TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH YO‘NALISHIDA FIZIKA FANINI AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARI BILAN INTEGRATSIYALASHGAN HOLDA O‘QITISHNING ILMIY-METODIK ASOSLARI

Xoliqov Alimardon Sultonovich
Andijon davlat texnika instituti katta o‘qituvchi
ORCID 0009-0007-0960-7561,
Tel: +998 97 834 8505

Annotatsiya: Ushbu maqolada texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish yo‘nalishida fizika fanini zamonaviy avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiyalashgan holda o‘qitishning ilmiy-metodik asoslari yoritilgan. Tadqiqotda fizika ta’limini avtomatlashtirish vositalari – PLC (Programmable Logic Controller), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET va Tinkercad kabi raqamli platformalar yordamida o‘qitishning afzalliklari, metodik tamoyillari hamda o‘quv jarayoniga tatbiq etish mexanizmlari tahlil qilinadi.

Shuningdek, maqolada fizika ta’limida integratsion yondashuvning dolzarbligi, o‘qituvchi va talaba faoliyatidagi o‘zgarishlar, tajriba-sinov natijalari hamda innovatsion o‘qitish texnologiyalarining afzalliklari haqida fikr yuritiladi.

Kalit so‘zlar: Ta’limini avtomatlashtirish vositalari – PLC (Programmable Logic Controller), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET va Tinkercad kabi raqamli platformala, integratsion yondashuv.

Аннотация: В статье рассматриваются научно-методические основы преподавания физики в направлении автоматизации технологических процессов, интегрированной с современными системами автоматизации. Анализируются преимущества, методические принципы и механизмы реализации обучения физике с использованием цифровых платформ, таких как ПЛК (программируемый логический контроллер), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET и Tinkercad.

В статье также обсуждается актуальность комплексного подхода в обучении физике, изменения в деятельности учителя и ученика, экспериментальные результаты и преимущества инновационных технологий обучения.

Ключевые слова: Образовательные средства автоматизации – цифровые платформы, такие как ПЛК (программируемый логический контроллер), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET и Tinkercad, комплексный подход.

Abstract: This article discusses the scientific and methodological foundations of teaching physics in the direction of automation of technological processes, integrated with modern automation systems. The study analyzes the advantages of

teaching physics using digital platforms such as PLC (Programmable Logic Controller), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET and Tinkercad, methodological principles and mechanisms for implementing them in the educational process. The article also discusses the relevance of an integrated approach in physics education, changes in teacher and student activities, experimental results and the advantages of innovative teaching technologies.

Keywords: Educational automation tools - digital platforms such as PLC (Programmable Logic Controller), Arduino, Raspberry Pi, MATLAB Simulink, PhET, and Tinkercad, an integrative approach.

Kirish.

XXI asr — bu raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish va sun'iy intellekt asridir. Shu bois oliy ta'lim tizimida texnik yo‘nalishlarda o‘qitiladigan fanlar o‘rtasidagi integratsiya masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish yo‘nalishida o‘qitiladigan fizika fani nafaqat nazariy bilim manbai, balki amaliy kompetensiyalarni shakllantiruvchi asosiy fan sifatida qaraladi.

Fizika — barcha texnik fanlarning poydevori. Elektr energiyasi, mexanik harakat, issiqlik, bosim, oqim, elektromagnit to‘lqinlar — bularning barchasi texnologik jarayonlarda mavjud. Shuning uchun avtomatlashtirish tizimlarini samarali o‘zlashtirish uchun talabalarda fizik qonunlarni chuqur anglash, ularni modellashtirish va amaliyotda qo‘llash ko‘nikmasi bo‘lishi zarur. [12]

Bugungi ta'lim jarayonida bu maqsadga integratsion yondashuv, ya'ni fizika fanini avtomatlashtirish tizimlari bilan uyg‘unlashtirish orqali erishish mumkin. Bu yondashuv nafaqat nazariy bilimni chuqurlashtiradi, balki talabani muhandislik fikrlashga, tahliliy yondashishga va ijodiy faoliyatga undaydi.

