

## Επίλυση προβλημάτων από την πραγματική ζωή με Arduino-ένα έργο eTwinning

### I solve real problems with a robotic coding – an eTwinning project

Ευγενία Καρόκη, 5ο Γυμνάσιο Δράμας, Εκπαιδευτικός Δ.Ε Πληροφορικός ΠΕ86, ΜΑ Διοίκηση & Οργάνωση  
Εκπαιδευτικών Μονάδων, evgeniakaroki@gmail.com

*Evgenia Karoki, 5th Junior High School of Drama, Teacher of informatics in secondary Education, M.Sc  
Management & Organization of Educational Units, evgeniakaroki@gmail.com*

**Abstract:** The specific eTwinning project was implemented in classroom conditions as part of the High School Informatics curriculum in collaboration with schools from the countries of Turkey and Portugal. The students of the 1st grade of Junior High School came into contact with the Arduino microcontroller for the first time in order to cultivate and develop computational thinking skills while simultaneously using the educational platform Tinkercad. Students started by designing and programming simple circuits using LEDs and resistors and then built more complex circuits using potentiometers, buttons and sensors with the main purpose of solving everyday problems. In groups of two or three students they implemented the circuit using an Arduino Mega robotics kit. The result of each implementation was presented to the plenary session and to the other partners via video. The final product of the project was the creation of a smart home where each partner school created an automation for a part of the home.

**Keywords:** eTwinning, STEM, Arduino, Tinkercad, programming

**Περίληψη:** Το συγκεκριμένο έργο eTwinning υλοποιήθηκε σε συνθήκες τάξης στα πλαίσια του αναλυτικού προγράμματος σπουδών της Πληροφορικής Γυμνασίου σε συνεργασία με σχολεία από τις χώρες της Ελλάδας, της Τουρκίας και της Πορτογαλίας. Οι μαθητές της Α' Γυμνασίου ήρθαν για πρώτη φορά σε επαφή με τον μικροελεγκτή Arduino προκειμένου να καλλιεργήσουν και να αναπτύξουν ικανότητες υπολογιστικής σκέψης χρησιμοποιώντας παράλληλα την εκπαιδευτική πλατφόρμα Tinkercad. Οι μαθητές ξεκίνησαν σχεδιάζοντας και προγραμματίζοντας απλά κυκλώματα χρησιμοποιώντας LED και αντιστάσεις και στη συνέχεια κατασκεύασαν πιο σύνθετα κυκλώματα χρησιμοποιώντας ποτενσιόμετρα, κουμπιά και αισθητήρες με κύριο σκοπό την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Χρησιμοποίησαν τα kit ρομποτικής Arduino Mega για την υλοποίηση των κυκλωμάτων αφού χωρίστηκαν πρώτα σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων. Το τελικό αποτέλεσμα από την κάθε υλοποίηση παρουσιαζόταν στην ολομέλεια και στους υπόλοιπους εταίρους μέσω βίντεο. Ως τελικό προϊόν του προγράμματος ήταν η δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού όπου κάθε σχολείο εταίρος δημιούργησε έναν αυτοματισμό για ένα τμήμα του σπιτιού.

**Λέξεις κλειδιά:** eTwinning, STEM, Arduino, Tinkercad, προγραμματισμός

## Εισαγωγή

Η συνεργασία μεταξύ των σχολείων οδηγεί στη γόνιμη διασταύρωση των εκπαιδευτικών συστημάτων διαφορετικών κρατών και ενισχύει τη θεσμική ανάπτυξη του κάθε σχολείου και την ευρωπαϊκή του υπόσταση καθώς προσφέρει πολλαπλά οφέλη σε επίπεδο διδασκαλίας και μάθησης. Ακόμα και τα καλύτερα εκπαιδευτικά συστήματα είναι απαραίτητο να ξανασκεφτούν τι προσφέρουν σε κάθε μαθητή (Earl & Timperley, 2015). Η μεταβαλλόμενη φύση των πληροφοριών και οι νέοι τρόποι με τους οποίους καταλαβαίνουν οι μαθητές και δίνουν νόημα στον κόσμο σηματοδοτούν ότι χρειαζόμαστε νέα εργαλεία για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Solomon & Schrum, 2007). Καθώς η τεχνολογία αλλάζει τον τρόπο που οι άνθρωποι επικοινωνούν, δουλεύουν και μαθαίνουν, οι απαιτήσεις για τους εκπαιδευτικούς γίνονται όλο και πιο έντονες και πολύπλοκες (Lieberman & Wood, 2002). Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βγουν από το μικρόκοσμο της παραδοσιακής τάξης και να επαναπροσδιορίσουν τη μαθησιακή διαδικασία.

