IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 21 Issue 02 May 2026

SPEKTRAL ANALIZ MAVZUSINI O‘QITISHDA INTERFAOL METODLAR VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING O‘QUVCHILAR TASAVVURI HAMDA FIKRLASH QOBILIYATINI RIVOJLANTIRISHDAGI SAMARADORLIGI

Raximov Davron Shavkatjon o’g’li
Shahrisabz Davlat Pedagogika Instituti 2-kurs magistranti
+998883390203
raximovdavron5400@gmail.com.
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20362858

Abstract: This article highlights the scientific and methodological foundations of using modern pedagogical technologies, interactive methods, PhET virtual laboratories, and artificial intelligence tools in teaching the topic of spectral analysis. During the research, experimental and trial lessons aimed at developing students’ theoretical knowledge, practical skills, imagination, and logical thinking abilities in the process of teaching spectral analysis were organized. The results of the experiment were statistically analyzed, and it was substantiated that interactive methods are more effective compared to traditional teaching approaches. The article also presents assessment criteria, results of experimental lessons, and an analysis of learning outcomes based on diagrams.

Keywords: spectral analysis, light dispersion, physics education, interactive methods, PhET virtual laboratory, artificial intelligence, pedagogical technologies, statistical analysis, competency-based approach.

Аннотация. В данной статье освещены научно-методические основы использования современных педагогических технологий, интерактивных методов, виртуальных лабораторий PhET и средств искусственного интеллекта при обучении теме спектрального анализа. В ходе исследования были организованы экспериментальные занятия, направленные на развитие теоретических знаний, практических навыков, воображения и логического мышления учащихся в процессе изучения спектрального анализа. Результаты эксперимента были статистически проанализированы, и обоснована высокая эффективность интерактивных методов по сравнению с традиционными способами обучения. В статье также представлены критерии оценивания, результаты экспериментальных занятий и анализ показателей успеваемости на основе диаграмм.

Ключевые слова: спектральный анализ, дисперсия света, обучение физике, интерактивные методы, виртуальная лаборатория PhET, искусственный интеллект, педагогические технологии, статистический анализ, компетентностный подход.

Annotatsiya. Mazkur maqolada spektral analiz mavzusini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar, interfaol metodlar, PhET virtual laboratoriyalari va sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari yoritilgan. Tadqiqot davomida spektral analiz mavzusini o‘qitish jarayonida o‘quvchilarning nazariy bilimlari, amaliy ko‘nikmalari, tasavvuri va mantiqiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Tajriba natijalari statistik jihatdan tahlil qilinib, interfaol metodlarning an’anaviy o‘qitish usullariga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligi asoslandi. Maqolada baholash mezonlari, tajriba-sinov natijalari hamda diagrammalar asosida o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari tahlili ham keltirilgan.

Kalit so‘zlar: spektral analiz, yorug‘lik dispersiyasi, fizika ta’limi, interfaol metodlar, PhET virtual laboratoriyasi, sun’iy intellekt, pedagogik texnologiyalar, statistik tahlil, kompetensiyaviy yondashuv.

Kirish. Hozirgi globallashuv va raqamli texnologiyalar rivojlanayotgan davrda ta’lim tizimini zamonaviylashtirish, o‘quvchilarning kreativ va mantiqiy fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy fanlarni o‘qitishda innovatsion metodlardan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirishning asosiy omillaridan biri sifatida qaralmoqda. Fizika fani esa abstrakt tushunchalar va murakkab qonuniyatlarga boyligi sababli o‘quvchilardan yuqori darajadagi tasavvur va tafakkurni talab qiladi.

Fizika fanining muhim bo‘limlaridan biri hisoblangan spektral analiz mavzusi yorug‘likning dispersiyasi, spektrlarning hosil bo‘lishi, elektromagnit nurlanish hamda atomlarning energetik holatlari bilan bog‘liq murakkab tushunchalarni o‘z ichiga oladi. Mazkur mavzuni o‘qitishda faqat an’anaviy og‘zaki tushuntirish usullaridan foydalanish ko‘pincha yetarli natija bermaydi. Chunki o‘quvchilar dispersiya hodisasi yoki spektr hosil bo‘lish jarayonini amaliy va vizual tarzda ko‘rmasdan turib to‘liq anglay olmaydi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalar, xususan interfaol metodlar, virtual laboratoriyalar va sun’iy intellekt vositalari esa murakkab fizik hodisalarni vizuallashtirish va o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish imkonini beradi. PhET virtual laboratoriyalari yordamida o‘quvchilar dispersiya hodisasini tajriba tarzida kuzatishi, spektrlarning hosil bo‘lishini modellashtirishi va turli ranglarning to‘lqin uzunliklarini taqqoslashi mumkin.

