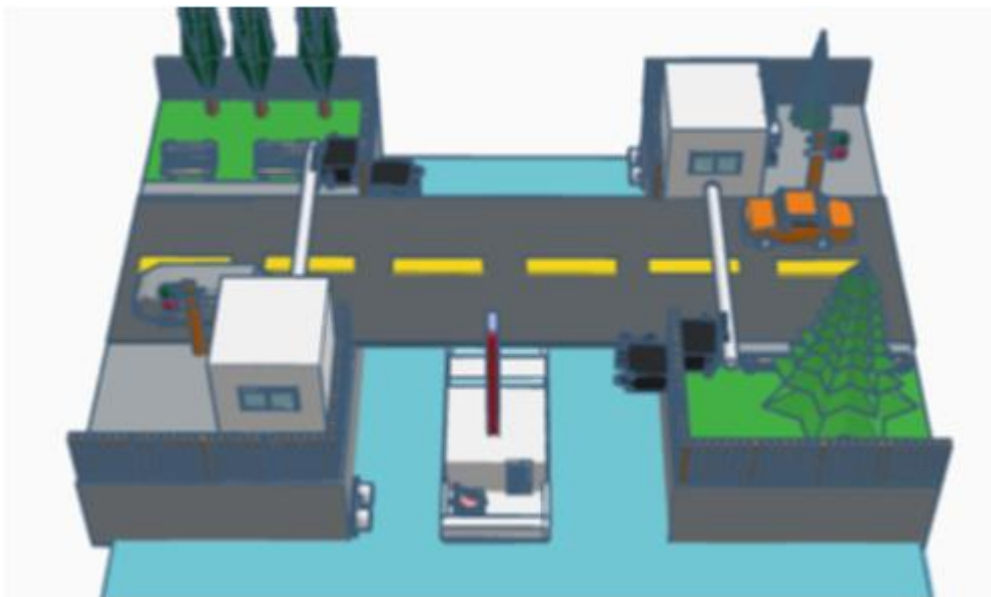
# ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ARDUINO

ΑΝΑΡΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ:

[ΝΤΑΛΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ](#)

Ημερομηνία Δημιουργίας:

28/04/2025



## ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

**Μάθημα:** Τεχνολογία Γ' Γυμνασίου - Νέα Προγράμματα Σπουδών

**Θεματικό πεδίο:** Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

**Θεματική ενότητα:** Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών

**Διδακτική Τεχνική:** «Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος» - 4 Στάδια

**Ομαδοσυνεργατικά:** 4 τριμελείς ομάδες (μισό τμήμα)

**Διάρκεια Σεναρίου:** 14 διδακτικές ώρες

**Χώρος διεξαγωγής:** Εργ. Τεχνολογίας

**Υλικοτεχνική Υποδομή:** Τουλάχιστον 4 Η/Υ, διαδίκτυο, προβολέας, πλατφόρμα Arduino, Ρομποτικό σύστημα S2

**Λογισμικά:** Tinkercad Circuits/3D Design - Arduino IDE (όλα τα λογισμικά έχουν ελεύθερη πρόσβαση και διατίθενται δωρεάν)

**Προϋπάρχουσες γνώσεις :** Χρήση Tinkercad Circuits / 3D Design, προγραμματισμός Arduino, συνδεσμολογία leds - αισθητήρα υπερήχων - σερβοκινητήρα, χρήση εργαλείων, χρήση υλικών μακέτας, κλίμακες σχεδιασμού

## Τίτλος σεναρίου

Κατασκευή κινητής γέφυρας με χρήση της πλατφόρμας Arduino

## Δημιουργοί / Συντελεστές

Λάμπρος Ντάλης - ΠΕ84/Ηλεκτρονικών, Δημιουργός

## Συνοπτική περιγραφή

Το διδακτικό σενάριο αφορά το μάθημα της Τεχνολογίας Γ' Γυμνασίου σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών. Υλοποιείται ομαδοσυνεργατικά με την Διδακτική Τεχνική του "Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντος" η οποία αποτελείται από 4 Στάδια.

### Βασικοί Διδακτικοί Στόχοι

Οι μαθητές /μαθήτριες να είναι σε θέση:

Να κατασκευάσουν μία μακέτα, με την κατάλληλη κλίμακα, όπου θα περιλαμβάνει έναν αυτοματισμό, βασισμένο στην πλατφόρμα Arduino, με τα κατάλληλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, όπου θα ανοίγει αυτόματα μία κινητή γέφυρα όταν εντοπίζεται ένα πλωτό μέσο, ενώ παράλληλά ένα φανάρι κυκλοφορίας θα εξασφαλίζει την ασφαλή διέλευση των αυτοκινήτων στην κινητή γέφυρα.