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα eTwinning αποτελεί ένα θεσμοθετημένο και κατεξοχήν συνεργατικό, κοινωνικό και μαθησιακό περιβάλλον το οποίο δίνει τη δυνατότητα για ταχύτατη διάχυση της πληροφορίας με στόχο τη βελτίωση των διδακτικών πρακτικών (Θεοφανέλλης, 2013). Στοχεύει στην προώθηση νέων και καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας στα ευρωπαϊκά σχολεία μέσω της ενθάρρυνσης των σχολικών αδελφοποιήσεων και της ηλεκτρονικής συνεργασίας μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών (Papadakis, 2016). Σύμφωνα με την έκθεση του ΟΟΣΑ ο μελλοντικός ψηφιακά γραμματισμένος μαθητής πρέπει να διαθέτει μεταξύ των άλλων δεξιότητες όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η επικοινωνία και η συνεργασία (OECD, 2019). Οι μαθητές μέσα από το eTwinning εξοπλίζονται με τις δεξιότητες του 21<sup>ου</sup> αιώνα και είναι έτοιμοι να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της παγκοσμιοποίησης (Camilleri, 2016). Η ανταλλαγή των πληροφοριών και η συνεργασία συμβάλλει στην ενίσχυση των ικανοτήτων (Sloep & Berlanga, 2011).

Αναμφισβήτητα όλοι μας ζούμε σ' ένα ψηφιακό κόσμο με ηλεκτρονικά συστήματα τα οποία μπορούν να είναι υπολογιστικά και να εφαρμόζουν διαφορετική λογική πίσω από όλους τους αλγόριθμους για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας. Αυτό προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και τους δίνει κίνητρα για μάθηση. Το Tinkercad αποτελεί μία από τις καλύτερες δωρεάν στη χρήση διαδικτυακές πλατφόρμες για την επίλυση πρώιμων προβλημάτων αφού δίνει τη δυνατότητα για πολλαπλές προσομοιώσεις πριν από οποιαδήποτε πραγματική συνδεσμολογία του υλικού (Badri Narayan Mohapatra et al., 2020). Η εκπαίδευση STEM θεωρείται ότι βρίσκει λύσεις σε προβλήματα της πραγματικής ζωής με διεπιστημονικές προσεγγίσεις (Stohlmann et al., 2011). Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν και να αναπτύξουν την τεχνολογία μέσα από μια ουσιαστική μαθησιακή διαδικασία στα πλαίσια της πραγματικής ζωής (Johnson et al., 2016). Ο μαθητής μέσα από το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και την υλοποίηση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων καλλιεργεί βασικές ικανότητες της υπολογιστικής σκέψης όπως η κατανόηση και η ανάλυση ενός προβλήματος, η αφαιρετική αναπαράσταση δεδομένων όπως προσομοιώσεις και μοντέλα, η

εξεύρεση αυτοματοποιημένων λύσεων μέσω από αλγοριθμικές διαδικασίες και η γενίκευση και μεταφορά όλων αυτών των διαδικασιών σε μια ποικιλία προβλημάτων της καθημερινής ζωής (Togyer & Wing, 2011).

## Πλαίσιο υλοποίησης του έργου

Στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών της Πληροφορικής του Γυμνασίου (ΙΕΠ, 2022) υπάρχουν οι ενότητες «Προγραμματίζω συσκευές υπολογιστών και ρομποτικά συστήματα» και «Γνωρίζω το Διαδίκτυο και επικοινωνώ». Ο μαθητής καλείται να επιλύσει προβλήματα που θα ενισχύσουν την υπολογιστική του σκέψη μέσα από τη συγγραφή κώδικα σε διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Ο καθηγητής Πληροφορικής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει οποιοδήποτε προγραμματιστικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια. Επίσης, το πρόγραμμα σπουδών προτείνει να συμπεριληφθούν στη μαθησιακή διαδικασία συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής όπως είναι το Arduino.