Uslubiyat va materiallar. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish — bu ishlab chiqarish jarayonlarini inson ishtirokisiz, lekin uning nazorati ostida avtomatik boshqarish tizimlari yordamida amalga oshirishdir. Zamonaviy ishlab chiqarishlarda PLC, datchiklar, mikrokontrollerlar, robot manipulyatorlar, SCADA tizimlari keng qo‘llanilmoqda.

Har bir avtomatlashtirilgan tizimning markazida fizik jarayonlar mavjud: harorat, bosim, kuchlanish, oqim, qarshilik, elektromagnit induksiya va hokazo. Ularni o‘lchash, qayta ishlash va tahlil etish fizika qonunlariga asoslanadi.

Masalan: Issiqlik almashinish tizimida energiya saqlanish qonuni va Nyuton sovish qonuni qo‘llaniladi. [16]

Nasos tizimlarida Bernulli tenglamasi asosiy nazariy model bo‘lib xizmat qiladi. Elektr motorlarni boshqarishda Om va Faradey qonunlari muhim o‘rin tutadi.

ISSN 3030-3907

Demak, fizika fanining o‘rni avtomatlashtirish tizimlarida markaziy hisoblanadi. Talaba ushbu qonuniyatlarni amaliyotda qo‘llashni o‘rganmas ekan, u to‘laqonli avtomatika mutaxassisi bo‘la olmaydi.

Fizika fani texnik tafakkurni shakllantirishda asosiy vosita hisoblanadi. Texnologik jarayonlar nazariyasi bilan bog‘liq muammolarni hal etishda fizik model asosida tahlil qilish zarur. Integratsion o‘qitish tizimi quyidagi afzalliklarga ega:

Nazariya va amaliyotning uyg‘unligi – talaba fizik qonunni o‘rganib, uni real tizimda sinab ko‘radi.

Ijodiy fikrlashni rivojlantiradi – har bir laboratoriya ishi ijodiy loyiha shaklida bajariladi. Tahliliy va algoritmik tafakkur – o‘lchovlar, signal tahlili, boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish orqali shakllanadi.

Kasbiy tayyorgarlikni oshiradi – talaba muhandislik faoliyatiga yaqin muhitda o‘qiydi.Masalan, “Om qonuni” mavzusini o‘rganishda Arduino asosida real o‘lchov tizimi quriladi, kuchlanish va tok kuchi o‘lchanadi, MATLAB dasturida grafik hosil qilinadi. Shu tariqa oddiy nazariy qonun real texnologik yechimga aylanadi.

Fizika ta’limida avtomatlashtirish tizimlaridan foydalanish metodikasi

Fizika fanini avtomatlashtirish tizimlari bilan bog‘lab o‘qitishda quyidagi metodik yondashuvlar samarali hisoblanadi:

Loyihaviy o‘qitish (Project-Based Learning) – talabalarga muayyan texnologik muammoni yechish vazifasi beriladi (masalan, issiqlikni avtomatik boshqaruvchi tizim yaratish).

Virtual laboratoriyalar – PhET, MATLAB Simulink, Tinkercad kabi dasturlarda xavfsiz va interaktiv tajribalar o‘tkaziladi.

Integratsion eksperimentlar – fizik hodisa (masalan, elektromagnit induksiya) raqamli sensorlar orqali real vaqt rejimida kuzatiladi.

Blokli modellashtirish – fizik modeldan texnik tizim modeliga bosqichma-bosqich o‘tish.

Bu metodlar talabalarning tahliliy, amaliy, raqamli va muhandislik kompetensiyalarini birgalikda rivojlantiradi.