Το συγκεκριμένο σενάριο σχετίζεται:

- με τη Φυσική, αφού οι μαθητές και οι μαθήτριες θα γνωρίσουν τις έννοιες του ηλεκτρικού ρεύματος, της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος, της αντίστασης, της δομής ενός led και την έννοια του ηχητικού κύματος
- με τα Μαθηματικά, αφού οι μαθητές θα κάνουν υπολογισμούς σχετικά με την κλίμακα της μακέτας, με τη ρύθμιση της γωνίας ανύψωσης της γέφυρας και με τους χρόνους λειτουργίας ενός φαναριού κυκλοφορίας
- Το σενάριο παρέχει τη δυνατότητα για μια πρώτη εμπλοκή των μαθητών/-τριών στον σχεδιασμό και τις έννοιες της Μηχανικής

## Γνωστικό/ά αντικείμενο/α – γνωστική/ές περιοχή/ές

Χωρίς αντιστοίχιση

### ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - ΝΕΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Θεματικό πεδίο:** Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος

**Θεματική ενότητα:** Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών

## Θέμα (τα)

Είδη κινητών γεφυρών - Ασφάλεια διέλευσης πλωτών μέσων - Προδιαγραφές Φαναριών Κυκλοφορίας - Συνδεσμολογία LEDs σε κύκλωμα (παράλληλα) - Προγραμματισμός Arduino - Συνδεσμολογία αισθητήρα υπερήχων και σερβοκινητήρα.

## Σχέση / Σύνδεση με το/τα Πρόγραμμα/τα Σπουδών

Σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών της Τεχνολογίας Γ΄ Γυμνασίου, το σενάριο ανήκει στο Θεματικό Πεδίο: Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος και στην Θεματική Ενότητα: Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών. Οι στόχοι που αναφέρονται είναι:

Ο/Η μαθητής/-τρια θα είναι σε θέση

- να δημιουργεί εφαρμογές με ανοικτό υλικό και ανοικτό λογισμικό για τον έλεγχο ενός απλού συστήματος ή ενός ρομποτικού μηχανισμού.
- να δημιουργεί το μοντέλο-πρωτότυπο μιας έξυπνης πόλης και των υπηρεσιών της για τους πολίτες της.
- να περιγράφει έννοιες από τις Επιστήμες που αξιοποιούνται στις εφαρμογές ασύρματης επικοινωνίας.

### Ενδεικτικές Δραστηριότητες:

- Κατασκευή συστήματος ελέγχου κυκλοφορίας οχημάτων με αναπτυξιακή πλατφόρμα.
- Κατασκευή κινητής γέφυρας για την ασφαλή διέλευση πλοίων, με αναπτυξιακή πλατφόρμα.
- Κατασκευή συστήματος ελέγχου από απόσταση της κίνησης ενός ρομποτικού οχήματος μέσω πρωτοκόλλου Bluetooth.

## Γλώσσα (ες) σεναρίου

ελληνικά

## Λέξεις-κλειδιά

[Τεχνολογία Arduino φανάρι κυκλοφορίας led Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος Αισθητήρας Υπερήχων Servo Κινητή Γέφυρα](#)

## ΣΚΕΠΤΙΚΟ

Η ολοκληρωμένη μακέτα που θα δημιουργηθεί, ως τεχνούργημα, θα δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να εμπλακούν με ποικίλες δραστηριότητες. Πρόκειται να επιλύσουν ένα πραγματικό πρόβλημα με πρόταση ενσωμάτωσης αυτοματισμού που θα ελέγχει την λειτουργία της κινητής γέφυρας. Θα αξιοποιηθεί η πλατφόρμα Arduino, ο αισθητήρας υπερήχων HC-SR04, ο σερβομηχανισμός SG-90 καθώς και leds. Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα σχεδιάσουν τρισδιάστατα σε λογισμικό (Tinkercad 3D Design) τη μακέτα αρχικά με την κατάλληλη κλίμακα. Στη συνέχεια θα σχεδιάσουν το κύκλωμα και τον αυτοματισμό και θα προγραμματίσουν τον μικροελεγκτή Arduino με τις κατάλληλες εντολές, να ενσωματώσουν τον αυτοματισμό στο τεχνούργημα. Τέλος οι μαθητές θα εμπλακούν με υλικά και εργαλεία για την κατασκευή του τεχνουργήματος που θα ενσωματώνει τα ηλεκτρονικά στοιχεία και την πλατφόρμα Arduino.

## Πρωτοτυπία – Καινοτομία

Το σενάριο ακολουθεί την καινοτόμο διδακτική τεχνική του "Κύκλου Σχεδιασμού Προϊόντος", με προσαρμογή στο επίπεδο των μαθητών του Γυμνασίου. Αξιοποιείται η πλατφόρμα Arduino (και το αντίστοιχο δωρεάν λογισμικό Arduino IDE για τη φόρτωση του κώδικα) και το καινοτόμο on-line λογισμικό σχεδιασμού προσομοίωσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και σχεδίασης τρισδιάστατων αντικειμένων Tinkercad Circuits / 3D Design (δωρεάν χρήση). Επιπλέον, προτείνεται η αξιολόγηση των μαθητών και των μαθητριών να γίνει με ρουμπρικές αξιολόγησης και φύλλα παρατηρήσεων.

## Προστιθέμενη αξία

Επιλέχθηκε το on-line λογισμικό-εικονικό εργαστήριο Tinkercad (Circuits και 3D Design) με το οποίο η μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν κυκλώματα στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino και να σχεδιάσουν τρισδιάστατα το πρωτότυπο (κινητή γέφυρα) που ζητείται.

