ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Εργαστήριο: «Χρήσεις του Μικρο-επεξεργαστή BBC Micro:bit για Εργαστηριακή Διδασκαλία της Φυσικής σε Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση»

Αριστοτέλης Γκιόλμας, Αικατερίνη Μπενίση, Ελίνα Καραγιαννίδου, Γεώργιος Πριμεράκης, Ζωγραφιά Παπαναγιώτου, Ανθή Καρατράντου, Γιάννα Κατσιαμπούρα , Γεώργιος Κουτρομάνος

doi: 10.12681/codiste.7709

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 11/03/2026 07:40:20

Χρήσεις του Μικρο-επεξεργαστή BBC Micro:bit για Εργαστηριακή Διδασκαλία της Φυσικής σε Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Αριστοτέλης Γκιόλμας[1], Αικατερίνη Μπενίση[2], Ελίνα Καραγιαννίδου[3], Γεώργιος Πριμεράκης[4], Ζωγραφιά Παπαναγιώτου[5], Ανθή Καρατράντου[6], Γιάννα Κατσιαμπούρα[7] και Γεώργιος Κουτρομάνος[8]

[1]Επίκουρος καθηγητής, [6, 7]Επίκουρη καθηγήτρια, [2, 3, 5]Επιστημονική Συνεργάτης,
[4]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, [8]Αναπληρωτής καθηγητής
[1, 3, 4]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2, 5, 7, 8]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Εθνικόν και Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον Αθηνών
[6]Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών
[1]agkiolm@eled.auth.gr

Περίληψη

Ο μικρο-επεξεργαστής BBC Micro:bit αποτελεί ένα εργαλείο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής που κερδίζει συνεχώς σε δημοφιλία στη διεθνή και ελληνική εκπαίδευση όλων των βαθμίδων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν - όπως καταδεικνύει η βιβλιογραφία - οι εφαρμογές του στην εκπαίδευση, και ειδικότερα σε διδασκαλία της Φυσικής. Το Εργαστήριο (Workshop) αυτό, πέραν του να εξοικειώνει όσους/-ες το παρακολουθήσουν με τα απλά στοιχεία λειτουργίας και προγραμματισμού του BBC Micro:bit, παρουσιάζει και εφαρμογές του πάνω στην εργαστηριακή εκπαίδευση στη Φυσική, για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Micro:bit, διδασκαλία Φυσικής, εργαστήριο Φυσικής

Uses of the Micro-processor BBC Micro:bit for the Laboratory Teaching of Physics at the Primary and Secondary Education

Aristotelis Gkiolmas[1], Aikaterini Benisi[2], Elina Karagiannidou[3], George Primerakis[4], Zografia Papanagiotou[5], Anthi Karatrantou[6], Gianna Katsiampoura[7] and George Koutromanos[8]

[1, 6, 7]Assistant Professor, [2, 3, 5]Research Fellow,
[4]Laboratory Teaching Staff, [8]Associate Professor
[1, 3, 4]Department of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki
[2, 5, 7, 8]Department of Pedagogy and Primary Education,
National and Kapodistrian University of Athens
[6]Department of Educational Sciences and Social Work, University of Patras
[1]agkiolm@eled.auth.gr

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7709

Abstract

The micro-processor BBC Micro:bit is an Educational Robotics' device, which is constantly gaining popularity in international and the Greek education of all levels. The applications of Micro:bit in education, and in particular in the teaching of Physics, are of particular interest - as the literature demonstrates. This Workshop, apart from familiarising those who will attend it with the simple operating and programming elements of the BBC Micro:bit, will also present the latter's applications in the laboratory education of Physics, for the Primary and Secondary Education.

Keywords: Micro:bit, Physics' laboratory, teaching Physics

Εισαγωγή

Ο μικρο-επεξεργαστής BBC Micro:bit αναπτύχθηκε από την Βρετανική τηλεόραση του BBC, σε συνεργασία με προγραμματιστές, με στόχο την εμπλοκή μαθητών των ανώτερων τάξεων του Δημοτικού και μαθητών Γυμνασίου με την Εκπαιδευτική Ρομποτική και τον Προγραμματισμό. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται η πιο πρόσφατη εκδοχή του Micro:bit (version 2) που χρησιμοποιείται σήμερα στην εκπαίδευση.

