ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

Πειράματα Φυσικής με χρήση του λογισμικού Arduino Science Journal

Αριστοτέλης Γκιόλμας, Ζωγραφιά Παπαναγιώτου, Αλεξάνδρα-Τριανταφυλλιά Παπαναγιώτου, Αρτεμησία Στούμπα, Αικατερίνη Μπενίση, Άνθιμος Χαλκίδης, Ηλίας Μπόικος, Βασιλική Ψωμά, Γιάννα Κατσιαμπούρα, Κωνσταντίνος Σκορδούλης

doi: 10.12681/codiste.5526

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 03/02/2026 06:27:02

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ARDUINO SCIENCE JOURNAL

Αριστοτέλης Γκιόλμας[1], Ζωγραφιά Παπαναγιώτου[2], Αλεξάνδρα - Τριανταφυλλιά Παπαναγιώτου[3], Αρτεμησία Στούμπα[4], Αικατερίνη Μπενίση[5], Άνθιμος Χαλκίδης[6], Ηλίας Μπόικος[7], Βασιλική Ψωμά[8], Γιάννα Κατσιαμπούρα[9], Κωνσταντίνος Σκορδούλης[10]

[1]Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΔΕ ΑΠΘ, [2,5] Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ, [3]Φοιτήτρια ΣΕΜΦΕ ΕΜΠ, [4,6]Επιστημονικοί Συνεργάτες ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ, [7,8] Υποψήφιοι Διδάκτορες ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ, [9] Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ, [10] Καθηγητής, Πρόεδρος ΕΚΠΑ ΠΤΔΕ

zogrpapan@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δωρεάν εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα Arduino Science Journal καθώς και ο μικροελεγκτής Arduino Nano BLE, αποτελούν εργαλεία χαμηλού ή μηδενικού κόστους που μπορούν να συμβάλουν στην πειραματική διδασκαλία και την κατανόηση εννοιών των φυσικών επιστημών από τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους μαθητές. Στα πλαίσια αυτά σχεδιάστηκε ένα επιμορφωτικό βιωματικό Εργαστήριο (Workshop) για την εξοικείωση των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών και φοιτητών/-τριών με τις δυνατότητες και τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής του Arduino Science Journal και τον τρόπο σύνδεσης με το Arduino Nano BLE. Στόχος του εργαστηρίου είναι η εξοικείωση με την χρήση κινητών τηλεφώνων στο πλαίσιο της διεξαγωγής πειραμάτων των Φυσικών Επιστημών.

Λέξεις κλειδιά: Arduino Nano BLE, Arduino Science Journal, Πειράματα

PHYSICS EXPERIMENTS USING THE ARDUINO SOFTWARE SCIENCE JOURNAL

Aristotelis Gkiolmas[1], Zografia Papanagiotou[2], Alexandra - Triantafyllia Papanagiotou[3], Artemisia Stoumba[4], Aikaterini Benisi[5], Anthimos Chalkidis[6], Ilias Boikos[7], Vasiliki Psoma[8], Gianna Katsiamboura[9], Konstantinos Skordoulis[10]

[1]Assistant Professor, University of Thessaloniki, [2,5] Postgraduate student at the University of Athens, [3]Student at the NTUA, [4,6] Research Associate at the University of Athens, [7,8] PhD candidate, [9]Assistant Professor at the University of Athens, [10] Professor at the University of Athens

zogrpapan@gmail.com

ABSTRACT

The free Arduino Science Journal mobile phone app and the Arduino Nano BLE microcontroller are low-or zero- cost tools that can help teachers and students understand science concepts. In this context, a training experiential Workshop was designed, in order to familiarize the participating teachers and students with the

capabilities and the mode of operation of the Arduino Science Journal application, as well as the way of connecting it with the Arduino Nano BLE arrangement. The aim of the workshop is to familiarize with the use of mobile phones in the context of conducting experiments in Science.

Keywords: Arduino Nano Ble, Arduino Science Journal, Experiments

ΣΥΝΟΨΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ (WORKSHOP)

ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

Σκοπό του εργαστηρίου αποτελεί η εξοικείωση με την εφαρμογή του Arduino Science Journal και τον μικροελεγκτή Arduino Nano BLE (bluetooth), μέσα από την εφαρμογή πειραμάτων σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες. Η προστιθέμενη εκπαιδευτική αξία του εργαστηρίου έγκειται στην αξιοποίηση πληθώρας εργαλείων και εφαρμογών Φυσικού Προγραμματισμού (physical computing) για την διεξαγωγή απλών πειραμάτων στο πλαίσιο της σχολικής τάξης, με στόχο την κατανόηση βασικών - για τις Φυσικές Επιστήμες -εννοιών. Το λογισμικό του Arduino Science Journal μπορεί να συνδεθεί μέσω Bluetooth με τον μικροελεγκτή Arduino Nano BLE. Η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα οπτικοποίησης των εννοιών και αποθήκευσης των δεδομένων από τους αισθητήρες του κινητού τηλεφώνου αλλά και των δεδομένων του Arduino Nano BLE.

