2026-yil
8-son

FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI

ILMIY - METODIK

JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
8-son

Bosh muharrir:
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari:
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

Mas’ul kotib:
Muqimov Alisher

Texnik muharrir:
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

TAHRIR HAY’ATI:

01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI
Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

02.00.00 – KIMYO FANLARI
Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor
Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik

03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI
Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik
Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik

04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI
Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

05.00.00 – TEXNIKA FANLARI
Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori, akademik
Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor
Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori, akademik
Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI
Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik
Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor

07.00.00 – TARIX FANLARI
Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik
Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik
Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI
Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik
Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi
To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik
G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik

09.00.00 – FALSAFA FANLARI
Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor
Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI
Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor
Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik
Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)

11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI
Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor
Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor

12.00.00 – YURIDIK FANLAR
Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor
Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik
Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor
Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor

13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI
Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik
Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik
Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor
Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI
Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor
Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik

15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI
Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor
Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor

16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI
Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor
Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor
G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor

17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI
Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor
Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik

18.00.00 – ARXITEKTURA FANLARI
Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor
Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor

19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI
Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor
Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor
Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya
Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya
Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent

22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI
Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor
Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori

23.00.00 – SIYOSIY FANLAR
Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor
Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori
Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori

24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI
Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik
Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI JURNALI
2026-yil 8-son

UDK: 373.5.091.3:53

To‘raxonov Fozil Bobonazarovich,
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti o‘qituvchisi,
pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

IXTISOSLASHTIRILGAN MAKTABLARDA LOYIHA ASOSIDA FIZIKA O‘QITISH ORQALI O‘QUVCHILARNING MUHANDISLIK TAFAKKURI VA KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Annotatsiya. Maqolada ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida fizika o‘qitish orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirishning metodik imkoniyatlari yoritilgan. Loyiha faoliyatini fizik bilimlar, eksperimental tadqiqot, muhandislik loyihalash va raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalashga asoslangan metodik model taklif etilgan. Modelda loyiha faoliyatining muammoni aniqlash, loyihalash va modellashtirish, prototip yaratish, eksperimental sinov, tahlil, takomillashtirish hamda refleksiya bosqichlari asoslangan. Shuningdek, real va virtual laboratoriyalar, raqamli simulyatsiyalar hamda muhandislik loyihalaridan foydalanishning o‘quvchilarning eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentliklarini rivojlantirishdagi ahamiyati ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: ixtisoslashtirilgan maktab, fizika ta’limi, loyiha asosida o‘qitish, muhandislik tafakkuri, kasbiy kompetentlik, muhandislik loyihasi, virtual laboratoriya, raqamli texnologiyalar.

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛАХ

Аннотация. В статье раскрыты методические возможности развития инженерного мышления и профессиональной компетентности учащихся специализированных школ посредством проектного обучения физике. Предложена методическая модель, основанная на интеграции проектной деятельности с физическими знаниями, экспериментальными исследованиями, инженерным проектированием и цифровыми технологиями. В модели обоснованы этапы проектной деятельности: определение проблемы, проектирование и моделирование, создание прототипа, экспериментальная проверка, анализ, совершенствование и рефлексия. Раскрыта также роль реальных и виртуальных лабораторий, цифровых симуляций и инженерных проектов в развитии экспериментальных, исследовательских, инженерных и цифровых компетенций учащихся.

Ключевые слова: специализированная школа, обучение физике, проектное обучение, инженерное мышление, профессиональная компетентность, инженерный проект, виртуальная лаборатория, цифровые технологии.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' ENGINEERING THINKING AND PROFESSIONAL COMPETENCE THROUGH PROJECT-BASED PHYSICS TEACHING IN SPECIALIZED SCHOOLS

Annotation. The article explores the methodological possibilities of developing students' engineering thinking and professional competence through project-based physics teaching in specialized schools. A methodological model based on the integration of project activities with physics knowledge, experimental research, engineering design, and digital technologies is proposed. The model includes the main stages of project activity: problem identification, design and modeling, prototype development, experimental testing, analysis, improvement, and reflection. The study also highlights the role of real and virtual laboratories, digital simulations, and engineering projects in developing students' experimental, research, engineering, and digital competencies.

Keywords: specialized school, physics education, project-based learning, engineering thinking, professional competence, engineering project, virtual laboratory, digital technologies.