Raqamli transformatsiya sharoitida o‘qituvchilar uchun yangi imkoniyatlar ochildi. Fizika fanini avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiyalashgan holda o‘qitishda quyidagi texnologiyalar tavsiya etiladi:

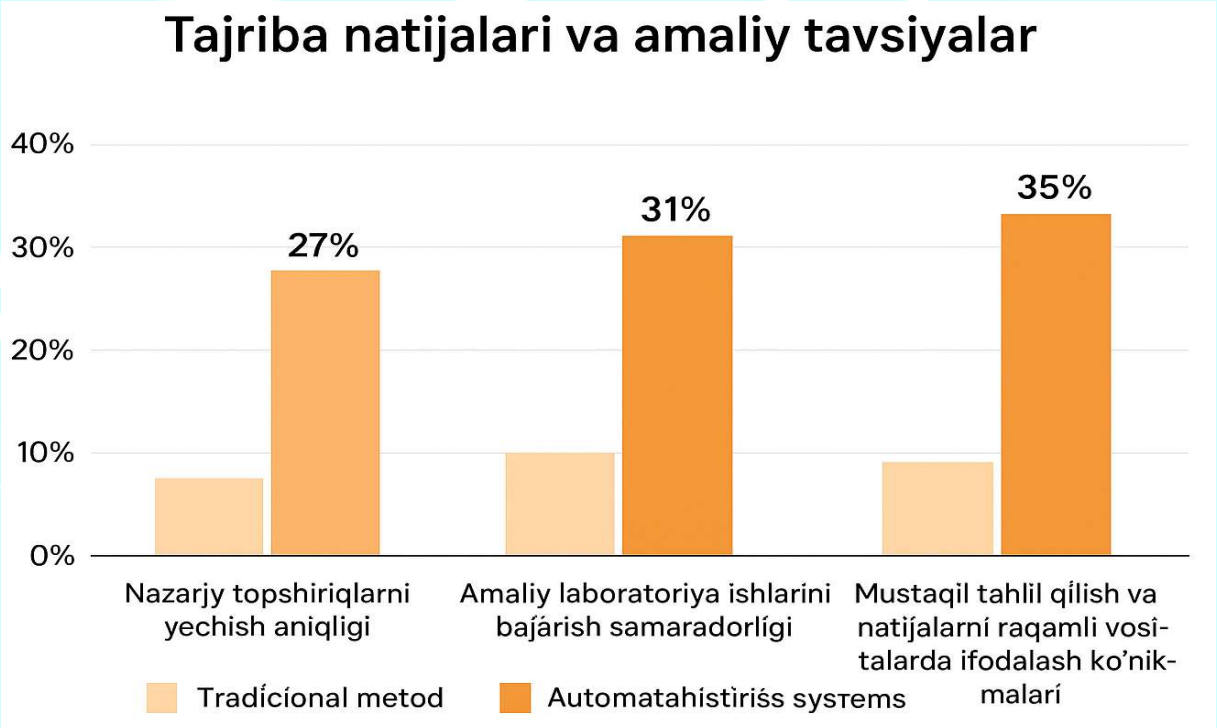
PhET Simulations – fizik tajribalarni interaktiv muhitda o‘rganish; **Tinkercad Circuits** – elektron zanjirlarni virtual yig‘ish; **MATLAB Simulink** – boshqaruv tizimlarini modellashtirish; **Arduino IDE** – real o‘lchov va avtomatik boshqaruvni dasturlash; **VR-laboratoriyalar** – virtual haqiqatda tajriba o‘tkazish imkoniyati.

ISSN 3030-3907

Bu vositalar yordamida o‘qituvchi murakkab fizik jarayonlarni soddalashtirib, talabaga real texnik misollar bilan tushuntiradi. Natijada “nazariya – amaliyot – innovatsiya” uchligi shakllanadi. [75]

Natijalar (Results). Universitet va institutylarda o‘tkaziladigan tajriba-sinov ishlaridan shunday natijalarga erishishimiz mumkin, fizika darslarini avtomatlashtirish tizimlari bilan bog‘lab o‘qitilgan guruhda talabalar natijalari an’anaviy usuldagidan sezilarli darajada yuqori bo‘ladi.