Sun’iy intellekt texnologiyalari esa o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini hisobga olib, ularga mos topshiriqlarni shakllantirish va tezkor teskari aloqa berish imkoniyatini yaratadi. Bu esa o‘quvchilarning bilimni chuqur o‘zlashtirishiga xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi spektral analiz mavzusini o‘qitishda interfaol metodlar va axborot texnologiyalaridan foydalanishning samaradorligini ilmiy-pedagogik jihatdan asoslash hamda tajriba-sinov ishlari orqali ularning o‘quvchilar tasavvuri va fikrlash qobiliyatiga ta’sirini tahlil qilishdan iborat.

Spektral analizning nazariy asoslari

Spektral analiz moddalarning tarkibini ularning chiqaradigan yoki yutadigan elektromagnit nurlanish spektrlari orqali aniqlash usulidir. Ushbu metod XIX asrda rivojlangan bo‘lib, fizika va astronomiya fanlarida katta ilmiy kashfiyotlarga sabab bo‘lgan.

Spektral analizning asosida atomlarning energetik sathlari haqidagi tushuncha yotadi. Atomdagi elektronlar bir energetik sathdan ikkinchisiga o‘tganda ma’lum energiyali foton chiqaradi yoki yutadi. Natijada ma’lum to‘lqin uzunligiga ega spektr chiziqlari hosil bo‘ladi.

Yorug‘lik dispersiyasi hodisasi spektral analizning muhim fizik asoslaridan biridir. Dispersiya — yorug‘likning muhitda to‘lqin uzunligiga bog‘liq ravishda turlicha sinish hodisasidir. Oq yorug‘lik prizma orqali o‘tganda turli ranglarga ajraladi va spektr hosil qiladi.

$$n=\frac{c}{v}$$

Bu yerda:

n - muhitning sindirish ko‘rsatkichi;

c - yorug‘likning vakuumdagi tezligi;

v - yorug‘likning muhitdagi tezligi.

Dispersiya natijasida qizil rang eng kam, binafsha rang esa eng ko‘p sinadi. Chunki qizil rangning to‘lqin uzunligi katta, binafsha rangniki esa kichik bo‘ladi.

$\lambda_{qizil}>\lambda_{binafsha}$

Spektrlar asosan uch turga bo‘linadi:

1. Uzluksiz spektr;

2. Chiziqli spektr;
3. Yutilish spektri.

Uzluksiz spektr qattiq va suyuq jismlarga xos bo‘lsa, chiziqli spektr gazlar tomonidan hosil qilinadi. Yutilish spektri esa ma’lum to‘lqin uzunliklarining yutilishi natijasida paydo bo‘ladi.

Astronomiyada spektral analiz yordamida yulduzlarning kimyoviy tarkibi, harorati va harakat tezligi aniqlanadi. Aynan spektral analiz orqali birinchi bo‘lib geliy elementi Quyosh spektrida kashf etilgan.

Spektral analiz mavzusini o‘qitishda interfaol metodlarning ahamiyati

An’anaviy ta’lim tizimida o‘quvchi ko‘proq tayyor bilimni qabul qiluvchi subyekt sifatida namoyon bo‘ladi. Zamonaviy interfaol metodlarda esa o‘quvchi ta’lim jarayonining faol ishtirokchisiga aylanadi.

Interfaol metodlarning asosiy maqsadi:
- o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish;
- muammoli vaziyatlarga yechim topish ko‘nikmalarini shakllantirish;
- amaliy faoliyat orqali bilimlarni mustahkamlash;
- o‘quvchilarning darsdagi faolligini oshirishdan iborat.

Spektral analiz mavzusida interfaol metodlardan foydalanish ayniqsa samarali hisoblanadi. Chunki bu mavzu abstrakt tushunchalarga boy bo‘lib, ularni oddiy tushuntirish orqali anglash qiyin.

PhET virtual laboratoriyalari yordamida:
- dispersiya hodisasi modellashtiriladi;
- prizma orqali spektr hosil bo‘lishi ko‘rsatiladi;
- turli ranglarning to‘lqin uzunliklari taqqoslanadi;
- spektral chiziqlar tahlil qilinadi.

Bu esa o‘quvchilarning tasavvurini sezilarli darajada rivojlantiradi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining qo‘llanilishi esa ta’lim jarayonini individuallashtirish imkonini beradi. Har bir o‘quvchining bilim darajasiga mos topshiriqlar ishlab chiqilishi natijasida o‘zlashtirish samaradorligi oshadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tajriba-sinov ishlari uchun ikkita parallel 11-sinf tanlab olindi.

Sinf	**O‘quvchilar soni**	**Qo‘llanilgan metod**
11-“A”	30 nafar	Interfaol metodlar, PhET, SI
11-“B”	32 nafar	An’anaviy usul

11-“A” sinf tajriba guruhi sifatida belgilanib, darslar:
- PhET virtual laboratoriyalari;
- sun’iy intellekt vositalari;
- multimedia texnologiyalari;
- guruhli ishlash metodlari asosida tashkil etildi.