Kirish. Bugungi kunda ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, iqtidorli o‘quvchilarni qo‘llab-quvvatlash, ularning tabiiy va aniq fanlar bo‘yicha bilimlarini amaliy faoliyat bilan integratsiyalash hamda zamonaviy kasblarga tayyorlash ta'lim siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ixtisoslashtirilgan maktablarda fizika ta'limining amaliy va kasbiy yo‘naltirilganligini kuchaytirish, o‘quvchilarda ilmiy-tadqiqotchilik, texnik va muhandislik faoliyatiga oid ko‘nikmalarni rivojlantirish zamonaviy ta'lim oldida turgan dolzarb pedagogik vazifalardan biridir.

Ixtisoslashtirilgan maktablar faoliyatini rivojlantirishga qaratilgan davlat siyosatida ham tabiiy va aniq fanlarni chuqurlashtirib o‘qitish, o‘quvchilarning zamonaviy bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirish, ularni istiqbolli kasbiy yo‘nalishlarga tayyorlash masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 1-apreldagi PF–55-son “Ixtisoslashtirilgan maktablar tarmog‘ini kengaytirish va ularning faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonida ixtisoslashtirilgan ta'limni rivojlantirish, o‘quvchilarning aniq va tabiiy fanlarni chuqur o‘zlashtirishi uchun zarur shart-sharoitlarni takomillashtirish hamda zamonaviy ta'lim yondashuvlarini joriy etishga qaratilgan vazifalar belgilangan[1]. Mazkur vazifalar

ixtisoslashtirilgan maktablarda ta'lim mazmunini o‘quvchilarning amaliy, tadqiqotchilik va muhandislik faoliyati bilan uzviy bog‘lash zaruratini kuchaytiradi.

Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi PQ–5032-son “Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida fizika fanini o‘qitish sifatini oshirish, yoshlarning fizika faniga qiziqishini kuchaytirish, ta'lim jarayonida zamonaviy pedagogik yondashuvlardan foydalanish hamda ta'lim, ilm-fan va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilgan [2]. Ushbu vazifalarni amalga oshirish fizika ta'limini nazariy bilimlarni o‘zlashtirish bilangina cheklamasdan, o‘quvchilarni mazkur bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash, fizik va texnik muammolarga yechim topish hamda mustaqil loyiha va tajriba faoliyatini amalga oshirishga yo‘naltirishni taqozo etadi.

Shu nuqtai nazardan, ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida o‘qitish fizika ta'limining nazariy va amaliy jihatlarini o‘zaro integratsiyalashga xizmat qiluvchi samarali pedagogik yondashuvlardan biri hisoblanadi. Loyiha faoliyati jarayonida o‘quvchi muammoni aniqlaydi, uning yechimiga doir g‘oyalarni ilgari suradi, zarur fizik qonuniyatlarni tanlaydi, tajriba yoki modelni loyihalaydi, olingan natijalarni tahlil qiladi va yakuniy mahsulot yaratadi. Natijada fizik bilimlarning amaliy ahamiyati anglanishi bilan birga o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi, muammolarni hal etishi, tajriba o‘tkazishi, modellashtirishi va muhandislik yechimlarini ishlab chiqish ko‘nikmalari rivojlanadi.

Fizika fanining eksperimental va amaliy xususiyati loyiha faoliyatini muhandislik mazmuni bilan integratsiyalash uchun keng didaktik imkoniyat yaratadi. Fizik hodisalarni o‘rganish, texnik jarayonlarni modellashtirish, qurilma va modellarni loyihalash, ularning ishlash tamoyillarini fizik qonuniyatlar asosida tushuntirish, tajriba natijalarini qayta ishlash va loyiha yechimini takomillashtirish jarayonida o‘quvchining muhandislik tafakkuri shakllanib boradi. Bunday tafakkur nazariy bilimni muayyan texnik vazifaga tatbiq etish, muammoning bir nechta yechimlarini ishlab chiqish, maqbul variantni tanlash, uni eksperimental tekshirish va natijani baholash kabi o‘zaro bog‘liq faoliyatlarda namoyon bo‘ladi.

Loyiha asosidagi fizika ta'limining yana bir muhim jihati uning o‘quvchilarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish imkoniyati bilan belgilanadi. Muhandislik mazmunidagi loyiha topshiriqlarini bajarish jarayonida o‘quvchilar fizik bilimlarini amaliy vaziyatlarga ko‘chirish, tajriba va tadqiqotlarni rejalashtirish, raqamli vositalardan foydalanish, jamoada hamkorlik qilish, loyiha natijalarini asoslash va taqdim etish tajribasiga ega bo‘ladilar. Shu tariqa loyiha faoliyati o‘quvchilarning eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetensiyalarini o‘zaro bog‘liq holda rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shundan kelib chiqib, mazkur maqolaning maqsadi ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida fizika o‘qitish orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlarini ilmiy-metodik jihatdan asoslash hamda loyiha, eksperimental va muhandislik