ΣΕ ΠΟΙΟΥΣ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το εργαστήριο απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όλων των ειδικοτήτων, καθώς και σε φοιτητές όλων των κύκλων σπουδών (προπτυχιακούς, μεταπτυχιακούς, υποψήφιους διδάκτορες, μετα-διδάκτορες, διδάκτορες κλπ). Στο εργαστήριο μπορεί να συμμετάσχει οποιοσδήποτε αριθμός συμμετεχόντων, με περιορισμούς να τίθενται μόνο από τον παρεχόμενο χώρο του Συνεδρίου. Οι συμμετέχοντες αξιοποιούν σε ομάδες των δύο ατόμων τις προσωπικές κινητές τους συσκευές (καλό είναι να τις έχουν φέρει, όπως επίσης και laptops) συνδεδεμένες με τον μικροελεγκτή Arduino Nano BLE, τον οποίον παρέχουμε οι διοργανωτές, σε όποιο πείραμα απαιτείται. Επίσης στο πλαίσιο προβολής ενός θεωρητικού πλαισίου μέσω διαφανειών Power Point, απαιτείται ένας κεντρικός φορητός ή σταθερός υπολογιστής και ένας προτζέκτορας. Οι επιμορφούμενοι κάθονται γύρω από έναν κεντρικό πάγκο ώστε να παρατηρούν τα πειράματα που διεξάγονται από όλες τις ομάδες.

ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Η προτεινόμενη συνολική διάρκεια του εργαστηρίου είναι 70-80 λεπτά. Στην αρχική φάση διεξαγωγής του εργαστηρίου παρουσιάζεται στους συμμετέχοντες ένα θεωρητικό πλαίσιο για την μάθηση με κινητά τηλέφωνα και την εφαρμογή της στις Φυσικές Επιστήμες (10΄ λεπτά).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1Η

Μελέτη του τρόπου σύνδεσης της πλατφόρμας του Arduino Nano BLE με την εφαρμογή του Arduino Science Journal στα κινητά τηλέφωνα. Διερεύνηση των δυνατοτήτων και των εργαλείων της εφαρμογής του Arduino Science Journal, όπως αυτά παρουσιάζονται στην Εικόνα 1 (Διάρκεια 10΄).

Εικόνα 1. Αρχική οθόνη της εφαρμογής Arduino Science Journal στο κινητό τηλέφωνο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2Η

Μέτρηση του ηλεκτρικού ρεύματος που "διαρρέει" το σώμα μας μέσα από την σύνδεση με τον εξωτερικό αισθητήρα του Arduino Nano Ble (Διάρκεια 10΄).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3Η

Μελέτη του πειράματος της απόδειξης νόμου Gay-Lussac. Τοποθέτηση Arduino Nano BLE σε αεροστεγές δοχείο, θέρμανση και ψύξη του σε ειδικές συνθήκες και εξαγωγή μετρήσεων στο κινητό τηλέφωνο. Απεικονίζεται στην οθόνη LCD και στην συνέχεια στον αντίστοιχο πίνακα η θερμοκρασία με το χρόνο, η πίεση με το χρόνο και τέλος η πίεση σε συνάρτηση με την θερμοκρασία. Σύγκριση των παρατηρήσεων και εξαγωγή συμπερασμάτων (Διάρκεια 10΄).

Εικόνα 2. Το Arduino Nano BLE Sense

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4Η

Διεξαγωγή πειράματος με τοποθέτηση Arduino Nano BLE σε πλαστική αδιάβροχη σακούλα και βύθιση σε ζεστό νερό και μέτρηση της θερμοκρασίας του όσο αυτή εξομοιώνεται με το περιβάλλον ("θερμική ισορροπία") (Διάρκεια 10΄).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5Η

Διεξαγωγή πειράματος για την διαφάνεια των υλικών με το Arduino Science Journal και τον Αισθητήρα φωτός της εφαρμογής, με την τοποθέτηση διαφανών και αδιαφανών υλικών (κομμάτια χαρτιού) μπροστά στοναισθητήρα φωτός. Παράλληλη διερεύνηση από τους συμμετέχοντες της θέσης του αισθητήρα στη

συσκευή (Διάρκεια 10΄).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6Η

Διεξαγωγή πειράματος σχετικού με την προσομοίωση σεισμικών δονήσεων σε κτίριο και μέτρηση με το Arduino Science Journal, μέσω του εργαλείου μέτρησης επιτάχυνσης στον άξονα x΄x. Επέκταση των συμπερασμάτων στην αντοχή των κτιρίων σε σεισμικές δονήσεις και την δημιουργία κατάλληλων θεμελίων στα κτίρια (Διάρκεια 10΄).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7Η

Στην τελική φάση πραγματοποιείται συζήτηση με τους συμμετέχοντες και επιδιώκεται η λήψη ανατροφοδότησης μέσα από τον σχολιασμό των πειραμάτων για την μελλοντική βελτίωση τους (Διάρκεια 10΄). Επίσης προτείνονται ή διερευνώνται άλλα πιθανά πειράματα με τις διατάξεις αυτές (κινητό με το λογισμικό Arduino Science Journal και με το Arduino BLE).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Παφλιά, Α. (2007). *Κινητή μάθηση: παρόν, τάσεις και ζητήματα ασφάλειας* [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Στεφανίδου Κ., Σκορδούλης Κ. (2021). *Διδακτική μεθοδολογία των φυσικών επιστημών, θεωρία και πρακτική.* Εκδόσεις Προπομπός.

Bouquet, F. (2022). Enhance your smartphone with a Bluetooth Arduino Nano. *Physics Education, 57.*

Botha, A., Batchelor, J., Traxler, J., de Waard, I. & Herselman, M. (2012). Towards a mobile learning curriculum framework. In P. Cunningham, & M. Cunningham (Eds.), *IST-Africa 2012 Conference Proceedings,* 1-9. IIMC International Information Management Corporation.

González, M., González, Á., Llamas, C., Martín, E., Vegas, J., Martínez, Ó. & Herguedas, M. (2014). Mobile phones for teaching physics: using applications and sensors, In F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Proceedings of the second international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturality,* 349-355.

Holzinger, A., Nischelwitzer, A., Meisenberger, M. (2005). Mobile phones as a challenge for m learning: examples for mobile interactive learning objects (MILOs). In IEEE Computer Society IEE (Ed.), *Third IEEE International conference on pervasive computing and communications workshops,* 307-311.