Το περιβάλλον προγραμματισμού Tinkercad είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα εξομοίωσης για την ανάπτυξη έργων ηλεκτρονικών, αυτοματισμών και ρομποτικής. Χρησιμοποιεί πλακίδια όπως το Scratch γεγονός που το καθιστά οικείο στους μαθητές της Α' Γυμνασίου μιας που διδάσκονται το Scratch και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το Arduino Uno που χρησιμοποιείται στην πλατφόρμα του Tinkercad (<https://www.tinkercad.com>), έχει σχεδιαστεί για αρχάριο επίπεδο και οι μαθητές μετά τη σχεδίαση του κυκλώματος και τον προγραμματισμό του, μπορούν να κάνουν προσομοίωση με ευκολία όσες φορές θέλουν χωρίς τον κίνδυνο να καταστρέψουν τις πλακέτες και τους αισθητήρες του Arduino. Στη συνέχεια μετά την επιτυχή προσομοίωση που έκαναν οι μαθητές στο Tinkercad είχαν την ευκαιρία να εργαστούν με kit ρομποτικής Arduino Mega και να εφαρμόσουν όλους αυτούς τους αυτοματισμούς στην πράξη.

## Σκοπός και στόχοι του έργου

Σκοπός του έργου ήταν η εξοικείωση των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής χρησιμοποιώντας το Tinkercad και τον μικροελεγκτή Arduino μέσα από μια διακρατική μαθησιακή διαδικασία.

### Οι στόχοι που τέθηκαν για τους μαθητές είναι:

- ✓ Να βγουν από τον μικρόκοσμο της σχολικής μονάδας και να κατανοήσουν ότι μέσω ενός κοινού ηλεκτρονικού μαθησιακού περιβάλλοντος μπορούν να αξιοποιήσουν το διαδίκτυο με ασφάλεια και με δημιουργικό τρόπο.
- ✓ Να ενισχύσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τα Μαθηματικά (STEM).
- ✓ Να αναπτύξουν δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης.

- ✓ Να αποκτήσουν γνώσεις για μικροελεγκτές Arduino.
- ✓ Να φτιάξουν ηλεκτρονικά κυκλώματα χρησιμοποιώντας kit ρομποτικής Arduino.
- ✓ Να έρθουν σε επαφή με άλλα σχολεία και να δουν πως δουλεύουν σ' ότι αφορά τον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής.
- ✓ Να ενισχύσουν τις ήπιες δεξιότητες τους όπως συνεργασία, υπευθυνότητα, επικοινωνία, κριτική σκέψη κ.α.
- ✓ Να διαμορφώσουν τη διαπολιτισμική τους συνείδηση και να δείχνουν ανεκτικότητα και σεβασμό στη διαφορετικότητα.
- ✓ Να ενισχύσουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες.

Οι στόχοι που τέθηκαν για τους εκπαιδευτικούς είναι:

- ✓ Να ανταλλάξουν καλές παιδαγωγικές και διδακτικές πρακτικές με εκπαιδευτικούς άλλων χωρών εφαρμόζοντάς τες στην πράξη.
- ✓ Να βελτιώσουν τις επικοινωνιακές και τις τεχνολογικές τους δεξιότητες.
- ✓ Να τους δοθούν ευκαιρίες για επαγγελματική ανάπτυξη.

## **Η ιδέα**

Το έργο ξεκίνησε ως ιδέα από δυο καθηγητές πληροφορικής της Ελλάδας και της Τουρκίας οι οποίοι ήταν και οι ιδρυτές του έργου. Πρωταρχικός τους στόχος ήταν να ανταλλάξουν καλές διδακτικές πρακτικές σ' ότι αφορά το μάθημα της πληροφορικής στο σχολείο τους επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον τους στο κομμάτι της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Στη συνέχεια προστέθηκαν στο έργο άλλα τρία σχολεία από την Τουρκία και ένα σχολείο από την Πορτογαλία. Συνολικά πήραν μέρος 6 εκπαιδευτικοί και 79 μαθητές. Η διάρκεια του έργου καθορίστηκε να είναι 7 μήνες.