faoliyatini o‘zaro integratsiyalashga yo‘naltirilgan metodik yondashuvni ishlab chiqishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Loyiha asosida o‘qitish zamonaviy pedagogikada o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan integratsiyalash, muammolarni mustaqil hal etish va muayyan amaliy natijaga erishishga yo‘naltirilgan ta’lim yondashuvi sifatida qaraladi. Ushbu yondashuvning nazariy va metodik asoslari J.W. Thomas, J.S. Krajcik, P.C. Blumenfeld, J. Larmer, J.R. Mergendoller va S. Boss kabi tadqiqotchilarning ishlarida yoritilgan. Jumladan, J.W. Thomas loyiha asosida o‘qitishning asosiy belgilarini o‘quv jarayonining markazida muammo va loyiha faoliyatining turishi, o‘quvchilarning mustaqil izlanishi hamda muayyan mahsulot yoki yechim yaratishi bilan izohlaydi[3]. Mazkur yondashuv fizika ta’limida o‘quvchining tayyor bilimni o‘zlashtirishidan uni amaliy vaziyatda qo‘llashga o‘tishini ta’minlash nuqtai nazaridan muhimdir.

J.S. Krajcik va P.C. Blumenfeld loyiha asosida o‘qitishni tabiiy fanlarni o‘rganishda o‘quvchilarning ilmiy izlanish faoliyatini tashkil etuvchi samarali yondashuv sifatida tadqiq etganlar. Ularning qarashlarida loyiha faoliyati mazmunli muammoni qo‘yish, savollarni shakllantirish, ilmiy tadqiqot olib borish, ma’lumotlarni tahlil qilish va olingan bilimlar asosida moddiy yoki intellektual mahsulot yaratish jarayonlarini qamrab oladi [4]. Bu jihatlar fizika fanining eksperimental xususiyatiga mos kelib, o‘quvchilarda kuzatish, tajriba o‘tkazish, fizik jarayonlarni modellashtirish, natijalarni tahlil qilish va ilmiy asoslangan xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi.

J. Larmer, J.R. Mergendoller va S. Boss loyiha asosida o‘qitish samaradorligini ta’minlovchi muhim komponentlar sifatida muammo yoki savol, uzluksiz izlanish, o‘quvchining mustaqilligi, refleksiya, qayta ko‘rib chiqish va yakuniy mahsulotni taqdim etishni ajratib ko‘rsatadilar [5]. Ushbu yondashuvdan kelib chiqib, fizika ta’limidagi loyiha topshiriqlarini faqat ma’lum bir model yoki qurilma tayyorlash bilan cheklash maqsadga muvofiq emas. Loyiha jarayonida o‘quvchi muammoning fizik mohiyatini aniqlashi, nazariy bilimlarni tanlashi, yechimni loyihalashi, tajriba orqali tekshirishi va olingan natijalar asosida dastlabki yechimni takomillashtirishi zarur. Bunday faoliyat o‘quvchining muhandislik tafakkurini rivojlantirish uchun metodik asos yaratadi.

Kasbiy kompetentlikning nazariy asoslari D.C. McClelland, R.E. Boyatzis, L.M. Spencer va S.M. Spencer, I.A. Zimnyaya, A.A. Verbitskiy kabi olimlarning tadqiqotlarida turli jihatlardan asoslangan. D.C. McClelland kompetensiyani shaxsning real faoliyatdagi muvaffaqiyatini belgilovchi sifatlar bilan bog‘lagan bo‘lsa [6], R.E. Boyatzis uni samarali faoliyatni ta’minlovchi bilim, ko‘nikma, motiv va shaxsiy xususiyatlarning integratsiyasi sifatida talqin etadi [7]. I.A. Zimnyaya kompetentlikni bilimlarni egallash bilangina cheklanmaydigan, ularni muayyan hayotiy va faoliyat vaziyatlarida qo‘llash qobiliyatini ifodalovchi integrativ natija sifatida ko‘rib chiqadi [8]. Ushbu ilmiy qarashlar dissertatsiyada ham kasbiy kompetentlikning nazariy asoslarini shakllantirishda tahlil qilingan.

