
**MAKTAB FIZIKA LABORATORIYA ISHLARIDA ARDUINO
DASTURIDAN FOYDALANIB LABORATORIYA ISHLARINI
SODDALASHTIRISH**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ARDUINO В
ШКОЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ
УПРОЩЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.**

**SIMPLIFYING LABORATORY WORK USING ARDUINO SOFTWARE
IN SCHOOL PHYSICS LABORATORY WORK**

U.A.Narzilloyev

Buxoro davlat pedagogika instituti Fizika kafedrası o‘qituvchisi

S.S.Salimov

Buxoro davlat pedagogika instituti Fizika kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada maktab fizika laboratoriya ishlarida Arduino platformasidan foydalanishning ahamiyati va imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida Arduining fizika ta'limida laboratoriya ishlarini soddalashtirish, sensorlar bilan ishlash, ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilishga oid ilmiy va amaliy manbalar o'rganilgan. Maqolada Arduino-asoslangan fizika tajribalarining an'anaviy usullarga nisbatan afzalliklari, ularni joriy etish yo'llari va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar muhokama qilinadi. Natijalar Arduino platformasining fizika ta'limida laboratoriya jarayonlarini optimallashtirishdagi samaradorligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Arduino, fizika ta'limi, laboratoriya ishlari, STEM ta'limi, raqamli texnologiyalar, ma'lumotlarni yig'ish, sensorlar, mikronazoratchilar, o'quv jarayoni soddalashtirish.

Аннотация: В этой статье анализируется важность и возможности использования платформы Arduino в школьной физической лабораторной работе. В ходе исследования были изучены научные и практические ресурсы, касающиеся упрощения лабораторных работ, работы с датчиками, сбора и анализа данных в физическом образовании Arduino. В статье обсуждаются

преимущества физических экспериментов на основе Arduino по сравнению с традиционными методами, способы их внедрения и возможные проблемы. Результаты показывают эффективность платформы Arduino в оптимизации лабораторных процессов в физическом образовании.

Ключевые слова: *Arduino, физическое образование, лабораторные работы, STEM-образование, цифровые технологии, сбор данных, датчики, микроконтроллеры, упрощение учебного процесса.*

Abstract: *This article analyzes the importance and possibilities of using the Arduino platform in school physics laboratory work. During the study, scientific and practical resources related to simplifying laboratory work, working with sensors, data collection and analysis were studied in Arduino's physics education. The article discusses the advantages of Arduino-based physics experiments over traditional methods, ways to introduce them, and possible problems. The results show the effectiveness of the Arduino platform in optimizing laboratory processes in physics education.*

Keywords: *Arduino, physics education, laboratory work, STEM education, digital technology, data collection, sensors, micronationers, simplifying the learning process.*

KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimida fizika fanini o'qitish jarayoni innovatsion texnologiyalar va yondashuvlarni talab qilmoqda. An'anaviy laboratoriya ishlari ko'pincha eskirgan jihozlar, aniqlik darajasi past o'lchov asboblari va cheklangan resurslar tufayli samaradorlikni yo'qotmoqda [1]. Bu muammolarni hal qilishda Arduino platformasi kabi ochiq kodli mikronazoratchilar muhim o'rin tutmoqda. Arduino platformasi—oddiy dasturlash interfeysi, keng qamrovli sensorlar to'plami va arzon narxi bilan fizika laboratoriya ishlarini soddalashtirish va modernizatsiya qilishning samarali vositasiga aylanmoqda [2].

Arduino platformasi o'quvchilarga fizika qonunlarini nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy tajribalar orqali ham o'rganishga imkon beradi. Bu platforma yordamida mexanika, elektr, issiqlik, optika va boshqa fizika bo'limlariga oid tajribalarni kam xarajat bilan yuqori aniqlikda o'tkazish mumkin. Shu bilan birga, o'quvchilar

dasturlash asoslarini o'rganib, STEM (fan, texnologiya, injiniring va matematika) sohasidagi ko'nikmalarini ham oshiradilar [3].

Ushbu tadqiqotning maqsadi maktab fizika laboratoriya ishlarida Arduino platformasining qo'llanilishi, uning afzalliklari va cheklovlarini adabiyotlar tahlili asosida o'rganish hamda Arduino asosidagi laboratoriya ishlarini joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot savollari quyidagilarni o'z ichiga oladi: Arduino platformasi qanday qilib maktab fizika laboratoriya ishlarini soddalashtiradi? Qanday tajribalarni Arduino yordamida amalga oshirish mumkin? Arduino asosidagi laboratoriya ishlarini joriy etishda qanday qiyinchiliklar mavjud va ularni qanday bartaraf etish mumkin?

