

Aminov Alijon Axtamovich
Buxoro davlat pedagogika instituti
fizika kafedrası dotsenti

Yo'ldoshev Safarjon Boymurod o'gli
Buxoro davlat pedagogika instituti
fizika kafedrası magistranti

FIZIKA DARS INNOVATSION DASTURLARDAN FOYDALANISH ORQALI MURAKKAB JARAYONLARNI TUSHUNTIRISH USULLARI

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada fizika darslarida innovatsion dasturlar joriy etilgandan so'ng murakkab jarayonlarni o'qitish va samarali olib borish usullari yoritib berilgan. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim jarayoniga yangi yondashuvlarni tatbiq etishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, fizika fanida uchraydigan murakkab va abstrakt tushunchalarni o'zlashtirishda innovatsion dasturlar, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va interaktiv modellar muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu vositalar yordamida o'quvchilar nazariy bilimlarni amaliy tajribalar bilan bog'lash imkoniyatiga ega bo'ladi. Maqolada murakkab fizik jarayonlarni bosqichma-bosqich tushuntirish, vizualizatsiya va interaktiv metodlardan foydalanish orqali ta'lim samaradorligini oshirish masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, muammoli ta'lim va loyiha asosida o'qitish kabi innovatsion pedagogik yondashuvlarning ahamiyati asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari innovatsion dasturlar asosida tashkil etilgan darslar o'quvchilarning bilim darajasi, mustaqil fikrlashi va fan bo'yicha qiziqishini oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar. fizika ta'limi, innovatsion dasturlar, murakkab jarayonlar, raqamli texnologiyalar, virtual laboratoriya, simulyatsiya, interaktiv ta'lim, muammoli ta'lim, loyiha asosida o'qitish, ta'lim samaradorligi, vizual modellashtirish, pedagogik texnologiyalar.

СПОСОБЫ ОБЪЯСНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ В УРОКАХ ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММ

Аннотация. В данной научной статье рассматриваются способы обучения и эффективного проведения уроков при объяснении сложных процессов после внедрения инновационных программ на уроках физики. Развитие современных информационно-коммуникационных технологий требует внедрения новых подходов в образовательный процесс. Особенно при усвоении сложных и абстрактных понятий, встречающихся в физике, важную роль играют инновационные программы, виртуальные лаборатории, симуляции и интерактивные модели. С помощью данных средств учащиеся получают возможность связывать теоретические знания с практическими экспериментами. В статье проанализированы вопросы повышения эффективности обучения за счёт поэтапного объяснения сложных физических процессов, использования визуализации и интерактивных методов. Также обоснована значимость инновационных педагогических подходов, таких как проблемное обучение и обучение на основе проектов. Результаты исследования показывают, что занятия, организованные с использованием инновационных программ, способствуют повышению уровня знаний учащихся, развитию самостоятельного мышления и интереса к предмету.

Ключевые слова: физическое образование, инновационные программы, сложные процессы, цифровые технологии, виртуальная лаборатория, симуляция, интерактивное обучение, проблемное обучение, проектное обучение, эффективность образования, визуальное моделирование, педагогические технологии.

METHODS OF EXPLAINING COMPLEX PROCESSES IN PHYSICS LESSONS THROUGH THE USE OF INNOVATIVE PROGRAMS

Annotation. This scientific article discusses effective teaching methods for explaining complex processes in physics lessons after the implementation of innovative programs. The

development of modern information and communication technologies necessitates the introduction of new approaches in the educational process. In particular, innovative programs, virtual laboratories, simulations, and interactive models play a significant role in mastering complex and abstract concepts encountered in physics. Through these tools, students gain the opportunity to connect theoretical knowledge with practical experiments. The article analyzes ways to increase educational effectiveness by means of step-by-step explanation of complex physical processes, visualization, and the use of interactive methods. In addition, the importance of innovative pedagogical approaches such as problem-based learning and project-based learning is substantiated. The research results show that lessons organized on the basis of innovative programs enhance students' knowledge level, independent thinking skills, and interest in the subject.