A.A. Verbitskiyning kontekstli ta'lim nazariyasi mazkur tadqiqot uchun alohida metodologik ahamiyatga ega. Uning yondashuviga ko‘ra, kompetentlikni rivojlantirish uchun ta'lim faoliyati mazmunini kelajakdagi kasbiy faoliyat mazmuniga bosqichma-bosqich yaqinlashtirish zarur. Bunda muammoli vaziyatlar, amaliy topshiriqlar, modellashtirish va loyiha faoliyati muhim vosita sifatida namoyon bo‘ladi [9]. Mazkur g‘oya ixtisoslashtirilgan maktablarda fizika fanidan muhandislik mazmunidagi loyihalarni tashkil etish orqali o‘quvchilarning dastlabki kasbiy kompetentligini rivojlantirishning nazariy asoslaridan biri bo‘lib xizmat qiladi.

O‘zbekistonlik olimlar tomonidan ham kasbiy kompetentlikni shakllantirish va rivojlantirish masalalari tizimli tadqiq etilgan. Jumladan, N.A. Muslimov, Q.M. Abdullayeva, O.A. Qo‘ysinov, N.S. Gaipova, N.N. Karimova va M. Qodirovning tadqiqotida kasb ta'limi o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirishning nazariy va texnologik jihatlari yoritilgan hamda kasbiy kompetentlikni shakllantirish texnologiyasiga alohida e'tibor qaratilgan **[10]**. Shuningdek, N.A. Muslimov, M.H. Usmonboyeva, D.M. Sayfurov va A.B. To‘rayevning “Pedagogik kompetentlik va kreativlik asoslari” nomli o‘quv-metodik qo‘llanmasida pedagogik kompetentlik tushunchasining mohiyati, uning tuzilishi va mazmuni hamda pedagogning kasbiy kompetentligini rivojlantirish masalalari yoritilgan [11]. Mazkur ilmiy-metodik qarashlar kompetentlikni ta'lim jarayonining muhim natijasi sifatida ko‘rib chiqish hamda fizika fanidan loyiha faoliyatini tashkil etishda o‘quvchilarning bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lashga yo‘naltirilgan metodik yondashuvlarni ishlab chiqish uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi

Tahlil qilingan ilmiy manbalar loyiha asosida o‘qitish, STEM va muhandislik ta'limi, kompetensiyaviy yondashuv hamda fizika ta'limining amaliy yo‘naltirilganligi bo‘yicha salmoqli ilmiy natijalar mavjudligini ko‘rsatadi. Biroq mazkur yo‘nalishlarning aksariyatida loyiha asosida o‘qitish, muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentlik alohida pedagogik hodisalar sifatida tadqiq qilingan. Ixtisoslashtirilgan maktablarda fizika ta'limining imkoniyatlaridan foydalanib, loyiha va muhandislik faoliyatini o‘zaro integratsiyalash hamda ular asosida o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini bir vaqtda rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik tizimni ishlab chiqish masalasi yetarlicha yoritilmagan. Mazkur ilmiy-metodik ehtiyoj ushbu tadqiqotning asosiy yo‘nalishini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot metodologiyasi kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, integrativ va loyiha asosida o‘qitish yondashuvlari uyg‘unligiga asoslandi. Ushbu yondashuvlar fizika faniga oid nazariy bilimlarni amaliy, eksperimental va muhandislik faoliyati bilan integratsiyalash hamda o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirildi.

Tadqiqot jarayonida nazariy tahlil, pedagogik kuzatish, loyihalash, modellashtirish, muammoli vaziyatlar yaratish, eksperimental faoliyat, mezonli

baholash va refleksiya metodlaridan foydalanildi. Asosiy metodik yondashuv sifatida loyiha asosida o‘qitish tanlanib, o‘quv faoliyati muammoni aniqlash → loyiha g‘oyasini shakllantirish → zarur fizik bilimlarni tanlash → muhandislik yechimini loyihalash → model yoki prototip yaratish → eksperimental sinov → natijalarni tahlil qilish va takomillashtirish ketma-ketligida tashkil etildi.

Loyiha topshiriqlarini ishlab chiqishda fizika, texnologiya, muhandislik va matematika fanlari integratsiyasiga e’tibor qaratildi. Bunda fizik qonuniyatlar loyiha yechimining ilmiy asosi, matematik hisob-kitoblar uni miqdoriy asoslash vositasi, muhandislik faoliyati konstruktiv yechim yaratish jarayoni, raqamli texnologiyalar esa modellashtirish va eksperimental tekshirish vositasi sifatida qo‘llanildi. Mazkur yondashuv o‘quvchilarning eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentligini o‘zaro bog‘liq holda rivojlantirishga yo‘naltirildi.