## Χρονοδιάγραμμα του έργου

### Α' Φάση

#### Παρουσίαση του έργου και γνωριμία μεταξύ των κρατών

Αρχικά έγινε μια παρουσίαση στους μαθητές της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eTwinning, του έργου και των σχολείων που συμμετείχαν. Στο twinspace<sup>1</sup> του έργου αναρτήθηκε ο χάρτης των σχολείων (eTwinning Map).

### Β' Φάση

#### Λογότυπα, Poster και Twinspace

Σ' αυτή τη φάση δημιουργήθηκαν λογότυπα από τους μαθητές χρησιμοποιώντας το δωρεάν διαδικτυακό λογισμικό του Canva<sup>2</sup>. Στη συνέχεια ακολούθησε ψηφοφορία για το καλύτερο λογότυπο και poster. Επισκέφθηκαν το twinspace του έργου με προσωπικούς λογαριασμούς που φτιάχτηκαν από τους εκπαιδευτικούς, έγραψαν στο Forum<sup>3</sup> και αντάλλαξαν μηνύματα μέσω του Twinmail<sup>4</sup>. Συμμετείχαν σε τηλεδιασκέψεις με τους μαθητές των άλλων χωρών για να τους δοθεί η δυνατότητα να γνωριστούν καλύτερα.

### Γ' Φάση

#### Σχεδιασμός και προγραμματισμός κυκλωμάτων στο Tinkercad και υλοποίηση με Arduino.

Σ' αυτή τη φάση ανιχνεύτηκαν οι πρότερες γνώσεις των μαθητών για το τι είναι αλγόριθμος, ποια είναι τα βασικά κριτήρια που πρέπει να πληροί και παρουσιάστηκαν τρόποι αναπαράστασής του.

Οι μαθητές διδάχτηκαν βασικές έννοιες Φυσικής για το τι είναι η τάση, το ρεύμα, η ισχύς, η πηγή και η γείωση. Έπειτα παρακολούθησαν μία ηλεκτρονική παρουσίαση από τους καθηγητές πληροφορικής για τι είναι το Arduino. Φτιάχτηκαν οι ψηφιακές τάξεις στο Tinkercad και κάθε μαθητής έκανε είσοδο στην τάξη με το ψευδώνυμό του. Στη συνέχεια, όλοι οι μαθητές των σχολείων σχεδίασαν, προγραμματίσαν και υλοποίησαν με τη σειρά τα παρακάτω ηλεκτρονικά κυκλώματα τα οποία αποτέλεσαν τη βάση για τους αυτοματισμούς που θα ενσωματώνονταν στο “έξυπνο σπίτι”:

---

<sup>1</sup> Το twinspace είναι ένα πολύγλωσσο εργαλείο το οποίο σχεδιάστηκε για τα eTwinning έργα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για όλες τις δραστηριότητες του έργου (Πηγή: <http://www.etwinning.gr/2016-02-29-11-14-03/twinspace/527-twinspace-2>).

<sup>2</sup> Το Canva είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό δημιουργίας παρουσιάσεων, poster, λογοτύπων, κολάζ, βίντεο κ.α.. (Πηγή: <https://edtech.gr/canva/>).

<sup>3</sup> Το Forum είναι μια υπηρεσία ενσωματωμένη στο Twinspace του έργου που δίνει τη δυνατότητα σ' όλους τους συμμετέχοντες να αναρτούν τα σχόλια τους νήματα συζήτησης (Πηγή: <https://www.etwinning.gr/>).

<sup>4</sup> Το Twinmail είναι το σύστημα ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των συμμετεχόντων του έργου και λειτουργεί ακριβώς όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Πηγή: <https://www.etwinning.gr/>).

1. LED που αναβοσβήνει
2. Εξομοίωση «Σειρήνα περιπολικού με 2 LED (κόκκινο, μπλε)»
3. Εξομοίωση «Φωτεινός σηματοδότης»
4. Εξομοίωση «Φώτα από το αυτοκίνητο του Ιππότη της Ασφάλτου»
5. Μελωδία μ' ένα κουδούνι
6. Μουσική από το τραγούδι "Happy Birthday"
7. Φωτοαντίσταση LDR
8. Σερβοκινητήρας με εύρος από 0-180
9. Έλεγχος του σερβοκινητήρα με ποτενσιόμετρο
10. Έλεγχος LED RGB με 3 ποτενσιόμετρα
11. Ποιος θα πατήσει πρώτος το κουμπί; (Εμπνευσμένο από το τηλεπαιχνίδι "Άκου τι είπαν"). Όποιος προλάβει και πατήσει το κουμπί, ακούγεται ο αντίστοιχος ήχος και φωτίζεται το LED.
12. Αισθητήρας απόστασης με 3 LED