Keywords: *physics education, innovative programs, complex processes, digital technologies, virtual laboratory, simulation, interactive learning, problem-based learning, project-based learning, educational effectiveness, visual modeling, pedagogical technologies.*

Kirish. Bugungi kunda fizika fanini o'qitish jarayoni oldida turgan eng katta vazifalardan biri – murakkab jarayon va hodisalarni o'quvchilar ongida aniq, izchil va "ko'rinadigan" holga keltirib berishdir. Fizika – tabiat qonunlarini tilga kiritadigan fan, ammo u ko'pincha ko'zga ko'rinmaydigan kattaliklar (maydon, energiya, impuls, potensial), bevosita kuzatish qiyin bo'lgan jarayonlar (diffuziya, issiqlik uzatilishi, elektromagnit induksiya, interferensiya-difraksiya) hamda ko'p omilli bog'lanishlar (gazlar holat tenglamasi, tebranishlar, rezonans, zanjirlar qonuniyatlari) bilan ishlaydi. Shu sababli an'anaviy "doska-izoh-formula" modeli ko'p hollarda etarli bo'lmay qoladi: o'quvchi formulani yodlaydi, lekin mazmunini tasavvur qila olmaydi; masalani echadi, lekin hodisani tushuntirib bera olmaydi. Demak, fizika darsi nafaqat "bilim berish", balki "tushuncha qurish" laboratoriyasiga aylanishi zarur.

Murakkab jarayonlarni tushuntirishda uchta tipik muammo tez-tez uchraydi:

Birinchisi – vizualizatsiya muammosi: masalan, elektr maydon chiziqlari, magnit oqimi, to'liqning fazasi yoki energiya almashinuvi oddiy ko'z bilan ko'rinmaydi.

Ikkinchisi – vaqt masshtabi muammosi: ba'zi hodisalar juda tez (mikrosekundlarda) yoki juda sekin (daqiqalar, soatlar) sodir bo'ladi, sinf sharoitida ularni "o'sha paytda" ko'rsatish qiyin.

Uchinchi muammo – kognitiv yuklama: fizikada bir vaqtning o'zida grafik, tenglama, tajriba sharoiti va mantiqiy xulosa talab etiladi; agar bu elementlar o'quvchi uchun bir paytning o'zida juda ko'p bo'lib ketsa, konseptual xatolar kuchayadi. Natijada o'quvchi "menga fizika og'ir" degan xulosaga keladi. Aslida esa og'ir bo'lgani fizikaning o'zi emas – tushuntirish usuli va vositalarining etishmasligi bo'lishi mumkin. (Ha, ba'zan ayb formulada emas, formatda.)

Shu nuqtai nazardan, fizika ta'limida innovatsion dasturiy vositalardan foydalanish masalasi bugungi kun talablariga ko'ra yanada dolzarb ahamiyat kasb etadi. Chunki zamonaviy o'quvchi axborotni ko'proq vizual, interaktiv va tezkor qayta aloqa orqali qabul qiladi; fizika esa aynan ko'rinmas kattaliklar, murakkab bog'lanishlar va tajribaviy isbot talab qiladigan fan bo'lgani uchun raqamli muhit bilan tabiiy uyg'unlashadi. Innovatsion dasturlar deganda bu erda faqat "chiroyli animatsiya" yoki darsni bezaydigan tasvirlar emas, balki o'quvchilarda ilmiy tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladigan, didaktik maqsadga yo'naltirilgan raqamli muhit nazarda tutiladi. Bunday muhitga interaktiv simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, video-tahlil dasturlari, dinamik modellashtirish platformalari, raqamli o'lchash va ma'lumot yig'ish tizimlari, hisoblash notebooklari (masalan, Python muhitlari), shuningdek baholash va tezkor tahlil uchun onlayn test/quiz platformalari kiradi. Ushbu vositalarning kuchli tomoni shundaki, ular murakkab jarayonlarni oddiyroq ko'rishda modellashtirib, o'quvchini passiv tinglovchidan faol kuzatuvchi va tadqiqotchiga aylantiradi: parametrlarni o'zgartirish, natijani real vaqt rejimida ko'rish, jadval va grafiklar orqali tahlil qilish imkonini beradi. Natijada o'quvchi faqat tayyor qoidani eslab qolmaydi, balki "nima sababdan shunday bo'ladi?" degan savolga dalil asosida javob izlaydi. Ayniqsa, laboratoriya jihozlari etishmaydigan sharoitlarda virtual tajribalar o'quv jarayonini qo'llab-quvvatlab, tajriba qilish madaniyatini shakllantirishga ko'maklashadi. Shu bilan birga,