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Tadqiqot metodologiyasi Arduino platformasining maktab fizika laboratoriya ishlarida qo'llanilishiga oid ilmiy maqolalar, kitoblar, onlayn resurslar va amaliy tajribalarni o'z ichiga olgan adabiyotlar tahlilini o'z ichiga oladi. Dudareva va Gavrilenko (2020) tadqiqotlarida Arduino platformasining fizika laboratoriya ishlarida qo'llanilishi orqali o'quvchilarning qiziqishi va bilim darajasining sezilarli darajada oshganligini qayd etganlar [4]. Ular asosan mexanika va elektr sohalaridagi tajribalarni Arduino yordamida soddalashtirish metodlarini taklif qilganlar.

Putra va hamkasblar (2019) Arduino Uno platasi va turli xil sensorlar yordamida issiqlik fizikasi bo'yicha o'tkaziladigan laboratoriya ishlarini modernizatsiya qilish bo'yicha tadqiqot olib borganlar [5]. Tadqiqotchilar ultratovush, harorat, namlik va yorug'lik sensori kabi qurilmalarni Arduino bilan integratsiyalashtirib, ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish va tahlil qilish imkoniyatlarini ko'rsatib berganlar.

Ahmad va Junaidi (2018) o'z ishlarida Arduino platformasining fizika o'qitishdagi roli va mikronazoratchilar yordamida o'quv tajribalarini amalga oshirishning afzalliklarini tahlil qilganlar [6]. Ular Arduino asosidagi laboratoriya ishlari an'anaviy metodlarga qaraganda ko'proq interaktivlik va aniqlik ta'minlashini ta'kidlaganlar.

Pattnaik va boshqalar (2021) Arduino yordamida optika sohasidagi tajribalarni amalga oshirish metodlarini ko'rib chiqqanlar [7]. Mualliflar Arduino platformasi va LDR (Light Dependent Resistor) sensori yordamida yorug'likning interferensiyasi, diffraksiyasi va qutblanishi kabi murakkab optik hodisalarni sodda usulda o'rganish imkoniyatlarini ko'rsatib berganlar.

Solovyov va boshqalar (2022) Arduino platformasining zamonaviy maktab fizika ta'limidagi o'rnini va istiqbollari to'g'risida tadqiqot olib borganlar [8]. Ular ayniqsa o'quvchilarning dasturlash ko'nikmalarini oshirishda va STEM fanlarini integratsiyalashgan holda o'qitishdagi ahamiyatini ta'kidlaganlar.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, Arduino platformasi fizika laboratoriya ishlarini bir necha jihatdan soddalashtiradi. Birinchidan, Arduino yordamida ma'lumotlarni yuqori aniqlikda va real vaqt rejimida yig'ish imkoniyati mavjud. Bu esa o'quvchilarning tajriba natijalarini tezda ko'rish va tahlil qilish imkoniyatini yaratadi [3]. Ikkinchidan, Arduino platformasi arzon narxli alternativ bo'lib, maktablar uchun qimmat laboratoriya uskunalarning o'rnini bosishi mumkin [4].

Arduino platformasi maktab fizika laboratoriya ishlarida quyidagi yo'nalishlarda qo'llanilishi mumkin:

1. **Mexanika sohasidagi tajribalar:** Arduino ultratovush sensori (HC-SR04) yordamida jismlarning tezligi, tezlanishi va bosib o'tgan masofasini o'lchash mumkin. Bundan tashqari akselerometr (ADXL345) sensori yordamida erkin tushish tezlanishi, tebranish va boshqa mexanik harakatlarni o'rganish imkoniyati mavjud [5].

2. **Elektr va magnetizm sohasidagi tajribalar:** Arduino yordamida kuchlanish, tok kuchi va qarshilikni aniq o'lchash, elektromagnit induksiya, kondensator va induktivlik g'altaklaridagi jarayonlarni kuzatish mumkin [6].

3. **Issiqlik fizikasi sohasidagi tajribalar:** Arduino harorat sensori (DS18B20) yordamida issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik sig'imi va boshqa termodinamik hodisalarni o'rganish imkoniyatlari mavjud [7].

4. **Optika sohasidagi tajribalar:** Arduino va fotorezistorlar (LDR) yordamida yorug'lik intensivligi, spektrlar, interferensiya va diffraksiya hodisalarini o'rganish mumkin [7].

5. **Kvant fizikasi sohasidagi tajribalar:** Arduino va maxsus sensorlar yordamida radioaktivlik, fotoeffekt va boshqa kvant hodisalarini soddalashtirilgan shaklda namoyish qilish mumkin [8].