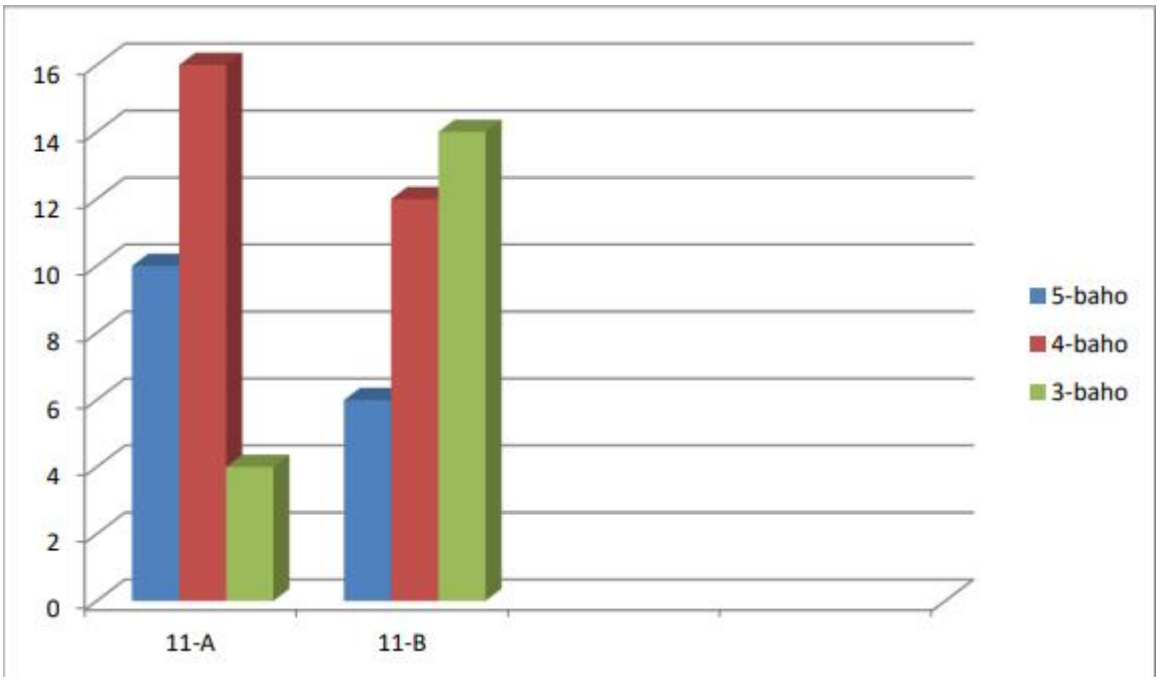
11-“B” sinfda esa an’anaviy o‘qitish usullaridan foydalanildi.

Baholash uchun 20 ta test savolidan iborat nazorat testi ishlab chiqildi. Har bir to‘g‘ri javob 5 ball bilan baholandi.

Tajriba-sinov natijalari quyidagi ko‘rsatkichlarni berdi:

Baho	**11-“A”**	**11-“B”**
5 baho	10 ta	6 ta
4 baho	16 ta	12 ta

Baho	**11-“A”**	**11-“B”**
3 baho	4 ta	14 ta



Tajriba-sinov sinflarining baho ko‘rsatkichlari ko‘rsatilgan diagrammasi

Xulosa

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari spektral analiz mavzusini o‘qitishda interfaol metodlar, PhET virtual laboratoriyalari va sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi.

Tajriba-sinov ishlari davomida:

- o‘quvchilarning bilim sifati oshdi;
- tasavvur va fikrlash qobiliyati rivojlandi;
- mustaqil ishlash ko‘nikmalari shakllandi;
- murakkab fizik hodisalarni tushunish osonlashdi.

Interfaol metodlar qo‘llanilgan sinfning natijalari an’anaviy usuldagi sinfga nisbatan yuqori bo‘ldi. Bu esa zamonaviy pedagogik texnologiyalarni fizika ta’limiga keng joriy etish zarurligini ko‘rsatadi.

Shu sababli:

- fizika darslarida virtual laboratoriyalardan keng foydalanish;
- sun’iy intellekt texnologiyalarini integratsiya qilish;
- o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini oshirish;
- interfaol metodlarni muntazam qo‘llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sattorov N. Fizika darslarida tajriba-sinov ishlari va ularning tahlili. – “Ta’lim va innovatsiya” jurnali, 2022.

2. Yo‘ldoshev J., Usmonov S. Pedagogik texnologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2019.
3. Tolipov O‘., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot. – Toshkent, 2017.
4. Ismoilov A. Fizika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: Fan, 2021.
5. Muslimov N. Innovatsion ta’lim texnologiyalari. – Toshkent, 2020.
6. Axmedov B. Fizika ta’limida axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. – Toshkent, 2021.
7. PhET Interactive Simulations platformasi materiallari.
8. Xoliqov A. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar va ularning samaradorligi. – Samarqand, 2022.