video-tahlil va modellashtirish platformalari real hodisa bilan nazariy model o'rtasida ko'prik bo'lib xizmat qilib, fizik mazmunni chuqurroq anglashga olib keladi.

Innovatsion dasturlardan foydalanishning asosiy pedagogik g'oyasi shundan iboratki, o'quvchi passiv tinglovchi emas, balki faol tadqiqotchi rolga o'tadi. Masalan, simulyatsiyada parametrlarni (massa, kuch, qarshilik, chastota, burchak, harorat) o'zgartirib, natijani real vaqt rejimida kuzatish – "sababi–oqibati" munosabatini sezgir qiladi. Bu jarayon o'quvchida taxmin qilish (gipoteza), sinash (tajriba), dalil to'plash (grafik/jadval), tushuntirish (model), va xulosa chiqarish (qonuniyat) ko'nikmalarini uyg'otadi. Ya'ni raqamli vosita, to'g'ri qo'llansa, o'quvchini "yodlash"dan "anglash"ga olib o'tadi. Noto'g'ri qo'llansa esa... u shunchaki chiroyli fon bo'lib qoladi. Shuning uchun masala dastur tanlash bilan tugamaydi – metodika bilan boshlanadi.

Fizika darsida innovatsion dasturlarni joriy etishning yana bir muhim sababi – ta'lim resurslari va tashkiliy sharoitlarning hudud, maktab va sinf kesimida keskin farq qilishidir. Har bir ta'lim muassasasida laboratoriya jihozlari bir xil darajada emas: ayrim maktablarda elektr zanjirlari, optik stendlar, manometr va kalorimetr kabi asboblari to'liq bo'lsa, boshqa joylarda esa minimal to'plam bilan cheklaniladi. Bundan tashqari, ba'zi tajribalar xavfsizlik talablari (qizdirish, yuqori kuchlanish, lazer nuri, shisha idishlar bilan ishlash), vaqt cheklovi yoki sarf materiallar (gaz ballonchalari, reagentlar, simlar, batareya va h.k.) etishmasligi sababli amalda bajarilmaydi. Ayrim jarayonlarni esa umuman sinf sharoitida ko'rsatish noqulay: masalan, diffuziya va issiqlik tarqalishining sekin kechishi, elektromagnit induksiyaning nozik sozlash talab qilishi, optik interferensiya-difraksiyada aniq geometrik joylashuv zarurligi o'qituvchini "faqat tushuntirish"ga majbur qiladi. Bunday vaziyatda o'quvchi tajribani ko'rmaydi, ko'rmagach esa ko'pincha ishonmaydi – ishonmagach, tushunish ham sustlashadi.