O‘quvchilarning muhandislik tafakkuri fizik-texnik muammoni tahlil qilish, fizik qonuniyatlarni amaliy yechimga tatbiq etish, muqobil yechimlarni ishlab chiqish, model yoki konstruksiyani loyihalash, uni tajribada tekshirish va takomillashtirish ko‘rsatkichlari asosida baholandi. Kasbiy kompetentlik esa fizik bilimlarni amaliy faoliyatda qo‘llash, eksperimental va tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirish, raqamli vositalardan foydalanish hamda loyiha natijalarini asoslash va taqdim etish orqali aniqlandi. Natijalarni baholashda loyiha mahsuloti bilan bir qatorda o‘quvchining loyiha jarayonidagi faoliyati, muammoni hal etish qobiliyati va refleksiyasi ham hisobga olindi. Tadqiqot ishidagi metodik tizimda ham monitoring, mezonli baholash va refleksiya kompetentlik rivojlanishini kuzatish vositalari sifatida belgilangan.

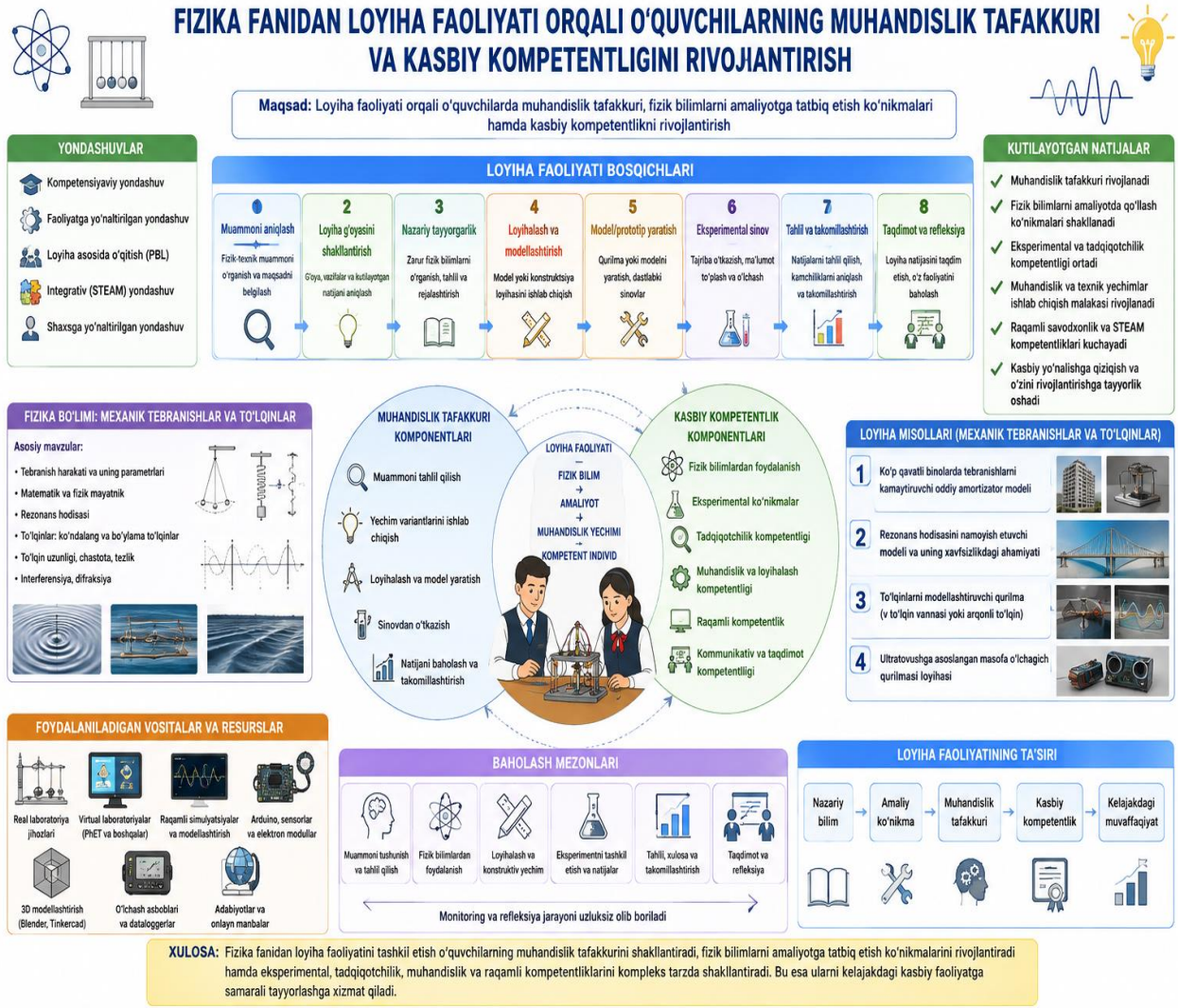
Taklif etilgan metodologiya fizika ta’limida nazariy bilim → loyiha faoliyati → muhandislik yechimi → eksperimental tekshirish → refleksiya o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni ta’minlash orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirishga qaratildi.