Για το κάθε κύκλωμα δημιουργήθηκε ένα αντίστοιχο βίντεο το οποίο δείχνει όλη τη διαδικασία εργασίας των μαθητών μέσα στο εργαστήριο πληροφορικής (βλ. Εικόνα1).



**Εικόνα 1. Οι μαθητές δουλεύουν στο εργαστήριο Πληροφορικής**

Επίσης, όλοι οι μαθητές και των έξι σχολείων συμμετείχαν σε εκδηλώσεις που αφορούσαν την ημέρα Ασφαλούς Διαδικτύου, παρακολουθώντας βίντεο, φτιάχνοντας συννεφέλεξα με το

διαδικτυακό λογισμικό Wordart<sup>5</sup> και απαντώντας σε quiz που φτιάχτηκαν με την εφαρμογή του Wordwall<sup>6</sup>.

### **Δ' Φάση**

#### **Μικτή ομαδική εργασία**

Σ' αυτή τη φάση δημιουργήθηκαν 6 ομάδες και φτιάχτηκε ένας συνεργατικός τοίχος με την Web 2.0 εφαρμογή Padlet<sup>7</sup>. Η κάθε ομάδα περιλάμβανε μαθητές από διαφορετικά σχολεία οι οποίοι καλούνταν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με το κύκλωμα που τους ανατέθηκε όπως:

- 1) Τα υλικά που χρησιμοποίησαν για να το φτιάξουν (LED, αντιστάσεις, button, buzzer κ.α.).
- 2) Τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό του κυκλώματος.
- 3) Τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν κατά την υλοποίησή του.
- 4) Την επέκταση του κυκλώματος.
- 5) Την επίλυση προβλημάτων στην πραγματική ζωή με τη χρησιμοποίηση αυτού του κυκλώματος.

### **Ε' Φάση**

#### **«Το έξυπνο σπίτι»**

Ο κάθε εταίρος ανέλαβε μαζί με τους μαθητές του να φτιάξει και να ενσωματώσει έναν αυτοματισμό στο σπίτι (βλ. Εικόνα2). Στη συνέχεια φτιάχτηκε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο με το διαδικτυακό λογισμικό Storyjumper<sup>8</sup> και ο κάθε εταίρος παρουσίασε αυτό που έκανε.

---

<sup>5</sup> Το WordArt είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή δημιουργίας συννεφόλεξων με εύκολο τρόπο (Πηγή: <https://wordart.com>).

<sup>6</sup> Το Wordwall είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή δημιουργίας κουίζ, διαδραστικών σταυρολέξων, ασκήσεων αντιστοίχισης κ.α. με παιγνιώδη μορφή (Πηγή: <https://edtech.gr/wordwall/>).

<sup>7</sup> Το Padlet είναι ένα διαδικτυακός πίνακας ανακοινώσεων (Πηγή: <https://padlet.com/about>).

<sup>8</sup> Το Storyjumper είναι ένα διαδικτυακό γραφικό περιβάλλον δημιουργίας ψηφιακών βιβλίων (Πηγή: <https://www.storyjumper.com/>).



Εικόνα 2. Το «έξυπνο σπίτι»

Το έργο βραβεύτηκε από την Εθνικές Υπηρεσίες Υποστήριξης eTwinning των αντίστοιχων χωρών με 6 εθνικές ετικέτες ποιότητας. Όλο το ψηφιακό υλικό που παράχθηκε κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου αναρτήθηκε στο επίσημο blog του προγράμματος.