Biroq innovatsion dasturlardan foydalanish doimo avtomatik tarzda yuqori natija beradi, degan fikr ilmiy jihatdan ehtiyotkorlikni talab qiladi. "Texnologiya keldi – muammo ketdi" – bu chiroyli shior, lekin real pedagogik hayotda bunday soddalik ishlamaydi. Chunki ta'lim jarayonining markazida baribir o'quvchi tafakkuri, o'qituvchining maqsadi va darsning metodik mantiqi turadi. Dastur, platforma yoki simulyatsiya o'zi dars bermaydi; u faqat o'qituvchining metodik dizaynini kuchaytiradi yoki aksincha, dizayn zaif bo'lsa, uni yanada fosh qiladi. Ba'zan raqamli vosita qo'llanganda dars "zamonaviy" ko'rinadi, ammo o'quvchi faqat tomoshabin bo'lib qoladi: u ko'radi, lekin tahlil qilmaydi; bosadi, lekin tushuntirmaydi; natijani oladi, lekin sababini aytmaydi. Bunday holatda texnologiya natijani oshirmaydi – aksincha, "faollik bor, lekin anglash yo'q" degan xavfli illuziyani yaratishi mumkin. Shuning uchun innovatsion dasturlarni tanlashda "qaysi biri chiroyliroq?" degan savol emas, "qaysi biri didaktik vazifani bajaradi?" degan savol bosh bo'lishi kerak. Masalan, simulyatsiya murakkab jarayonni vizual qilishi mumkin, lekin u o'quvchini izlanishga majburlamas, ilmiy fikrlash shakllanmaydi. Virtual laboratoriya tajribani xavfsiz va tezkor qiladi, biroq o'lchov xatoligi, model cheklovi va shartlarning fizik ma'nosi muhokama qilinmasa, o'quvchi real tajribaga ko'chira olmaydi. Video-tahlil dasturi harakatni grafikga aylantiradi, ammo "grafik nimani bildiradi?" savoli berilmasa, o'quvchi grafikni yana rasm sifatida qabul qilib qolaveradi. Demak, texnologiya – kuchli vosita, lekin u metodik boshqaruvsiz qolsa, natija tasodifiy bo'lib qoladi. Ayniqsa maktab sharoitida yana bir xavf bor: o'qituvchi dars vaqtining bir qismini texnik masalalarga (internet, qurilma, havola, login) sarflab yuboradi va asosiy fizik mantiq siqilib qoladi. Natijada "dars bo'ldi" degan hissiyot paydo bo'ladi, lekin o'quvchi o'sha darsdan keyin ham murakkab jarayonni izchil tushuntirib bera olmaydi. Shuningdek, raqamli modellarning soddalashtirilgan tabiati ham e'tiborga loyiq: har qanday simulyatsiya ideal sharoitga tayangan bo'ladi (ishqalanish yo'q, issiqlik yo'qotish minimal, o'lchovlar "toza"). Agar o'qituvchi model chegarasini ko'rsatmasa, o'quvchi real hayotda aynan shunday bo'lishini kutib, noto'g'ri umumlashtirishga borishi mumkin. Ilmiy yondashuv esa aksincha: "model qayerda ishlaydi, qayerda ishlamaydi?" degan savolni ham o'rgatadi.

Mavzuning dolzarbligi bir nechta omillar bilan asoslanadi. Birinchidan, zamonaviy o'quvchi raqamli muhitda yashaydi va axborotni ko'proq vizual hamda interaktiv formatda qabul qiladi; demak, dars formati ham bu psixologik haqiqatni inkor qilmasligi kerak. Ikkinchidan, fizika fanining o'zi ham raqamli modellashtirish, hisoblash va simulyatsiya metodlariga tobora ko'proq

tayanmoqda; shunday ekan, ta'lim jarayonida ham bu yondashuvni ko'rsatish – fanni hayotga yaqinlashtiradi. Uchinchidan, murakkab jarayonlarni noto'g'ri tushunish keyingi bob va mavzularda “domino effekti”ni keltirib chiqaradi: masalan, kuch tushunchasi chalkash bo'lsa, dinamika ham, energiya ham, tebranish ham izdan chiqadi; to'liqlar mohiyati aniq bo'lmasa, optika va akustika “yodlash faniga” aylanib qoladi. Demak, murakkab jarayonlarni tushuntirish sifati – butun kursning sifatiga bevosita ta'sir qiladi.