Tahlil va natijalar. Ixtisoslashtirilgan maktablarda fizika fanini loyiha asosida o‘qitishni tashkil etishda loyiha faoliyatining mazmuni o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy va muhandislik vazifalariga tatbiq etishga yo‘naltirildi. Bunda loyiha topshiriqlari fizik hodisa yoki qonuniyatni o‘rganishdan boshlanib, uning asosida muayyan texnik yechimni loyihalash, model yaratish, tajribada tekshirish va natijalarni tahlil qilish bilan yakunlanadigan yaxlit faoliyat sifatida tashkil etildi.

Loyiha faoliyatini tashkil etishda o‘quvchiga tayyor algoritm asosida topshiriq bajarish emas, balki fizik-texnik muammoni mustaqil tahlil qilish, yechim variantlarini ishlab chiqish va ularni eksperimental asoslash imkoniyati berildi. Bunda o‘qituvchi loyiha faoliyatini tashkil etuvchi va metodik yo‘naltiruvchi, o‘quvchi esa muammoning yechimini izlovchi, loyihalovchi va yaratilgan mahsulotni sinovdan o‘tkazuvchi faol subyekt sifatida ishtirok etdi. Natijada nazariy bilimlarni amaliy vaziyatga ko‘chirish bilan bir qatorda o‘quvchilarning mustaqil qaror qabul qilishi, muhandislik yechimlarini ishlab chiqishi va o‘z faoliyati natijalarini baholashi uchun sharoit yaratildi.

Yuqoridagi metodik yondashuvlar asosida loyiha faoliyatining bosqichlari, muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentlik komponentlari, ularni rivojlantirish vositalari hamda baholash mezonlarini o‘zaro integratsiyalovchi metodik model ishlab chiqildi (1-rasm).

1-rasmda loyiha asosida fizika o‘qitish orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirishning metodik modeli keltirilgan. Model kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, loyiha asosida o‘qitish, integrativ (STEAM) va shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvlarga asoslanib, loyiha faoliyatini muammoni aniqlash → loyiha g‘oyasini shakllantirish → nazariy tayyorgarlik → loyihalash va modellashtirish → model yoki prototip yaratish → eksperimental sinov → tahlil va takomillashtirish → taqdimot va refleksiya bosqichlarida tashkil etishni nazarda tutadi.



1-rasm. Ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida fizika o‘qitish orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri va kasbiy kompetentligini rivojlantirish modeli

Modelda muhandislik tafakkuri muammoni tahlil qilish, muqobil yechimlarni ishlab chiqish, loyihalash, model yaratish, sinovdan o‘tkazish va takomillashtirish jarayonlari bilan; kasbiy kompetentlik esa fizik bilimlardan amaliy foydalanish, eksperimental va tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirish, muhandislik vazifalarini bajarish hamda raqamli vositalardan foydalanish bilan bog‘langan. Ushbu jarayon “fizik bilim → amaliyot → muhandislik yechimi → kompetent shaxs” mantiqiy ketma-ketligida amalga oshiriladi.

Modelning amaliy jihati “Mexanik tebranishlar va to‘lqinlar” bo‘limiga oid muhandislik loyihalari misolida konkretlashtirilib, real va virtual laboratoriyalar, raqamli simulyatsiyalar, Arduino va sensorlar hamda 3D modellashtirish vositalaridan foydalanishni nazarda tutadi. Loyiha natijalari o‘quvchining fizik bilimlarni qo‘llashi, konstruktiv yechim ishlab chiqishi, eksperimentni tashkil etishi, natijalarni tahlil qilishi va loyihani takomillashtirishi asosida baholanadi. Monitoring va refleksiyaning uzluksiz tashkil etilishi esa o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri hamda eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentliklarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotda loyiha faoliyatini fizikaning “Mexanik tebranishlar va to‘lqinlar” bo‘limi mazmuniga integratsiyalashga alohida e’tibor qaratildi. Tadqiqot doirasidagi tajriba-sinov ishlarida ham ushbu bo‘limni o‘qitishda elektron o‘quv modullari, virtual va real laboratoriyalar, raqamli simulyatsiyalar, loyiha va muhandislik topshiriqlari hamda STEAM asosidagi integratsion faoliyatdan kompleks foydalanilgan. Shu asosda loyiha topshiriqlarini fizik qonuniyatni o‘rganishdan uning texnik qo‘llanilishiga olib boruvchi ketma-ketlikda tashkil etish maqsadga muvofiq deb belgilandi.