Η χρήση του εικονικού εργαστηρίου Tinkercad Circuits και Tinkercad 3D Design έχει ως πλεονέκτημα:

- Την ρεαλιστική απεικόνιση των εξαρτημάτων της εργασίας
- Τον γρήγορο σχεδιασμό ενός ηλεκτρικού κυκλώματος με την προσομοίωση της πλατφόρμας Arduino με πολλές δυνατότητες παραμετροποίησης των στοιχείων του
- Τον εύκολο προγραμματισμό της πλατφόρμας Arduino με τη χρήση των blocks (οπτικός προγραμματισμός) και την εύκολη διαδικασία μετατροπής των blocks σε έτοιμο κώδικα ο οποίος μπορεί να μεταφορτωθεί στο Arduino
- Τον τρισδιάστατο σχεδιασμό ενός αντικειμένου με πολλές δυνατότητες παραμετροποίησης και την εξαγωγή του σχεδίου του αντικειμένου σε αρχείο για εκτύπωση σε 3D εκτυπωτή.
- Την αποθήκευση της εργασίας και τον εύκολο διαμοιρασμό με τον εκπαιδευτικό
- Την δημιουργία εικονικών τάξεων για καλύτερη παρακολούθηση από πλευράς εκπαιδευτικού της

πορείας μιας εργασίας που έχει ανατεθεί σε μία ομάδα μαθητών

## Παιδαγωγική προσέγγιση και στρατηγικές

Το διδακτικό σενάριο εφαρμόζει τον σχεδιασμό της Μηχανικής, τη διεπιστημονική προσέγγιση (μαθηματικά - φυσική) και το ανακαλυπτικό/διερευνητικό διδακτικό μοντέλο για την επίλυση πραγματικών αυθεντικών προβλημάτων, ενώ οι μαθητές/τριες κατασκευάζουν τεχνουργήματα σε ομάδες εμπλεκόμενοι με την Τεχνολογία. Οι μαθητές/τριες σε τριμελείς ομάδες (ομαδοσυνεργατικά) διερευνούν, ανακαλύπτουν, δίνουν εναλλακτικές λύσεις και επιλέγουν την κατάλληλη λύση, σύμφωνα με κριτήρια επιλογής, για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του συντονιστή, συμβούλου και διευκολυντή για τις ομάδες των μαθητών του. Σκοπός είναι ο εκπαιδευτικός να μη δώσει τη σωστή απάντηση ή να πει ποιο μέλος της ομάδας έχει δίκιο, αλλά να επεμβαίνει στο ελάχιστο από παιδαγωγικής απόψεως, ίσως μόνο για να επαναφέρει την ομάδα προς μία παραγωγική κατεύθυνση ή για να παρακολουθήσει ποια μέλη της ομάδας έχουν μείνει έξω από την αλληλεπίδραση με τα υπόλοιπα μέλη.

## ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Η ομάδα-στόχος είναι μαθητές και μαθήτριες Γ' Γυμνασίου.

### Στοχευόμενο κοινό (ομάδα-στόχος ή σε ποιους απευθύνεται)

#### Βαθμίδα Εκπαίδευσης

γυμνάσιο

#### Τάξη

Γ' Γυμνασίου

#### Ηλικιακή ομάδα

Από 14 Έως 15

#### Γλώσσα στοχευόμενου κοινού

ελληνικά

## Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης σεναρίου (διάρκεια)

μεγάλη διάρκεια: > 1 μήνα

## Χώρος υλοποίησης

Οι μαθητές/τριες θα εργαστούν εξ ολοκλήρου στο Εργαστήριο Τεχνολογίας, λόγω της χρήσης Η/Υ, λογισμικών και εργαλείων για την κατασκευή του Τεχνουργήματος. Προτείνεται το Εργαστήριο να εξοπλιστεί με τουλάχιστον τέσσερις σταθμούς εργασίας με πρόσβαση στο διαδίκτυο.

## Ενορχήστρωση τάξης

Το διδακτικό σενάριο υλοποιείται στο εργαστήριο τεχνολογίας. Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε τέσσερις τριμελείς ομάδες και εργάζονται αρχικά συμπληρώνοντας σχετικά φύλλα εργασίας με τη βοήθεια του Η/Υ και του διαδικτύου, που θα βοηθήσουν στη συνέχεια στην υλοποίηση του τεχνουργήματος (μακέτα). Στη συνέχεια με την ομάδα τους κατασκευάζουν το τεχνούργημα. Ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του διευκολυντή, του εμπνευστή και του καθοδηγητή. Παρεμβαίνει στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.

## Απαιτήσεις εφαρμογής σεναρίου

### Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών

Για την εφαρμογή του σεναρίου, οι μαθητές είναι απαραίτητο να έχουν εργαστεί στο περιβάλλον του Tinkercad τόσο στο σχεδιασμό 3D αντικειμένων (3D Design) όσο και στη προσομοίωση του Arduino και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων (Tinkercad Circuits). Θα πρέπει να γνωρίζουν τη δομή της αναπτυξιακής πλατφόρμας Arduino, να φορτώνουν τον κώδικα καθώς και να έχουν κάνει δραστηριότητες συνδεσμολογίας ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, αισθητήρων (led, σερβοκινητήρα και αισθητήρα υπερήχων) και προγραμματισμού στην αναπτυξιακή πλατφόρμα. Επίσης οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν να επιλέγουν και να υπολογίζουν την κατάλληλη κλίμακα για το Τεχνούργημα. Τέλος, οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν τις διάφορες κατηγορίες υλικών για την κατασκευή του τεχνουργήματος, τον χειρισμό και τα είδη των εργαλείων του εργαστηρίου και να εφαρμόζουν τους κανόνες ασφάλειας για αποφυγή ατυχημάτων

### Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία

Εργαλεία (χάρακες, γωνία μαραγκού, κοπίδια, πιστόλι σιλικόνης, κολλητήρι, πένσα, κόφτης, κατσαβίδι), Arduino kit ή Ρομποτικό Σύστημα S2 που έχει διανεμηθεί στα σχολεία. Υλικά για την υλοποίηση της μακέτας της κινητής γέφυρας (μακετόχαρτο, χαρτόνια κανσόν, καλώδια, leds, αισθητήρας υπερήχων, servo,

καλαμάκια μεταλλικά, καπάκια, κόλληση). Φύλλα εργασίας, λογισμικά (Tinkercad Circuits και Tinkercad 3D Design).

## Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Εργαστήριο τεχνολογίας, διαδραστικός πίνακας ή προβολέας για επίδειξη, υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο, Arduino kit ή Ρομποτικό σύστημα S2.

## ΣΤΟΧΟΙ & ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες με την ολοκλήρωση της μαθησιακής διαδικασίας επιδιώκεται:

### A. ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΝΩΣΕΩΝ

1. Να αναγνωρίζουν τους τύπους των κινητών γεφυρών
2. Να περιγράφουν τα μέρη μια κινητής γέφυρας
3. Να επιλέγουν τις προδιαγραφές της κινητής γέφυρας ανάλογα με τις ανάγκες του προβλήματος

### B. ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

4. Να σχεδιάζουν στο Tinkercad 3D το τρισδιάστατο μοντέλο μιας κινητής γέφυρας
5. Να συνδεσμολογούν έναν σερβοκινητήρα στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
6. Να προγραμματίζουν έναν σερβοκινητήρα στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
7. Να συνδεσμολογούν και να προγραμματίζουν τον αισθητήρα υπερήχων HC-SR04
8. Να συνδεσμολογούν LEDs στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
9. Να προγραμματίζουν LEDs που αναβοσβήνουν όπως ένα ηλεκτρικό φανάρι κυκλοφορίας στην πλατφόρμα Arduino

### Γ. ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΤΑΣΕΩΝ

10. Να έχουν αναπτύξει κοινωνικές δεξιότητες, ενεργώντας ως μέλη της μικρής ομάδας, συμβάλλοντας σε ομαδική εργασία στον βαθμό που τους αναλογεί.
11. Να έχουν αντιληφθεί ότι η κάθε λύση ενός προβλήματος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ & ΜΑΘΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση ενδείκνυται για το μάθημα της Τεχνολογίας Γυμνασίου καθώς οι μαθητές έχουν ως τελικό στόχο τη δημιουργία ενός πρωτότυπου τεχνουργήματος. Ο Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος αποτελείται από τα παρακάτω Στάδια:

### Στάδιο 1ο:

- Ο μαθητής/Η μαθήτρια εξηγεί και προσδιορίζει την ανάγκη για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος (Σχεδιασμός Προϊόντος).
- Δημιουργεί ένα πλάνο έρευνας.
- Πραγματοποιεί την έρευνα αυτή και αναλύει παρόμοια προϊόντα.
- Καταγράφει την πρότασή του/της, βάσει της έρευνας που έχει κάνει, ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του προβλήματος.

### Στάδιο 2ο:

- Προσδιορισμός τρόπων επίλυσης του προβλήματος (Σχεδιαστικές Λύσεις).
- Προσδιορισμός των Προδιαγραφών του Προϊόντος.
- Σχεδιαστικές Λύσεις – Προτάσεις (Αναλυτικά Σκαριφήματα).
- Παρουσίαση της επιλεγμένης Λύσης βάσει των προδιαγραφών (αξιολόγηση προτάσεων).
- Σχεδιασμός Προϊόντος (Τεχνικός Σχεδιασμός – διαγράμματα - σχεδιαγράμματα κ.λπ.).

### Στάδιο 3ο:

- Κατασκευή/Δημιουργία της Λύσης (Προϊόντος) – δημιουργία πρωτοτύπου (Prototyping).
- Δημιουργία χρονοδιαγράμματος (διαχείριση χρόνου – πόροι – υλικά) κατασκευής του Πρωτότυπου Προϊόντος.
- Κατασκευή του Πρωτοτύπου βάσει του Χρονοδιαγράμματος.
- Καταγραφή και δικαιολόγηση αλλαγών στην κατασκευή σε σχέση με τις προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια.

### Στάδιο 4ο:

- Αξιολόγηση
- Δημιουργία τρόπων αξιολόγησης του Προϊόντος (testing methods).
- Αξιολόγηση του προϊόντος βάσει των Προδιαγραφών – Επιπτώσεις της συγκεκριμένης Σχεδιαστικής Λύσης.
- Τρόποι βελτίωσης του Προϊόντος.