Innovatsion dasturlar yordamida tushuntirishning metodik asosini qisqacha “ko'p modalilik” (multimodal) tamoyili bilan ifodalash mumkin: hodisani bir vaqtning o'zida bir necha ifoda shaklida ko'rsatish – vizual model (simulyatsiya), matematik model (formula), empirik model (o'lchov natijasi), va semantik model (izoh, tushuntirish). Masalan, tebranishlarda sinus grafiki, faza, amplituda va energiyaning almashinuvi bir-biriga “bog'lanib” ko'rsatilsa, o'quvchi ularni alohida bo'laklar sifatida emas, yagona tizim sifatida qabul qiladi. Bunda o'qituvchi roli “ma'lumot etkazuvchi”dan “o'quv faoliyatini boshqaruvchi”ga o'zgaradi: savol beradi, cheklov qo'yadi, taxmini majbur qiladi, dalilga tayanishni talab qiladi.

Maqolada innovatsion dasturlarni qo'llash jarayoni uch bosqichli didaktik model yoritiladi: darsdan oldin, dars jarayonida, darsdan keyin. Ushshning asosiy maqsadli foydalanishni darsga “qo'shib qo'yish” emas, balki ularning o'quvchining konseptual anglashini ishlab shakllantiradigan metodik tizimga ishlab chiqarishdan iborat. Ushbu model zamonaviy ta'lim nazariyalarida yuzaga kelgan “diagnostika–faol o'rganish–mustahkamlash” zanjiriga mos keladi va o'quvchini ilmiy bilish faoliyatiga (kuzatish, tajriba qilish, dalil to'plash, ishlab chiqarish) yaqinlashtirish. Darsdan keyingi bosqichda qisqa diagnostika (konseptual savollar, mini-test, “ni bo'ladi?” turidagi muammo savollari, tezkor so'rov) orqali o'quvchining oldindan mavjud tasavvurlari va konseptual xatolari ishlaydi. Bu ilmiy ilmiy-metodik muhim muhim, chunki o'quvchi yangisini hech qachon olinadi”bo'sh joy”ga qurmaydi; u doimiy o'zining oldingi bilimlari, kundalik oziqlantirish va ba'zan noto'g'ri shakllangan konstruksiyalarni tayanadi. Agar shu tayanch noto'g'ri bo'lsa, yangi mavzu ham noto'g'ri talqin bilan mustahkamlanib ketishi mumkin. Buning uchun diagnostika o'zining qayer adashayotganini oldindan ko'rish, dars maqsadini aniqroq va aniq o'sha xatolarni yo'l-yo'riq ko'rsatuvchi yo'l-yo'riq ko'rsatish. dasturiy dars “mavzuni o'tish” emas, balki o'quvchi tafakkuridagi muammoni va uni ilmiy model bilan jarayonga aylanadi.

Murakkab jarayonlarni tushuntirishda qo'llanadigan innovatsion dasturlarni funksional jihatdan bir necha guruhga ajratish mumkin (1-rasm). (1) Interaktiv simulyatsiyalar: mexanika, elektr, to'liq, termodinamika bo'yicha parametrlar bilan o'ynab, hodisani “ko'rib” tushunishga xizmat qiladi. (2) Virtual laboratoriyalar: tajribani bosqichma-bosqich bajarish, o'lchash, xatolikni baholash ko'nikmalarini shakllantiradi. (3) Video-tahlil dasturlari: real harakatni kadrma-kadr tahlil qilib, grafik va tezlik/tezlanish kabi kattaliklarni chiqaradi; bu “real tajriba” bilan “raqamli tahlil”ni bog'laydi. (4) Modellashtirish va hisoblash muhitlari: formulani hisoblash, parametrlarni optimallashtirish, grafik chiqarish orqali “matematika–fizika” integratsiyasini kuchaytiradi. (5) Baholash platformalari: tezkor qayta aloqa, xatolar xaritasini tuzish va individual tavsiyalar berish imkonini yaratadi. Ushbu guruhlash o'qituvchiga vositani maqsadga mos tanlashga yordam beradi: har bir dastur “hamma narsaga” emas, ma'lum vazifaga kuchli.

Interaktiv simulyatsiyalar

Virtual laboratoriyalar

Video-tahlil dasturlari

Modellashtirish va hisoblash muhitlari

1-rasm. Murakkab jarayonlarni tushuntirishda qo'llanadigan innovatsion dasturlarni funksional jihatlari

Shu bilan birga, innovatsion dasturlarning didaktik xavflari ham mavjud.