1-jadval

Fizika fanidan loyiha topshiriqlari va ularning rivojlantiruvchi imkoniyatlari

Loyiha yo‘nalishi	**O‘quvchi faoliyati**	**Muhandislik tafakkurining namoyon bo‘lishi**	**Rivojlantiriladigan kompetentlik**
Mexanik tebranishlarni tadqiq etish va model yaratish	Tebranish parametrlarini aniqlash, model yaratish va sinash	Parametrlar o‘rtasidagi bog‘lanishni aniqlash, konstruktiv yechim tanlash	Eksperimental, tadqiqotchilik
Rezonans hodisasining texnik tizimlarga ta’sirini o‘rganish	Rezonans shartlarini aniqlash, tajriba va modellashtirish	Texnik muammoni tahlil qilish va yechim taklif etish	Muhandislik, tadqiqotchilik

To‘lqin hodisalarini modellashtirish	To‘lqin parametrlarini o‘zgartirish va natijalarni taqqoslash	Fizik model yaratish va natijalarni prognoz qilish	Raqamli, eksperimental
Tebranish yoki to‘lqin hodisasiga asoslangan qurilma loyihasi	Qurilma g‘oyasini ishlab chiqish, hisoblash, model/prototip yaratish	Loyihalash, sinash va takomillashtirish	Muhandislik, kasbiy

Jadvalda keltirilgan loyiha yo‘nalishlari shuni ko‘rsatadiki, loyiha asosida o‘qitishda fizik bilim loyiha mahsulotini yaratishning ilmiy asosi sifatida namoyon bo‘ladi. Masalan, o‘quvchi tebranish davri, chastota, amplituda yoki rezonans hodisasini nazariy jihatdan bilishi bilan cheklanmaydi, balki ushbu bilimlardan model yoki texnik yechim yaratishda foydalanadi. Shu tariqa “bilish” darajasidagi o‘quv faoliyati “qo‘llash – loyihalash – sinash – takomillashtirish” darajasiga olib chiqiladi.

Loyiha faoliyatida virtual va real eksperimentlarning o‘zaro uyg‘unligi ham muhim natija berdi. Virtual muhitda o‘quvchi fizik jarayon parametrlarini tezkor o‘zgartirish, turli holatlarni modellashtirish va kutilayotgan natijani oldindan aniqlash imkoniyatiga ega bo‘lsa, real tajribada ushbu nazariy va raqamli yechimning amaliy ishlashini tekshiradi. Dissertatsiyada ham virtual va real laboratoriyalar uyg‘unligi modellashtirish va eksperimentni birlashtirish hamda o‘quvchilarning eksperimental kompetentligini rivojlantirish vositasi sifatida belgilangan.

Tahlillar loyiha faoliyatining muhandislik tafakkuriga ta’siri, avvalo, muammoni aniqlash → yechimni ishlab chiqish → model yaratish → sinovdan o‘tkazish → kamchiliklarni aniqlash → takomillashtirish jarayonida namoyon bo‘lishini ko‘rsatdi. An’anaviy topshiriqda o‘quvchi ko‘pincha oldindan ma’lum javobni aniqlashga harakat qilsa, muhandislik loyihasida bir muammoning bir nechta yechimi mavjud bo‘lishi mumkin. O‘quvchi mavjud variantlarni fizik qonuniyatlar, tajriba natijalari va loyiha talablari asosida taqqoslab, maqbul yechimni tanlaydi. Bu jarayon uning tahliliy, konstruktiv va muhandislik fikrlashini faollashtiradi.

Loyiha asosida o‘qitish kasbiy kompetentlikning tarkibiy jihatlariga ham kompleks ta’sir ko‘rsatadi. Loyiha bajarishda o‘quvchi fizik bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llaydi, tajriba o‘tkazadi, o‘lchash va hisoblash ishlarini bajaradi, raqamli vositalardan foydalanadi, texnik yechim ishlab chiqadi hamda loyiha natijasini asoslaydi va taqdim etadi. Shu sababli mazkur faoliyatda eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentliklar o‘zaro bog‘liq holda

rivojlanadi. Tadqiqotning tajriba-sinov natijalarida ham ishlab chiqilgan metodik tizim aynan ushbu kompetentliklarning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko‘rsatgani qayd etilgan.