Εικόνα 1. Ο μικρο-επεξεργαστής BBC Micro:bit, version 2 (πρόσθια και οπίσθια όψη)

Τα τελευταία χρόνια αυξάνει συνεχώς η δημοφιλία του Micro:bit, σε ό,τι αφορά την εκπαίδευση (Simović et al., 2022). Πολλές από τις εκπαιδευτικές χρήσεις του Micro:bit αφορούν διδασκαλία θεμάτων Φυσικών Επιστημών (Quyen et al., 2023) και ειδικότερα Φυσικής (Teiermayer, 2019), με έναν απλό, εποπτικό και πειραματικό τρόπο. Ειδικά στην εργαστηριακή πρακτική πάνω στη Φυσική, προτείνονται πολύ συχνά μετρήσεις και άλλες δραστηριότητες με Micro:bit (Bernad et al., 2021). Εμπειρικές έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση του Micro:bit βελτιώνει τις ικανότητες των εκπαιδευτικών στην υιοθέτηση STEM πρακτικών και μεθοδολογιών (Sun & Liu, 2024). Για αυτό και διεθνώς γίνονται διαρκείς προσπάθειες επιμόρφωσης και εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών (σε όλες τις βαθμίδες και όχι μόνο εκπαιδευτικών Πληροφορικής) (Korhonen et al., 2019) στη χρήση του Micro:bit και στη διδασκαλία με αυτό ως εργαλείο.

Περιγραφή Δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου (Workshop)

Στο Εργαστήριο θα χρησιμοποιηθούν 12 - 14 μικρο-επεξεργαστές Micro:bit, με βάση τον αριθμό των εγγεγραμμένων που θα το παρακολουθήσουν. Οι μικροεπεξεργαστές διατίθενται από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ. Η εύκολη φορητότητα και διασυνδεσιμότητα των Micro:bit καθιστά εύκολο το να γίνουν 12-14 ομάδες των τριών επιμορφούμενων. Η κάθε ομάδα εργάζεται με καθοδήγηση εκπαιδευτή, με το δικό της Micro:bit και Laptop ή υπολογιστή. Οι δραστηριότητες εκτελούνται με βάση Φύλλων Εργασίας που διατίθενται στις ομάδες, αφού πρώτα γίνεται μία εισαγωγή της δραστηριότητας σε προτζέκτορα.

Δραστηριότητα 1η: Μετρητής Βημάτων

Στη δραστηριότητα αυτή μετριέται με τη βοήθεια του Micro:bit η επιτάχυνση και συσχετίζεται με την κίνηση. Οι συμμετέχοντες/-ουσες θα δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα με τη χρήση Micro:bit, το οποίο θα λειτουργεί ως μετρητής βημάτων. Αρχικά, θα γίνει μια εισαγωγή στον αισθητήρα επιτάχυνσης του Micro:bit και στη χρήση του για την ανίχνευση κίνησης. Στη συνέχεια, μέσω της πλατφόρμας προγραμματισμού του Micro:bit, της Make Code, (https://makecode.microbit.org), θα προγραμματίσουν το Micro:bit ώστε να μετράει βήματα κάθε φορά που ανιχνεύεται κίνηση πάνω από κάποια συγκεκριμένη τιμή του επιταχυνσιομέτρου. Το αποτέλεσμα θα εμφανίζεται στην οθόνη LED του Micro:bit. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://www.hackster.io/dianakhalipina/step-counter-app-7b640c.

Δραστηριότητα 2η: Κατασκευή Πυξίδας

Στη δραστηριότητα αυτή γίνεται χρήση του μαγνητόμετρου για δημιουργία πυξίδας. Οι συμμετέχοντες/-ουσες θα χρησιμοποιήσουν το ενσωματωμένο μαγνητόμετρο του Microbit για να φτιάξουν μια πυξίδα που υποδεικνύει τον Βορρά. Θα γνωρίσουν τη λειτουργία του μαγνητόμετρου και την ικανότητά του να μετράει το μαγνητικό πεδίο της Γης. Μέσα από την πλατφόρμα MakeCode, θα προγραμματίσουν το Microbit ώστε να εμφανίζει ένα βέλος στην οθόνη LED που δείχνει τη διεύθυνση του Βορρά. Έπειτα, θα δοκιμάσουν τη λειτουργία της πυξίδας σε διάφορες θέσεις και θα παρατηρήσουν πώς αλλάζει το μαγνητικό πεδίο όταν υπάρχουν κοντά μαγνητικά αντικείμενα. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://www.hackster.io/anish78/create-compass-using-bbc-micro-bit-f40027.

Δραστηριότητα 3η: Παιχνίδι Ισορροπίας και Σταθερότητας

Εδώ δημιουργείται ένα παιχνίδι που απαιτεί σταθερότητα και έλεγχο των κινήσεων. Οι συμμετέχοντες θα κατασκευάσουν ένα παιχνίδι που απαιτεί σταθερότητα στις κινήσεις. Θα προγραμματίσουν το Micro:bit να χρησιμοποιεί τον αισθητήρα επιτάχυνσης για να ανιχνεύει πόσο σταθερά κρατιέται η συσκευή. Όταν το Micro:bit ανιχνεύσει απότομες κινήσεις ή αλλαγές στη θέση, θα εμφανίζεται μια ένδειξη στην οθόνη LED ή κάποιος ήχος. Στη συνέχεια, θα διερευνήσουν πώς η αλλαγή στις παραμέτρους του προγράμματος, όπως το όριο ευαισθησίας, επηρεάζει τη δυσκολία του παιχνιδιού. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://www.hackster.io/shakram02/ada-accelerometer-driver-stable-nerve-game-1393b4.