## Αξιολόγηση – Διάχυση

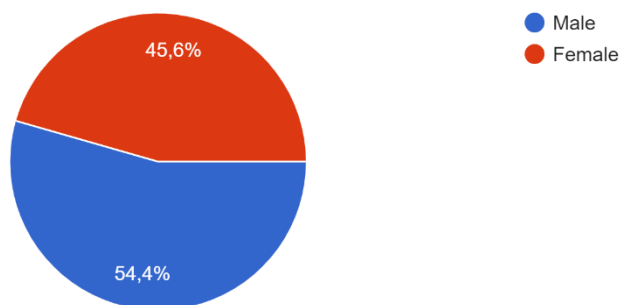
Η αξιολόγηση του έργου έγινε μέσα από online ερωτηματολόγιο το οποίο δημιουργήθηκε με το εργαλείο Google Forms και διαμοιράστηκε στους μαθητές. Οι μαθητές από το ελληνικό σχολείο δεν είχαν ξανασυμμετάσχει σε κάποιο eTwinning πρόγραμμα. Οι απαντήσεις όλων των μαθητών έδειξαν πως οι μαθητές ενίσχυσαν σε μεγαλύτερο βαθμό τις τεχνολογικές και ήπιες δεξιότητες τους σε σχέση με το βαθμό ενίσχυσης των γλωσσικών δεξιοτήτων.

Στην έρευνα πήραν μέρος και οι 79 μαθητές που συμμετείχαν. Το 54,4% ήταν αγόρια ενώ το 45,6% ήταν κορίτσια (βλ. Γράφημα 1).



### 1. Gender

79 απαντήσεις

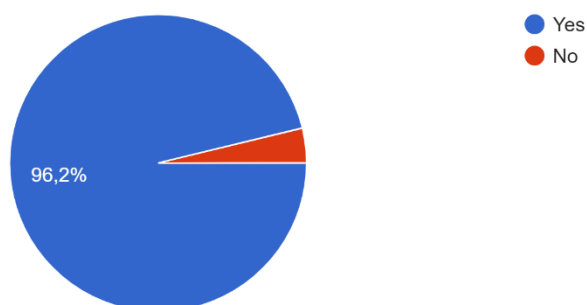


**Γράφημα 1. Φύλο**

Σε ερώτηση που τέθηκε στους μαθητές σχετικά με το αν τους άρεσε το συγκεκριμένο πρόγραμμα το 96,2% έδωσε θετική απάντηση ενώ το 3,8% έδωσε αρνητική απάντηση (βλ. Γράφημα 2).

### 2. Did you like this program?

79 απαντήσεις

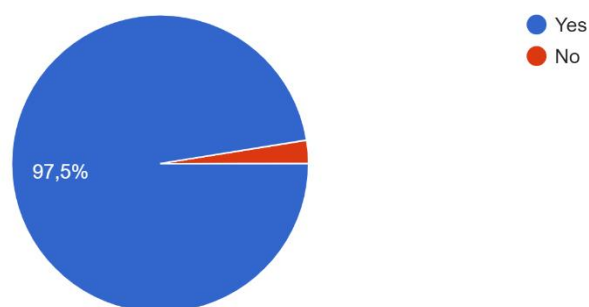


**Γράφημα 2. Αποδοχή του προγράμματος από τους μαθητές**

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι το 97,5% τώρα γνωρίζει τι είναι το Arduino ενώ το 2,5% απάντησε αρνητικά (βλ. Γράφημα 3).

3. Do you know now what Arduino is?

79 απαντήσεις

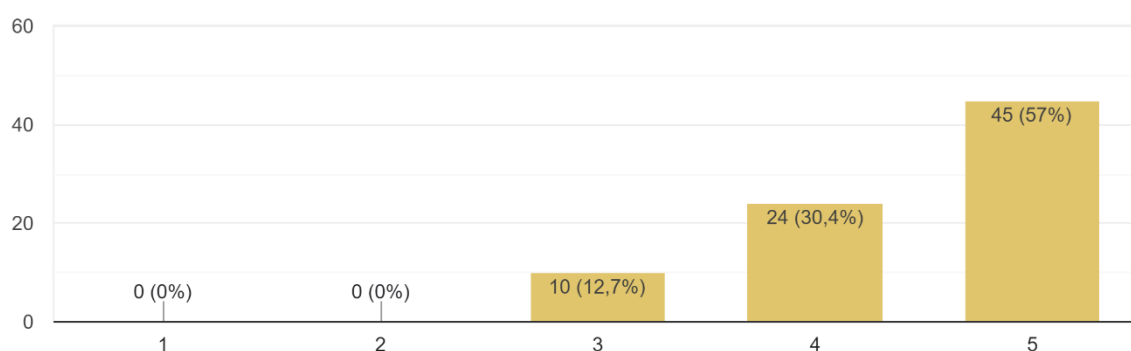


**Γράφημα 3. Εξοικείωση με το Arduino**

Το 87,4% των μαθητών βελτίωσε από πολύ έως πάρα πολύ τις τεχνολογικές τους δεξιότητες (βλ. Γράφημα4).

