

# 13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education

(2023)

13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education

**13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία  
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

**10 - 12 Νοεμβρίου 2023**

**Διοργάνωση**  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Πληροφορίες**  
synedrio2023.enepnet.gr

Τόπος διεξαγωγής  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

**Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών**  
Επιμέλεια έκδοσης:  
Γεώργιος Στύλος και Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023

**ΕΝΕΦΕΤ**  
Πρώτη για την Ευρώπη στο  
πλαίσιο της τεχνολογίας

## Using Arduino in physical science experiments

*Vasileios Nousis, Georgios Stylos, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Eustratios Anahorlis, Konstantinos Kotsis*

doi: [10.12681/codiste.5557](https://doi.org/10.12681/codiste.5557)

## Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ARDUINO ΣΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Βασίλειος Νούσης<sup>1</sup>, Γεώργιος Στύλος<sup>2</sup>, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος<sup>3</sup>,  
Ευστράτιος Αναχωρλής<sup>4</sup>, Κωνσταντίνος Κώτσης<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας, <sup>2,3</sup>ΕΔΙΠ, ΠΤΔΕ Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, <sup>4</sup>Προπτυχιακός φοιτητής ΠΤΔΕ  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, <sup>5</sup>Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

[bill1961gr@yahoo.gr](mailto:bill1961gr@yahoo.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

*Κατά την τελευταία δεκαετία έχουν σημειωθεί σημαντικές εξελίξεις σε εργαλεία πρωτοτύπων όπως το Arduino για τη διαχείριση αισθητήρων και τη συλλογή δεδομένων. Στο εργαστήριο αυτό θα παρουσιαστούν για το Arduino: α) οι βασικές λειτουργίες, το περιβάλλον προγραμματισμού, οι βιβλιοθήκες και οι αισθητήρες και β) η εφαρμογή του σε πειράματα των Φυσικών Επιστημών.*

*Λέξεις κλειδιά:* Arduino, πειράματα, STEM

## USING ARDUINO IN PHYSICAL SCIENCE EXPERIMENTS

Vasileios Nousis<sup>1</sup>, Georgios Stilos<sup>2</sup>, Konstantinos Georgopoulos<sup>3</sup>,  
Eustratios Anahorlis<sup>4</sup>, Konstantinos Kotsis<sup>5</sup>

<sup>1</sup>LabCenter of Physical Sciences of Thesprotia, <sup>2,3</sup> Laboratory Teaching Staff, Department of Primary Education University of Ioannina <sup>4</sup> Undergraduate student, Department of Primary Education University of Ioannina, <sup>5</sup>Professor, Department of Primary Education University of Ioannina

[bill1961gr@yahoo.gr](mailto:bill1961gr@yahoo.gr)

### ABSTRACT

*The last decade has seen significant developments in prototype tools such as Arduino for sensor management and data collection. In this workshop, we will present for the Arduino: a) the basic functions, programming interface, libraries and sensors and b) its application in science experiments.*

*Keywords:* Arduino, experiments, STEM

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το Arduino είναι μια πλακέτα μικροελεγκτή χαμηλού κόστους, μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ανοικτού κώδικα που βασίζεται σε εύχρηστο υλικό και λογισμικό (Casaburo, 2022). Με τη χρήση κατάλληλων αισθητήρων και του σχετικού λογισμικού μπορεί να μετατραπεί σε ένα ευέλικτο σύστημα λήψης μετρήσεων σε πειράματα Φυσικών Επιστημών (Νούσης & Νούση, 2013). Εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων, όπως για παράδειγμα ευκολία λήψης μετρήσεων και επεξεργασίας δεδομένων, ανάπτυξη δεξιοτήτων στα ηλεκτρονικά και τον προγραμματισμό, σημαντικό ρόλο στην αξιοποίησή του στις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης και σε διαφορετικές προσεγγίσεις προγραμμάτων STEM αποτελεί και το χαμηλό κόστος (Moya & Merino, 2022).