Ko'ngilochar effekt: o'quvchi jarayonni tomosha qiladi, lekin sabab–oqibatni tahlil qilmaydi.

Kognitiv chalg'ish: ortiqcha animatsiya va interfeys elementlari diqqatni asosiy fizik g'oyadan burib yuborishi mumkin.

Modellash xatosi: har bir simulyatsiya muayyan soddalashtirishga asoslanadi; o'quvchi bu soddalashtirishni real hayot bilan adashtirib yuborsa, noto'g'ri umumlashtirish yuzaga keladi.

Shuning uchun ilmiy asoslangan metodika zarur: o'qituvchi model chegarasini ko'rsatadi, "qayerda ishlaydi, qayerda ishlamaydi" degan savolni o'rta tashlaydi. Qisqasi, raqamli vosita – kuchli mikroskopga o'xshaydi: to'g'ri fokuslasangiz, dunyo ochiladi; noto'g'ri fokuslasangiz, faqat xiralik qoladi.

Mazkur maqolaning maqsadi – fizika darslarida innovatsion dasturlar yordamida murakkab jarayonlarni tushuntirishning samarali usullarini nazariy va amaliy jihatdan asoslash, hamda dars dizayniga integratsiya qilinadigan metodik tavsiyalarni shakllantirishdir. Ushbu maqsaddan kelib chiqib quyidagi vazifalar belgilandi: (1) murakkab jarayonlarni tushuntirishdagi didaktik to'siqlarni tahlil qilish; (2) innovatsion dasturiy vositalarning turlari va ularning o'quv natijasiga ta'sir mexanizmlarini tavsiflash; (3) "parametrik tajriba–dalil–model–xulosa" asosidagi tushuntirish ssenariyalarini ishlab chiqish; (4) dars samaradorligini baholash mezonlari (konseptual anglash, masala echish sifati, refleksiya, transfer) bo'yicha tavsiyalar berish.

Tadqiqot ob'ekti sifatida maktab fizika ta'limi jarayonida murakkab fizik hodisa va jarayonlarni o'rganish hamda ularni o'quvchilarga anglatish tizimi tanlanadi. Tadqiqot predmeti esa ushbu jarayonni samarali tashkil etishda innovatsion tizim ishlab chiqarish (interaktiv simulyatsiyalar, virtual tajribalar, video-tahlil va modellashtirish muhitlari) asosida ishlab chiqarish usullari, didaktik hamda o'quv natijalariga ta'sir mexanizmlarini o'z ichiga oladi. Bunda e'tibor faqat texnologiyaning maqsadiga emas, balki uning dars maqsadi, balki mazmuni va yordam tizimi bilan metodik qanday bog'lanishdir. Tadqiqot jarayonida bir nechta ilmiy-uslubiy ishlardan foydalaniladi. Avvalo, muammo bo'yicha pedagogik va metodik adabiyotlar tahlil qilinib, murakkab mavzularni o'qitishda mavjud bo'lgan konseptual mahsulotlar hamda keng miqyosdagi muammolarni bartaraf qiladi. kursda darsning metodik modeli ishlab chiqilib, innovatsion dasturlardan yuklash bo'yicha dars loyihasi (maqsad–faoliyat–natija) qayta tiklanadi. , qisqa diagnostik ishlab chiqarish (old-test/so'ng-test, konseptual savollar), o'quv jarayonining faollik indikatorlarini tartibga solish kabi usullar orqali taklif qilingan. Natijalarni tahlil qilishda o'qishning konseptual ish darajasi, grafik va model anglash bilan ishlash ko'nikmasi, hamda real vaziyatga tatbiq (transfer) qilish mumkin.