4. Do you think that this program helped you to strengthen your technological skills?

79 απαντήσεις

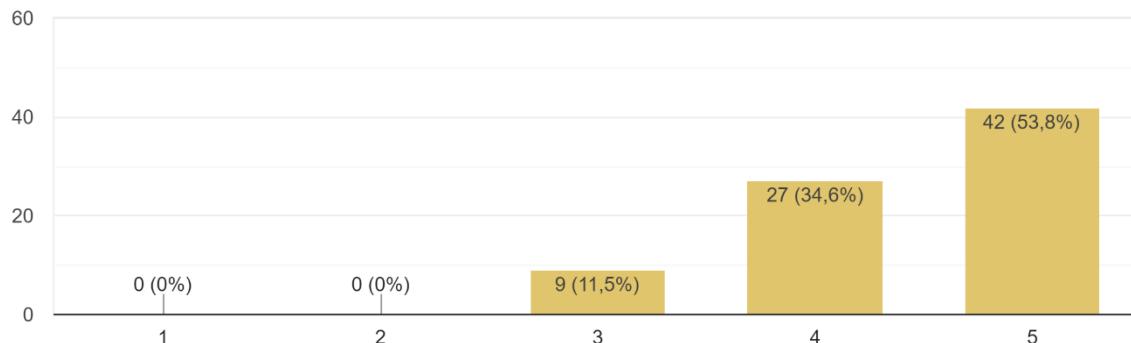


**Γράφημα 4. Τεχνολογικές δεξιότητες**

Σύμφωνα με το Γράφημα 5 το 88,4% των μαθητών βελτίωσε τις ήπιες δεξιότητές τους όπως επικοινωνία, κριτική ικανότητα, υπευθυνότητα, συνεργασία, επίλυση προβλημάτων από πολύ έως πάρα πολύ.

5. Do you think that this program helped you to strengthen your soft skills (communication, critical thinking, responsibility, teamwork, problem solving)?

78 απαντήσεις

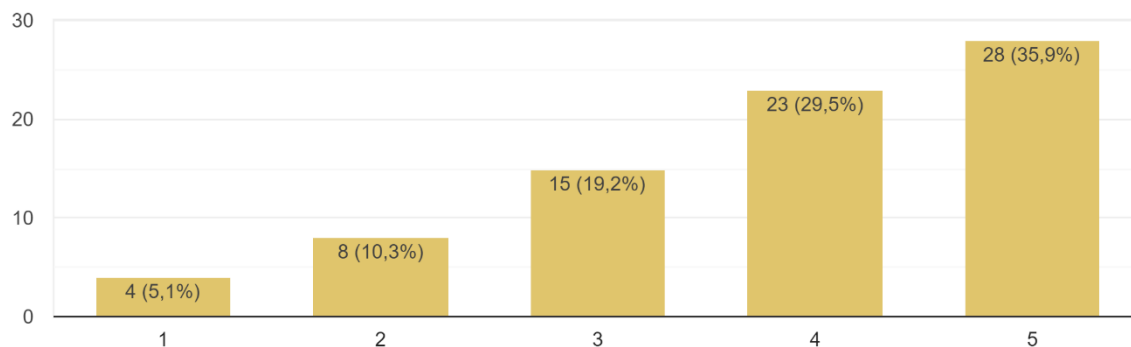


#### Γράφημα 5. Ήπιες δεξιότητες

Το 65,4% των μαθητών ενίσχυσαν τις γλωσσικές τους δεξιότητες σε μεγάλο βαθμό (βλ. Γράφημα 6).