## Ροή εφαρμογής – Πορεία διδασκαλίας

ΣΤΑΔΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
<p><b>Προσδιορισμός και Ανάλυση Προβλήματος</b></p> <p><b>Διάρκεια:</b> 1 διδακτική ώρα</p> <p><b>Διδακτικές τεχνικές:</b> Συζήτηση, ομαδική εργασία και εξερεύνηση</p>	<p>Δίνεται από τον/την εκπαιδευτικό το ακόλουθο προς επίλυση πρόβλημα: «Ζητείται να αντικατασταθεί η πλωτή γέφυρα της Λευκάδας από κινητή. Να προτείνετε λύση για την ασφαλή διέλευση τόσο των πεζών όσο και των αυτοκινήτων». Αυτό είναι ένα μη σαφώς ορισμένο πρόβλημα που χρειάζεται οριοθέτηση. Ο εκπαιδευτικός εξηγεί ότι το τελικό αποτέλεσμα θα είναι ένα τεχνούργημα (γέφυρα κινητή) το οποίο θα ελέγχεται από την πλατφόρμα Arduino σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές.</p> <p>Ο εκπαιδευτικός δείχνει βίντεο σχετικό με τη γέφυρα της Λευκάδας αρχικά για τον εντοπισμό του προβλήματος:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UFMjkKN3JSY">https://www.youtube.com/watch?v=UFMjkKN3JSY</a></p> <p>Ακολουθεί <b>συζήτηση</b> με τους μαθητές και σχολιασμός του βίντεο.</p> <p>Ο εκπαιδευτικός δείχνει βίντεο μιας κινητής γέφυρας:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&amp;ab_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld">https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&amp;ab_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld</a></p> <p>Ακολουθεί <b>συζήτηση</b> με τους μαθητές. Σύγκριση των δύο τύπων.</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν- στις ομάδες τους – σε κείμενο την <b>ανάγκη</b> για την επίλυση του προβλήματος.</p> <p>Σε ομάδες των τριών, μπροστά σε υπολογιστή, <b>αναζητούν</b> αρχικά τους <b>τύπους</b> και <b>τα μέρη</b> των κινητών γεφυρών.</p> <p>Καταγράφουν την πρότασή τους ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του προβλήματος.</p>

	<p>Για το συγκεκριμένο στάδιο δίνεται το <b>Φύλλο Εργασίας 1</b> και ικανοποιούνται οι <b>στόχοι 1,2,3,10</b></p>
<p><b>Προσδιορισμός τρόπων επίλυσης του προβλήματος</b></p> <p><b>Διάρκεια:</b> 2 ώρες</p> <p><b>Διδακτικές τεχνικές:</b> ομαδική εργασία, καθοδήγηση με οδηγίες</p>	<p>Οι μαθητές και οι μαθήτριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορίζουν τρόπους επίλυσης του προβλήματος, ανεξαρτήτως προδιαγραφών.</li> <li>• Προσδιορίζουν τις προδιαγραφές του συστήματος.</li> <li>• Αποφασίζουν για τη σχεδιαστική λύση.</li> <li>• Παρουσιάζουν την επιλεγμένη λύση βάσει των προδιαγραφών (αξιολόγηση προτάσεων).</li> <li>• Σχεδιάζουν το σύστημα (Τεχνικός Σχεδιασμός – διαγράμματα - σχεδιαγράμματα κ.λπ.).</li> </ul> <p>Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει αρχικά τους μαθητές για τη χρήση των σερβοκινητήρων ως μηχανισμό ανύψωσης της πλατφόρμας της γέφυρας. Οι μαθητές αποφασίζουν και προσδιορίζουν τις προδιαγραφές της κινητής γέφυρας (διαστάσεις, διάβαση πεζών, τύπος κινητής γέφυρας, θέση φαναριών κυκλοφορίας), υπολογίζουν με κλίμακα κατάλληλη τις διαστάσεις της γέφυρας για τον σχεδιασμό και την κατασκευή του πρωτότυπου και με τη χρήση του <b>Tinkercad 3D Design</b> ζητείται από τους μαθητές ο σχεδιασμός της γέφυρας σύμφωνα με τις προδιαγραφές που επιλέχθηκαν (αρχικά μπορεί να γίνει το σκαρίφημα της γέφυρας).</p> <p>Για το συγκεκριμένο στάδιο δίνεται το <b>Φύλλο Εργασίας 2</b> και ικανοποιούνται οι <b>στόχοι 3,4,9 και 10</b></p>
<p><b>Κατασκευή/Δημιουργία της Λύσης</b></p> <p><b>Διάρκεια:</b> 6 ώρες</p> <p><b>Διδακτικές τεχνικές:</b> ομαδική εργασία,</p>	<p>Οι μαθητές και οι μαθήτριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργούν χρονοδιάγραμμα (διαχείριση χρόνου – πόροι – υλικά) κατασκευής του Πρωτότυπου Προϊόντος (κινητής γέφυρας).</li> <li>• Κατασκευή του Πρωτοτύπου (κινητή γέφυρα) βάσει του Χρονοδιαγράμματος.</li> <li>• Καταγραφή και δικαιολόγηση αλλαγών στην κατασκευή σε σχέση με τις προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια.</li> </ul>