Loyiha faoliyatining samaradorligini ta'minlashda natijani faqat tayyor model yoki qurilmaning sifati bilan baholash yetarli emas. Shu sababli baholashda o‘quvchining muammoni tushunishi, fizik bilimlardan foydalanishi, muhandislik yechimini asoslay olishi, eksperimentni tashkil etishi, natijalarni tahlil qilishi, loyiha mahsulotini takomillashtirishi va o‘z faoliyatiga refleksiv baho berishi hisobga olindi. Tadqiqot ishida ham kompetentlik rivojlanish dinamikasini aniqlashda monitoring, mezonli baholash va refleksiyadan tizimli foydalanilgan.

Umuman, olingan natijalar ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida fizika o‘qitish nazariy bilim, eksperimental faoliyat va muhandislik loyihalashni yagona didaktik jarayonda birlashtirish imkonini berishini ko‘rsatdi. Bunda o‘quvchi fizik bilimlarning amaliy va texnik ahamiyatini anglabgina qolmay, ularni muayyan muammoni hal etish, model yoki prototip yaratish va o‘z yechimini eksperimental asoslashda qo‘llash tajribasiga ega bo‘ladi. Natijada loyiha faoliyati o‘quvchilarning muhandislik tafakkurini shakllantirish hamda eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentliklarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali metodik vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalari ixtisoslashtirilgan maktablarda fizika fanini loyiha asosida o‘qitish nazariy bilimlarni amaliy, eksperimental va muhandislik faoliyati bilan integratsiyalash uchun samarali metodik imkoniyat yaratishini ko‘rsatdi. Loyiha faoliyatining muammoni aniqlash, yechimni loyihalash, model yoki prototip yaratish, eksperimental sinovdan o‘tkazish, natijalarni tahlil qilish va takomillashtirish asosida tashkil etilishi o‘quvchilarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish bilan birga, ularning eksperimental, tadqiqotchilik, muhandislik va raqamli kompetentliklarini kompleks shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, real va virtual laboratoriyalar, raqamli simulyatsiyalar hamda muhandislik loyihalarining uyg‘un qo‘llanilishi fizik bilimlarning amaliy va kasbiy ahamiyatini oshiradi.

Ixtisoslashtirilgan maktablarda loyiha asosida fizika o‘qitish samaradorligini oshirish uchun loyiha topshiriqlarini o‘quvchilarning yosh va tayyorgarlik darajasiga mos ravishda differensiallashtirish, ularning mazmunini amaliy va muhandislik muammolari bilan bog‘lash hamda real va virtual eksperimentlardan uyg‘un foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, loyiha natijalarini baholashda faqat yakuniy mahsulotga emas, balki o‘quvchining muammoni tahlil qilishi, fizik bilimlarni qo‘llashi, muhandislik yechimini asoslash va sinovdan o‘tkazishi, natijalarni takomillashtirishi hamda refleksiya qilishiga ham e'tibor qaratish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv o‘quvchilarni kelgusidagi muhandislik-texnik yo‘nalishdagi ta'lim va kasbiy faoliyatga maqsadli tayyorlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 1-apreldagi PF–55-son “Ixtisoslashtirilgan maktablar tarmog‘ini kengaytirish va ularning faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi PQ–5032-son “Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori.

3. Thomas J.W. A Review of Research on Project-Based Learning. – San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000.

4. Krajcik J.S., Blumenfeld P.C. Project-Based Learning // The Cambridge Handbook of the Learning Sciences / Ed. R.K. Sawyer. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – P. 317–334.

5. Larmer J., Mergendoller J.R., Boss S. Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction. – Alexandria, VA: ASCD, 2015.

6. McClelland D.C. Testing for competence rather than for “intelligence” // American Psychologist. – 1973. – Vol. 28, No. 1. – P. 1–14.

7. Boyatzis R.E. The Competent Manager: A Model for Effective Performance. – New York: John Wiley & Sons, 1982.

8. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

9. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991.

10. Muslimov N.A., Abdullayeva Q.M., Qo‘ysinov O.A., Gaipova N.S., Karimova N.N., Qodirov M. Kasb ta’limi o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirish texnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2013. – 128 b.

11. Muslimov N.A., Usmonboyeva M.H., Sayfurov D.M., To‘rayev A.B. Pedagogik kompetentlik va kreativlik asoslari: o‘quv-metodik qo‘llanma. – Toshkent, 2015. – 120 b.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
8-son

Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ
Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
E-mail: saen_2024@mail.ru
Jurnal sayti: www.saen.uz
Telegram kanali: **https://t.me/saen_2024**

Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

ISSN: 3093-8694