Arduino platformasining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat: arzon narx va keng tarqalganligi [4], ochiq kodli platforma ekanligi va katta hamjamiyat tomonidan qo'llab-quvvatlanishi [5], keng qamrovli sensorlar to'plami va kengaytirish

imkoniyatlari [6], dasturlashning soddaligi va o'quv materiallari mavjudligi [8], ma'lumotlarni real vaqtda vizualizatsiya qilish imkoniyati [9].

Biroq, Arduino platformasining ayrim cheklovlari ham mavjud: o'qituvchilarning texnik bilim va ko'nikmalarining yetishmasligi [8], dastlabki sozlash va dasturlash uchun qo'shimcha vaqt talab etilishi [9], ayrim murakkab tajribalar uchun qo'shimcha komponentlar va adaptatsiya zaruriyati [10].

Arduino asosidagi fizika laboratoriya ishlarini maktab ta'limiga joriy etish uchun quyidagi tavsiyalar taklif etiladi: o'qituvchilar uchun Arduino platformasi bo'yicha maxsus treninglar va seminarlar o'tkazish [8], tayyor laboratoriya ishlari to'plamlarini ishlab chiqish va ularni o'quv dasturiga moslash [9], Arduino asosidagi tajribalarni an'anaviy usullar bilan birgalikda qo'llash [10], fizika, informatika va texnologiya fanlari o'qituvchilari o'rtasida hamkorlikni yo'lga qo'yish [9], ochiq kodli Arduino loyihalarini maktablar uchun moslashtirish va o'zbek tilidagi resurslarni yaratish [10].

Xulosa: Adabiyotlar tahlili asosida shuni xulosa qilish mumkinki, Arduino platformasi zamonaviy maktab fizika laboratoriya ishlarini soddalashtirish va modernizatsiya qilishning samarali vositasi hisoblanadi. Arduino platformasi yordamida mexanika, elektr, issiqlik, optika va boshqa sohalardagi fizik hodisalarni yuqori aniqlik bilan o'rganish, ma'lumotlarni real vaqtda yig'ish va tahlil qilish, shuningdek, o'quvchilarning amaliy ko'nikmalarini oshirish imkoniyatlari mavjud.

Arduino asosidagi laboratoriya ishlari nafaqat fizika fanini o'rganishni soddalashtiradi, balki o'quvchilarning dasturlash, texnika va muhandislik sohasidagi ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. Bu esa STEM ta'limining muhim komponenti hisoblanadi.

Maktab fizika laboratoriya ishlarida Arduino platformasini joriy etish uchun o'qituvchilarning malakasini oshirish, tegishli o'quv-metodik materiallari ishlab chiqish va maktablarni zarur jihozlar bilan ta'minlash talab etiladi. Shuningdek, Arduino asosidagi laboratoriya ishlarini an'anaviy usullar bilan birgalikda qo'llash, fizika, informatika va texnologiya fanlari o'rtasidagi integratsiyani kuchaytirish muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Safarov, A. R., & Karimov, M. (2022). Zamonaviy ta'lim texnologiyalari va ularning fizika o'qitishdagi o'rni. Ta'lim va Innovatsiyalar Jurnal, 5(3), 78-85.
2. Tinio, V. L. (2020). ICT in education: Arduino as an educational tool. UNESCO Publishing.
3. Jufrida, J., & Basuki, F. R. (2019). The potential of Arduino-based experiment to enhance physics learning. Journal of Physics: Conference Series, 1320(1), 012053.
4. Dudareva, O. V., & Gavrilenko, N. A. (2020). Teaching physics with Arduino microcontroller. Journal of Physics: Conference Series, 1691(1), 012123.
5. Putra, P. D. A., Iqbal, M., & Zulaikah, S. (2019). Developing Arduino-based thermal physics experimental sets: A preliminary study on students' performance. Journal of Physics: Conference Series, 1240(1), 012042.
6. Ahmad, M. I., & Junaidi, A. R. (2018). Implementation of Arduino-based experiments to improve understanding of physics concepts in electric circuits. Journal of Physics: Conference Series, 1013(1), A192.
7. Pattnaik, S., Sahoo, S., & Majhi, C. (2021). Low-cost Arduino-based physics experiments for secondary schools. Physics Education, 56(3), 035009.
8. Solovyov, V., Merzlikin, I., & Andriychuk, R. (2022). Prospects for the implementation of Arduino-based laboratory work in the physics course of secondary school. Information Technologies and Learning Tools, 88(2), 144-159.
9. Nabavi, M., & Behzadi, M. H. (2021). The use of Arduino-based experiments in physics education: A systematic review. Computers & Education, 169, 104218.
10. Kim, S., Lee, J., & Park, J. (2023). Impact of Arduino-based physics experiments on students' motivation and conceptual understanding. International Journal of Science Education, 45(4), 567-582.