<p>καθοδήγηση με οδηγίες, εξερεύνηση, προσομοίωση, συζήτηση</p>	<p>Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει δραστηριότητες δημιουργίας χρονοδιαγράμματος και επιλογής κατάλληλων υλικών, πόρων και εργαλείων για τη κατασκευή της Γέφυρας. Στο στάδιο αυτό επίσης οι μαθητές συνδεσμολογούν και προγραμματίζουν κατάλληλα – σύμφωνα με τις προδιαγραφές της κάθε ομάδας - την αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino με τους σερβοκινητήρες, τον αισθητήρα υπερήχων και τα LEDs . Οι μαθητές κατασκευάζουν το Τεχνούργημα ενσωματώνοντας τα ηλεκτρονικά στοιχεία και καταγράφουν τις τελικές αλλαγές δίνοντας την κατάλληλη αιτιολόγηση.</p> <p>Στο στάδιο αυτό δίνεται το <b>Φύλλο Εργασίας 3</b> και ικανοποιούνται οι <b>στόχοι 5,6,7,8,9,10</b></p>
<p><b>Αξιολόγηση Προϊόντος</b></p> <p><b>Διάρκεια:</b> 1 ώρα</p> <p><b>Διδακτικές τεχνικές:</b> ομαδική εργασία, συζήτηση</p>	<p><b>Στο στάδιο αυτό οι μαθητές/τριες:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργούν τρόπους αξιολόγησης του πρωτότυπου της Κινητής Γέφυρας ( testing methods) .</li> <li>• Αξιολογούν την Κινητή Γέφυρα βάσει των Προδιαγραφών και εντοπίζουν τις επιπτώσεις της συγκεκριμένης Σχεδιαστικής Λύσης.</li> <li>• Προτείνουν τρόπους βελτίωσης της λειτουργικότητας της Κινητής Γέφυρας</li> </ul> <p>Για την επίτευξη των παραπάνω δίνεται το <b>Φύλλο Εργασίας 4</b> και ικανοποιούνται οι <b>στόχοι 9 και 10</b></p> <p>Τέλος, γίνεται αυτοαξιολόγηση μαθητών και αξιολόγηση των ομάδων με ρουμπρίκες αξιολόγησης.</p>

## Δραστηριότητα 1

### Τίτλος δραστηριότητας

Προσδιορισμός και Ανάλυση του Προβλήματος

### Συνοπτική περιγραφή

Δίνεται από τον/την εκπαιδευτικό το ακόλουθο προς επίλυση πρόβλημα: «Ζητείται να αντικατασταθεί η

πλωτή γέφυρα της Λευκάδας από κινητή. Να προτείνετε λύση για την ασφαλή διέλευση τόσο των πεζών όσο και των αυτοκινήτων». Αυτό είναι ένα μη σαφώς ορισμένο πρόβλημα που χρειάζεται οριοθέτηση. Ο εκπαιδευτικός εξηγεί ότι το τελικό αποτέλεσμα θα είναι ένα τεχνούργημα (γέφυρα κινητή) το οποίο θα ελέγχεται από την πλατφόρμα Arduino σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Ο εκπαιδευτικός δείχνει βίντεο σχετικό με τη γέφυρα της Λευκάδας αρχικά για τον εντοπισμό του προβλήματος:

<https://www.youtube.com/watch?v=UFMjkKN3JSY>

Ακολουθεί **συζήτηση** με τους μαθητές και σχολιασμός του βίντεο.

Ο εκπαιδευτικός δείχνει βίντεο μιας κινητής γέφυρας:

[https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&ab\\_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld](https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&ab_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld)

Ακολουθεί **συζήτηση** με τους μαθητές. Σύγκριση των δύο τύπων.

Οι μαθητές καταγράφουν- στις ομάδες τους – σε κείμενο την **ανάγκη** για την επίλυση του προβλήματος.

Σε ομάδες των τριών, μπροστά σε υπολογιστή, **αναζητούν** αρχικά τους **τύπους** και **τα μέρη** των κινητών γεφυρών.

Καταγράφουν την πρότασή τους ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του προβλήματος.

Για το συγκεκριμένο στάδιο δίνεται το **Φύλλο Εργασίας 1**.

## Διδακτικοί στόχοι / Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. Να αναγνωρίζουν τους τύπους των κινητών γεφυρών
2. Να περιγράφουν τα μέρη μια κινητής γέφυρας
3. Να επιλέγουν τις προδιαγραφές της κινητής γέφυρας ανάλογα με τις ανάγκες του προβλήματος
4. Να έχουν αναπτύξει κοινωνικές δεξιότητες, ενεργώντας ως μέλη της μικρής ομάδας, συμβάλλοντας σε ομαδική εργασία στον βαθμό που τους αναλογεί.

## Εκτιμώμενη διάρκεια

1 διδακτική ώρα

## Τεχνική/ές διδασκαλίας

Συζήτηση, ομαδική εργασία και εξερεύνηση

## Πηγές

<https://www.youtube.com/watch?v=UFMjkKN3JSY>

[https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&ab\\_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld](https://www.youtube.com/watch?v=ULtAwgYTpDc&ab_channel=AndyandDandanFisher-SteamAroundtheWorld)

<http://www1.aegean.gr/gympeir/gefires.htm>

<https://apnews.com/article/ap-top-news-travel-europe-c9c0f80d260578fa3d66a605b763c892>

<https://theconstructor.org/structures/types-movable-bridges-details/17941/>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%AD%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B1>

<https://www.super10.gr/2018/06/topten-top-ten-top10-kinites-gefyres-toy-kosmou.html>

<https://www.slideshare.net/premkumar0141/types-of-bridge>

## Ενορχήστρωση τάξης

Οι τριμελείς ομάδες εργάζονται σε σταθμό εργασίας με πρόσβαση στο διαδίκτυο καταγράφοντας στο Φύλλο Εργασίας τις απαντήσεις που αναζητούν. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει, δίνει εξηγήσεις όπου χρειάζονται και συντονίζει την διαδικασία.