6. Do you think that this program helped you to strengthen your english language skills?

78 απαντήσεις

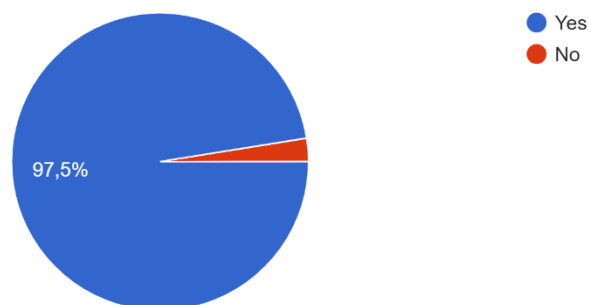


#### Γράφημα 6. Γλωσσικές δεξιότητες

Σχεδόν το σύνολο των μαθητών επιθυμεί τη συμμετοχή του σε μελλοντικό πρόγραμμα eTwinning (βλ. Γράφημα 7).

7. Would you like to participate again in an eTwinning program related to Arduino?

79 απαντήσεις



**Γράφημα 7. Επιθυμία συμμετοχής σε μελλοντικό πρόγραμμα eTwinning**

Η διάχυση των αποτελεσμάτων έγινε μέσα από το [blog](#) του προγράμματος, τις ιστοσελίδες των σχολείων, τα προσωπικά blog των εκπαιδευτικών και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

## Συμπεράσματα

Το συγκεκριμένο έργο είχε θετικό αντίκτυπο στους μαθητές. Τα kit ρομποτικής Arduino δίνουν απεριόριστες δυνατότητες στα παιδιά να υλοποιήσουν μια ποικιλία διαφορετικών δραστηριοτήτων. Το γεγονός ότι τα παιδιά υλοποιούν κάτι με τα χέρια, τους δίνει την αίσθηση της δημιουργίας. Όταν κατάφεραν να τοποθετήσουν σωστά τα jumper wires, τα LED, τις αντιστάσεις και οτιδήποτε άλλο είχε σχέση με το κύκλωμα η χαρά τους ήταν απερίγραπτη. Τα προγράμματα STEM σε συνδυασμό με το Arduino βοηθούν τα παιδιά να αναζητούν λύσεις σε προβλήματα της καθημερινής ζωής, να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, να επιχειρηματολογούν και να συνεργάζονται.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- Earl, L., Timperley, H. (2015). Evaluative thinking for successful educational innovation.
- Solomon, G., Schrum, L., 2007. Web 2.0: New tools, new schools. ISTE (Internatl Soc Tech Educ).
- Lieberman, A., Wood, D.R., 2002. From network learning to classroom teaching. *Journal of Educational Change*, 3(3-4), pp.315-337.
- Θεοφανέλλης, Τ.(2013) Προτάσεις για ένταξη της δράσης eTwinning στη διδασκαλία των μαθημάτων ξένων γλωσσών. *Επιστημονικό Εκπαιδευτικό Περιοδικό «εκπ@ιδευτικός κύκλος» Τόμος 1, Τεύχος 3,2013.*
- Papadakis, S. (2016). Creativity and innovation in European education. Ten years eTwinning. Past, present and the future. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(3-4), 279-296.
- OECD (2019). *OECD Skills Strategy 2019: Skills to Shape a Better Future*. Paris: OECD Publishing. Ανακτήθηκε 5 Ιανουαρίου, 2022, από OECD-iLibrary <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>.
- Camilleri, R. A. (2016). Global education and intercultural awareness in eTwinning. *Cogent Education*, 3(1), 1210489. Retrieved 14 Apr, 2020 from: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1210489>
- Sloep, P., Berlanga, A. (2011). Learning networks, networked learning. *Revista Comunicar*, 19(37), 55-64.
- Badri, N. M., Rashmita, K. M., Jijnyasa J., Shruti Z. (2020). Easy Performance Based Learning Of Arduino And Sensors through Tinkercad, vol. 8.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., McClelland, J., Roehrig, G. H. (2011). Impressions of a middle grades STEM integration program. *Middle School Journal*, 43(1), 32–40. <https://doi.org/10.1080/00940771.2011.11461791>
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., Moore, T. J. (Eds.). (2016). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. Routledge
- Togyer, J., & Wing, J. (n.d.). *Research Notebook: Computational Thinking--What and Why?* <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>
- ΙΕΠ (2022-2023) Διδακτέα ύλη, διδακτικό υλικό και οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος «Πληροφορική» των Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεων των ημερήσιων Γυμνασίων για το σχ. έτος 2021- 2022