Τα μαθήματα φυσικής είναι συνυφασμένα με την καθημερινή ζωή και ως εκ τούτου πολλές εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαίδευση (Çoban & Erol, 2019). Χάρη στην αναπτυσσόμενη τεχνολογία, διευρύνονται σε σημαντικό βαθμό η εφαρμογή πειραματικών δραστηριοτήτων. Στις πειραματικές εφαρμογές είναι απαραίτητο να ενσωματωθούν δεξιότητες, όπως η επίλυση προβλήματος και η ικανότητα κριτικής σκέψης και τεχνολογικού αλφαριθμητισμού, οι οποίες συγκαταλέγονται στις δεξιότητες του 21ου αιώνα (Dede, 2010). Επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά (STEM) είναι μια διεπιστημονική εκπαιδευτική προσέγγιση που στοχεύει στην υποστήριξη των μαθησιακών επιτευγμάτων σε αυτούς τους κλάδους και στο περιβάλλον (Byhee, 2010). Λόγω του χαμηλού κόστους, οι μικροελεγκτές Arduino μπορούν να αξιοποιηθούν σε διάφορους τομείς εφαρμογής των προβλημάτων STEM (Nassimo, 2011). Ειδικότερα στα πειράματα φυσικής θα μπορούσαν να ενσωματώσουν και την ήδη προϋπάρχουσα δομή και εξοπλισμό των εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών (Calin, 2013].

Επιπλέον, η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται περισσότερο ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική για τους μαθητές (Calin, 2014). Έτσι, αυτό το εύχρηστο εργαλείο, δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προτείνουν πειραματικές διατάξεις σε πολλές ενότητες της φυσικής, όπως η μηχανική, η οπτική, η θερμοδυναμική τα κύματα, ο ηλεκτρισμός, ο μαγνητισμός και η σύγχρονη φυσική.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **Στόχοι του εργαστηρίου**

- Περιγραφή των δομικών μερών του μικροελεγκτή Arduino
- Εξοικείωση των συμμετεχόντων με τη χρήση της πλακέτας Arduino UNO
- Γνωριμία με τις διαθέσιμες συσκευές εισόδου-εξόδου, όπως αισθητήρες, LEDs, κ.ά.
- Γνωριμία με το λογισμικό Arduino IDE και την αξιοποίηση των βιβλιοθηκών που προσφέρονται
- Εφαρμογή σε πειράματα Φυσικών Επιστημών

**Αριθμός συμμετεχόντων: 16 εκπαιδευτικοί**

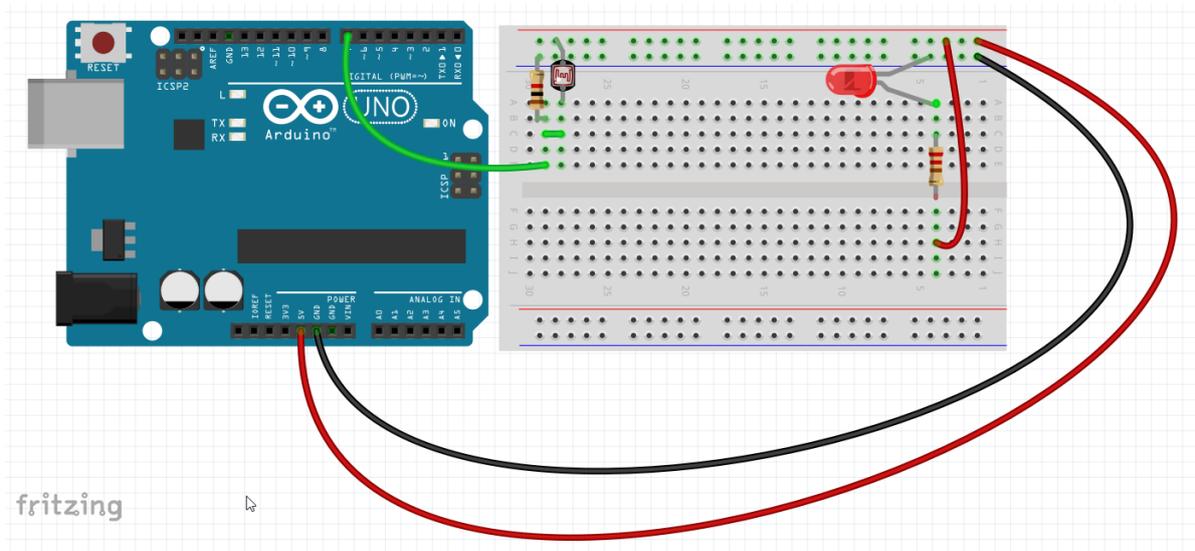
**Διάρκεια: 3 ώρες**

Οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο θα οργανωθούν σε τέσσερις (4) ομάδες των τεσσάρων (4) ατόμων. Σε κάθε ομάδα θα διατεθεί ηλεκτρονικός υπολογιστής, ένας Arduino Uno και το απαραίτητο για τις δραστηριότητες υλικό (breadboard, αντιστάσεις, αισθητήρες, καλώδια σύνδεσης, κ.ά.). Το εργαστήριο θα αναπτυχθεί σε τρεις διδακτικές ώρες ως εξής:

1<sup>η</sup> ώρα: Γνωριμία με το υλικό και το λογισμικό της πλατφόρμας Arduino. Η δομή ενός απλού sketch για τον Arduino (πχ Σχήμα 1). Πλεονεκτήματα της χρήσης του στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

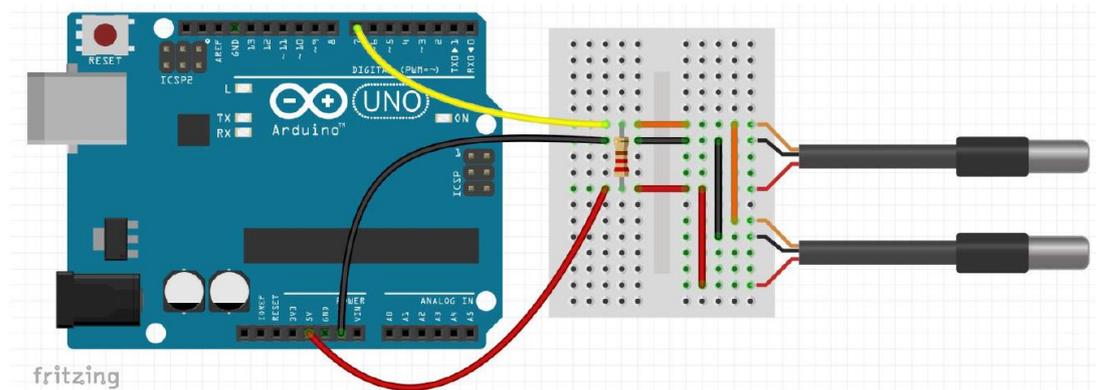
2<sup>η</sup> ώρα: Αξιοποίηση της πλακέτας σχεδίασης κυκλωμάτων χωρίς κολλήσεις (breadboard) για τη συναρμολόγηση απλών κυκλωμάτων. Σχεδίαση και συναρμολόγηση απλών κυκλωμάτων και διαχείριση αυτών με τον Arduino – γνωριμία με τις ψηφιακές και αναλογικές δυνατότητες της πλατφόρμας (Σχήμα 1).

Σχήμα 1. Σύνδεση μιας λάμπας led στον Arduino



3<sup>η</sup> ώρα: Απλά πειράματα Φυσικής που μπορούν να γίνουν αξιοποιώντας τους αισθητήρες (Σχήμα 2).

Σχήμα 2. Σύνδεση δύο αισθητήρων θερμοκρασίας στον Arduino



Στο τέλος πραγματοποιείται συζήτηση με τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την αξιοποίηση του Arduino στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Νούσης, Β. & Νούση, Β. (2013). Ο Arduino στο Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών. 5th Conference on Informatics in Education – Η Πληροφορική στην εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Byhee, B. (2010). Advancing STEM education: a 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35
- Calin, G., Letson, C., Esper, G. (2015). An Arduino Investigation of the RC Circuit. *The Physics Teacher* 53, 285–288. <https://doi.org/10.1119/1.4917435>
- Calin, G., Scott Edwards, S., & Esper, G. (2014). An Arduino Investigation of Simple Harmonic Motion. *The Physics Teacher*, 52, 157–159. <https://doi.org/10.1119/1.4865518>

- Casaburo, F. (2022) Measurement of the Newton's cooling law time-constant by Arduino: an idea for STEM education in high schools. *Physics Education*, 57, 1-4.
- Çoban, A., & Erol, M. (2019). Teaching and determination of kinetic friction coefficient using smartphones. *Physics Education*, 54.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellance, & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51-76). Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Massimo, B., (2011). *Getting Started with Arduino 2nd edn* (Boston, MA: O'Reilly Media)
- Moya, A. A., & Merino, A. (2022). Building a digital barometer with Arduino to study forces due to atmospheric pressure and weather maps at schools. *Physics Education*, 57.