## Δραστηριότητα 2

### Τίτλος δραστηριότητας

Αναζήτηση και καθορισμός των προδιαγραφών της πρωτότυπης γέφυρας

### Συνοπτική περιγραφή

Οι μαθητές αποφασίζουν και προσδιορίζουν τις προδιαγραφές της κινητής γέφυρας (διαστάσεις, διάβαση πεζών, τύπος κινητής γέφυρας, θέση φαναριών κυκλοφορίας). Υπολογίζουν με κλίμακα κατάλληλη τις διαστάσεις της γέφυρας για τον σχεδιασμό και την κατασκευή του πρωτότυπου. Αναφέρουν με ποιον τρόπο θα αξιοποιηθεί η πλατφόρμα Arduino και με τη χρήση του **Tinkercad 3D Design** ζητείται από τους μαθητές ο σχεδιασμός της γέφυρας σύμφωνα με τις προδιαγραφές που επιλέχθηκαν (αρχικά μπορεί να γίνει το σκαρίφημα της γέφυρας).

Για το συγκεκριμένο στάδιο δίνεται το **Φύλλο Εργασίας 2**.

## Διδακτικοί στόχοι / Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι μαθητές/μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. Να επιλέγουν τις προδιαγραφές της κινητής γέφυρας ανάλογα με τις ανάγκες του προβλήματος
2. Να υπολογίζουν με χρήση της κατάλληλης κλίμακας τις διαστάσεις του μοντέλου της κινητής γέφυρας
3. Να σχεδιάζουν στο Tinkercad 3D το τρισδιάστατο μοντέλο μιας κινητής γέφυρας
4. Να έχουν αναπτύξει κοινωνικές δεξιότητες, ενεργώντας ως μέλη της μικρής ομάδας, συμβάλλοντας σε ομαδική εργασία στον βαθμό που τους αναλογεί.
5. Να έχουν αντιληφθεί ότι η κάθε λύση ενός προβλήματος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

## Εκτιμώμενη διάρκεια

2 διδακτικές ώρες

## Τεχνική/ές διδασκαλίας

Ομαδική εργασία, καθοδήγηση με οδηγίες

## Πηγές

<https://www.tinkercad.com/dashboard/designs/3d>

## Δραστηριότητα 3

### Τίτλος δραστηριότητας

Κατασκευή Πρωτότυπου

### Συνοπτική περιγραφή

Η δραστηριότητα περιλαμβάνει την δημιουργία χρονοδιαγράμματος και επιλογής κατάλληλων υλικών, πόρων και εργαλείων για τη κατασκευή της πρωτότυπης κινητής γέφυρας. Οι μαθητές συνδεσμολογούν και προγραμματίζουν κατάλληλα – σύμφωνα με τις προδιαγραφές της κάθε ομάδας - την αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino με τους σερβοκινητήρες, τον αισθητήρα υπερήχων και τα LEDs . Οι μαθητές κατασκευάζουν το τεχνούργημα ενσωματώνοντας τα ηλεκτρονικά στοιχεία και καταγράφουν τις τελικές αλλαγές δίνοντας την κατάλληλη αιτιολόγηση.

Στο στάδιο αυτό δίνεται το **Φύλλο Εργασίας 3**.

### Διδακτικοί στόχοι / Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. Να συνδεσμολογούν έναν σερβοκινητήρα στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
2. Να προγραμματίζουν έναν σερβοκινητήρα στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
3. Να συνδεσμολογούν και να προγραμματίζουν τον αισθητήρα υπερήχων HC-SR04
4. Να συνδεσμολογούν LEDs στην αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino
5. Να προγραμματίζουν LEDs που αναβοσβήνουν όπως ένα ηλεκτρικό φανάρι κυκλοφορίας στην πλατφόρμα Arduino
6. Να έχουν αναπτύξει κοινωνικές δεξιότητες, ενεργώντας ως μέλη της μικρής ομάδας, συμβάλλοντας σε ομαδική εργασία στον βαθμό που τους αναλογεί.
7. Να έχουν αντιληφθεί ότι η κάθε λύση ενός προβλήματος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

### Εκτιμώμενη διάρκεια

6 διδακτικές ώρες

### Τεχνική/ές διδασκαλίας

Ομαδική εργασία, καθοδήγηση με οδηγίες, εξερεύνηση, προσομοίωση, συζήτηση

### Δραστηριότητα 4

#### Τίτλος δραστηριότητας

Αξιολόγηση Λύσης - Πρωτότυπης κατασκευής

#### Συνοπτική περιγραφή

Με την εκτέλεση αυτής της δραστηριότητας οι τριμελείς ομάδες δημιουργούν τρόπους αξιολόγησης του πρωτότυπου της Κινητής Γέφυρας, αξιολογούν την Κινητή Γέφυρα βάσει των Προδιαγραφών που είχαν θεσπίσει και εντοπίζουν τις επιπτώσεις της συγκεκριμένης Σχεδιαστικής Λύσης. Τέλος, προτείνουν τρόπους βελτίωσης της λειτουργικότητας της Κινητής Γέφυρας

Για την επίτευξη των παραπάνω δίνεται το **Φύλλο Εργασίας 4**.