Xususan, nazariy topshiriqlarni yechish aniqligi 27 foizga, amaliy laboratoriya ishlarini bajarish samaradorligi 31 foizga, hamda mustaqil tahlil qilish va natijalarni raqamli vositalarda ifodalash ko‘nikmalari 35 foizga oshishu kutilmoqda. . Shuningdek, integratsiyalashgan o‘qitish modeli qo‘llanilgan guruhda talabalar tomonidan fizik jarayonlarni tahlil qilish, o‘lchov natijalarini dasturiy vositalarda qayta ishlash va grafik talqin qilish darajasi ancha yuqori bo‘ladi. Bu esa avtomatlashtirilgan o‘quv muhiti ta’lim jarayonini faollashtirib, talabalar tafakkurining amaliy yo‘nalishga ega bo‘lishiga xizmat qiladi.



Xususan, nazariy topshiriqlarni yechish aniqligi 27 foizga, amaliy laboratoriya ishlarini bajarish samaradorligi 31 foizga, hamda mustaqil tahlil qilish va natijalarni raqamli vositalarda ifodalash ko‘nikmalari 35 foizga oshishu kutilmoqda. . Shuningdek, integratsiyalashgan o‘qitish modeli qo‘llanilgan guruhda talabalar tomonidan fizik jarayonlarni tahlil qilish, o‘lchov natijalarini dasturiy vositalarda qayta ishlash va grafik talqin qilish darajasi ancha yuqori bo‘ladi. Bu esa avtomatlashtirilgan o‘quv muhiti ta’lim jarayonini faollashtirib, talabalar tafakkurining amaliy yo‘nalishga ega bo‘lishiga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

Muhokama. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish yo‘nalishida fizika fanini avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiyalashgan holda o‘qitish: nazariya va amaliyot o‘rtasidagi bog‘liqlikni mustahkamlaydi; talabalarda muhandislik tafakkurini rivojlantiradi; innovatsion fikrlashni rag‘batlantiradi; o‘qitish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida modernizatsiya qiladi. Shu bois bu yondashuv kelajakda texnik-pedagogik ta’limda yangi metodik paradigma sifatida e’tirof etilishi mumkin.

Xulosa. Fizika fanini avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiyalashgan holda o‘qitish texnik ta’lim samaradorligini oshiradi, nazariya va amaliyot o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni ta’minlaydi hamda innovatsion fikrlashni rivojlantiradi. [117]

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Artyukhov, V.M. Automation in Physics Education, Springer, 2021.
2. Ozdemir, S. Integrating IoT in Engineering Physics Education, IEEE Education Transactions, 2020.
3. PhET Interactive Simulations Project, University of Colorado Boulder.
5. MATLAB & Simulink Documentation, MathWorks, 2023.
6. National Instruments: LabVIEW for Education, 2022.
7. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim vazirligi. Raqamli ta’lim konsepsiyasi, 2023.
8. Karimov A., Fizika ta’limida raqamli texnologiyalar, Toshkent, 2022.
9. UNESCO. Digital Transformation in Higher Education, 2021.
10. Abdullayev A. “Fizika ta’limida zamonaviy metodlar”. – Toshkent: TDPU, 2021.
11. Xushvaqov B.N. “Texnik fanlarda integratsion yondashuv”. – BuxDU, 2022.
12. Obidova Z.N. “Fizika ta’limida raqamli texnologiyalarni qo‘llash”. – JDPU, 2023.
13. MathWorks. “MATLAB Simulink User Guide”. – 2023.
14. National Instruments. “LabVIEW for Education”. – 2022.
15. UNESCO. “ICT in Education Global Report”. – Paris, 2023.

ISSN 3030-3907