Δραστηριότητα 4η: Μετρητής ηχομόνωσης

Στη δραστηριότητα αυτή μετρούνται οι ηχομονωτικές ικανότητες διαφόρων υλικών. Οι επιμορφούμενοι/-ες χρησιμοποιούν μία ή περισσότερες πηγές ήχου και δύο Micro:bit: Το ένα είναι το "Micro:bit - πομπός / αισθητήρας" που λαμβάνει ηχητικό σήμα από την πηγή, μέσω του μικροφώνου του και το οποίο το τυλίγουμε με διάφορα υλικά. Κατόπιν στέλνει το σήμα. Το άλλο είναι το "Micro:bit - Δέκτης" που είναι κοντά στο άλλο, και καταγράφει τα επίπεδα των ήχων. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://microbit.org/projects/make-it-code-it/sound-insulation-meter/.

Δραστηριότητα 5η: Ανίχνευση αγωγιμότητας

Στη δραστηριότητα αυτή, το Micro:bit εμφανίζει κάτι στην οθόνη LED ή παράγει κάποιον ήχο, κάθε φορά που ένα κύκλωμα κλείνει ή - αλλιώς - που συνδέουμε κάποιο αγώγιμο υλικό.

Αντίθετα παράγεται άλλη εικόνα ή ήχος ή δεν παράγεται τίποτα, όταν δεν κλείνει κύκλωμα, δηλαδή έχει συνδεθεί μονωτής. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://microbit.org/projects/make-it-code-it/conductivity-tester/.

Δραστηριότητα 6η: Καταγραφή της επιτάχυνσης με τη βοήθεια κινητήρα/ανεμιστήρα

Στη δραστηριότητα αυτή, αλλάζοντας την κλίση του Micro:bit από πλήρως οριζόντιο σε κατακόρυφο και με διάφορες ταχύτητες, επηρεάζεται το επιταχυνσιόμετρο και αυτό απεικονίζεται στην ταχύτητα και στη φορά περιστροφής ενός μικρού ανεμιστήρα (κινητήρα) που έχει συνδεθεί με το μικρο-ελεγκτή και τη breadboard. Ένας ιστότοπος όπου παρουσιάζεται η δραστηριότητα είναι ο: https://www.youtube.com/watch?v=htLtCHTw5K4.

Συμπεράσματα

Εκτιμάται ότι το Εργαστήριο αυτό θα συνδράμει ουσιαστικά στην εξοικείωση των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και φοιτητών, με τη χρήση του Micro:bit, με έμφαση στην εργαστηριακή εκπαίδευση στη Φυσική. Συνακόλουθα, το υλικό του Εργαστηρίου θα αποτελέσει μία πρώτη πηγή δραστηριοτήτων για εφαρμογή και δοκιμή σε σχολικές τάξεις και εργαστήρια ή και αλλού, πάντα με πιθανές τροποποιήσεις και προσθήκες ή αφαιρέσεις.

Βιβλιογραφία

Bernad, P., Šic, D., Repnik, R., & Osrajnik, D. (2021). Development of Measurement Systems with the BBC Micro: bit. Στο *Proceedings 44th International Convention on Information, Communication, and Electronic Technology (MIPRO),* σ. 853-858. IEEE. https://doi.org/10.23919/MIPRO52101.2021.9596834

Korhonen, T., Salo, L., & Sormunen, K. (2019). Making with Micro:bit: Teachers and students learning 21st century competences through the innovation process. Στο: *FL2019: Proceedings of FabLearn 2019,* σ. 120-123. https://doi.org/10.1145/3311890.3311906

Quyen, K. T., Van Bien, N., & Thuan, N. A. (2023). Micro: bit in Science Education: A systematic review. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, *9*(1), 1-14. https://dx.doi.org/10.30870/jppi.v9i1.19491

Simović, V., Veskovic, M., & Purenovic, J. (2022). Micro:bit as a new technology in education in primary schools. *Proceedings of the 9th International Scientific Conference: Technics and Informatics in Education (TIE) 2022*, σ. 82-87. http://dx.doi.org/10.46793/TIE22.082S

Sun, L., & Liu, J. (2024). Micro:bit programming effects on elementary STEM teachers' computational thinking and programming attitudes: a moderated mediation model. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-23. https://doi.org/10.1080/15391523.2024.2402357

Teiermayer, A. (2019). Improving students' skills in physics and computer science using BBC Micro: bit. *Physics Education*, *54*(6), 065021. https://doi.org/10.1088/1361-6552/ab4561