## Διδακτικοί στόχοι / Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά το τέλος της δραστηριότητας οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση:

1. Να δημιουργούν κριτήρια αξιολόγησης για τη κατασκευή τους
2. Να προτείνουν τρόπους βελτίωσης της λειτουργικότητας της κατασκευής τους
3. Να έχουν αναπτύξει κοινωνικές δεξιότητες, ενεργώντας ως μέλη της μικρής ομάδας, συμβάλλοντας σε ομαδική εργασία στον βαθμό που τους αναλογεί.
4. Να έχουν αντιληφθεί ότι η κάθε λύση ενός προβλήματος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

## Είδος δραστηριότητας

Ομαδική εργασία, συζήτηση

## Εκτιμώμενη διάρκεια

1 διδακτική ώρα

## Τεχνική/ές διδασκαλίας

Ομαδοσυνεργατικές τεχνικές, συζήτηση

## Φύλλα εργασίας

Για την υλοποίηση του σεναρίου οι τριμελείς ομάδες συμπληρώνουν και ακολουθούν τις οδηγίες των παρακάτω Φύλλων Εργασίας:

### Φύλλο Εργασίας 1

Οι μαθητές και οι μαθήτριες ομαδοσυνεργατικά:

Εξηγούν την ανάγκη που προκύπτει για την αντικατάσταση της πλωτής γέφυρας από μια κινητή και καταγράφουν τα πλεονεκτήματα της κινητής γέφυρας.

Αναζητούν στο διαδίκτυο και καταγράφουν: **α.** τους 4 τύπους κινητών γεφυρών **β.** τα μέρη μιας κινητής γέφυρας **γ.** πιθανά συστήματα ασφαλούς διέλευσης πεζών και αυτοκινήτων σε μια κινητή γέφυρα.

Καταγράφουν την πρότασή τους, σύμφωνα με την έρευνα που κάνανε, ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του προβλήματος. Επιλέγουν τον τύπο της κινητής γέφυρας που να ταιριάζει στο συγκεκριμένο τόπο, καθώς και τον τρόπο για την ασφαλή διέλευση οχημάτων και πεζών.

## **Φύλλο Εργασίας 2**

Οι μαθητές και οι μαθήτριες ομαδοσυνεργατικά:

Συζητούν στην ομάδα τους και προσδιορίζουν τις προδιαγραφές του πρωτοτύπου της κινητής γέφυρας που πρόκειται να κατασκευάσουν (π.χ. διαστάσεις με κλίμακα, πλήθος κινητών μερών, μηχανισμός ανύψωσης, διάδρομος για πεζούς, μοίρες ανύψωσης, πλήθος φαναριών, χρόνος αναμονής κ.λ.π). Στο τέλος σχεδιάζουν στο Tinkercad 3D Design τη γέφυρα.

## **Φύλλο Εργασίας 3**

Οι μαθητές και οι μαθήτριες ομαδοσυνεργατικά:

Φτιάχνουν το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του πρωτοτύπου.

Υλοποιούν και προγραμματίζουν το κύκλωμα για την αυτόματη λειτουργία της Γέφυρας.

Κατασκευάζουν τη μακέτα της κινητής γέφυρας (πρωτότυπο) και ενσωματώνουν τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα (servo, leds, αισθητήρα υπερήχων) στο Τεχνούργημα που ελέγχονται από την πλατφόρμα Arduino.

## **Φύλλο Εργασίας 4**

Οι μαθητές και οι μαθήτριες ομαδοσυνεργατικά:

Δημιουργούν και καταγράφουν τρόπους αξιολόγησης της γέφυρας που σχεδίασαν και κατασκεύασαν.

Αξιολογούν τη κατασκευή με βάση τις προδιαγραφές και τις επιπτώσεις της συγκεκριμένης σχεδιαστικής λύσης που προτείνανε

Προτείνουν τρόπους βελτίωσης της λειτουργικότητας της κινητής γέφυρας

# **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ & ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ**

Η Τελική Αξιολόγηση των μαθητών/μαθητριών περιλαμβάνει τα παρακάτω:

1. Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης μαθητή
2. Ρουμπρίκα αξιολόγησης τεχνουργήματος
3. Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομάδας
4. Φύλλο παρατηρήσεων εκπαιδευτικού
5. Τελικό Τεχνούργημα ομάδας
6. Φύλλα Εργασίας
7. Παρουσιάσεις ομάδας

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### Βιβλιογραφία

1. Ψυχάρης, Σ., Δραγογιάννης, Κ., Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., (2022). *Οδηγός εκπαιδευτικού Τεχνολογία Γυμνασίου, 2η έκδοση.* Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
2. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ (2023). *Κύκλος Σχεδιασμού Προϊόντος. Επιμόρφωση Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ. Συστάδα Β2.10 Εκπαιδευτικών Μηχανικών.*
3. Πουλάκης, Ε. (2015). *Προγραμματίζοντας με τον μικροελεγκτή Arduino.* Ε. Πουλάκης: Ηράκλειο.
4. Tinkercad [online]. 2023 . <https://www.tinkercad.com/circuits>
5. Tinkercad [online]. 2023. <https://www.tinkercad.com/3d-design>

6. Γέφυρες.(χ.η.). Ανακτήθηκε από <http://www1.aegean.gr/gympeir/gefires.htm>

7. Types of Movable Bridges. (χ.η.). Ανακτήθηκε από <https://theconstructor.org/structures/types-movable-bridges-details/17941/>

8. Prem Kumar,R. (χ.η.). *Design, construction & maintenance of the natural & built environment* [PowerPoint presentation]. Ανακτήθηκε από <https://www.slideshare.net/premkumar0141/types-of-bridge>

Το σενάριο βασίζεται στο template «[Γενικό Template εκπαιδευτικών σεναρίων \(Generic Learning Scenario Template\)](#)».