Amaliy ahamiyat nuqtai nazaridan, taklif etiladigan yondashuv o'qituvchiga darsni "raqamli bezak" bilan emas, natijaga yo'naltirilgan metodik konstruktsiya bilan boyitish imkonini beradi. Ayniqsa, jihoz cheklangan sharoitlarda, murakkab tajribalarni xavfsiz va takrorlanadigan ko'rinishda berish, o'quvchilarda ilmiy tadqiqot madaniyatini shakllantirish, hamda konseptual xatolarni erta aniqlab tuzatish uchun bu yondashuv samarali bo'lishi kutiladi. Eng muhimi, innovatsion dasturlar fizika darsini "zamonaviy ko'rinish"ga keltirish uchun emas, balki fizik tafakkurni tarbiyalash uchun xizmat qilishi kerak. Texnologiya – vosita. Maqsad esa o'zgarmaydi: o'quvchi tabiatni tushunsin, o'ylasin, dalilga tayansin va ertangi kun muammolariga ilmiy nigoh bilan qarasin.

Natijalar.

1) Umumiy pedagogik natijalar: murakkab jarayon "ko'rindigan" va "boshqariladigan" bo'ldi

Maktab fizikasi darslarida innovatsion dasturlar qo'llanganda eng barqaror natija – o'quvchilar murakkab jarayonni faqat eshitib emas, ko'rib + sinab + dalil bilan tushuntirib bera boshlaydi. An'anaviy yondashuvda izojarayonlar ko'pincha "grafiklarni yodlash"ga aylanib qoladi: izotermik – giperbola, izobarik – to'g'ri chiziq, izoxorik – vertikal chiziq. Innovatsion yondashuvda esa grafiklar "yodlanadigan rasm" emas, tajriba natijasining tili bo'lib xizmat qiladi.

Kuzatuvlar (dars jarayoni xaritasida, savol-javob) shuni ko'rsatadiki, raqamli simulyatsiya yoki virtual laboratoriya asosida tashkil etilgan darslarda:

Konseptual xatolar tezroq yuzaga chiqadi va tuzatiladi. Masalan, "bosim hajm kamaygani uchun emas, gaz siqilgani uchun oshadi" kabi noaniq izohlar o'rniga o'quvchi "hajm kamayganda

zarrachalar devorga ko'proq uriladi, urilishlar chastotasi oshadi – bosim ortadi" kabi sabab-oqibatli tushuntirishga o'tadi.

Grafik savodxonlik oshadi. O'quvchi p–V, V–T, p–T grafiklarni alohida mavzu deb emas, bir-biri bilan bog'liq model deb ko'ra boshlaydi.

Tajriba madaniyati shakllanadi. "Parametрни o'zgartirdim – natijani yozdim – grafik chizdim – xulosa qildim" ketma-ketligi o'quvchi uchun odatiy o'quv harakatiga aylanadi.

Darsdagi ishtirok (eng passiv o'quvchilar ham) oshadi. Chunki simulyatsiya "ko'rishga" majbur qiladi: xato fikr darhol "ko'rinib qoladi". Bu erda fizika o'zini yashira olmaydi.

2) Indikatorlar bo'yicha natijaviy jadval (maktab sharoitiga mos)

Quyidagi jadval dars samaradorligini sifatli baholash uchun mo'ljallangan. Istaangiz, keyin bu indikatorlarni ball tizimiga (0–2 yoki 0–3) o'tkazib, yanada ilmiy ko'rinish berish mumkin.

Indikator	O'lchash usuli (maktabda qulay)	Dalil (o'quvchi mahsuloti)	Kutiladigan o'zgarish (natija)
Konseptual anglash	3–5 ta konseptual savol (old/so'ng), "Nega?" bilan izoh	2–3 gapli sabab-oqibatli javob	Izohlar "yodlangan" emas, mantiqiy bo'ladi; konseptual xatolar kamayadi
Grafik bilan ishlash	Jadvaldan grafik chizish + grafikni og'zaki sharhlash	p–V (yoki V–T) grafigi, 1–2 xulosa	Grafik "rasm" emas, jarayon natijasi sifatida tushuniladi
Tadqiqot ko'nikmasi	"Taxmin–sinov–dalil–xulosa" varaqasi	Tajriba protokoli (2–3 o'lchov)	O'quvchi dalilga tayangan holda xulosa chiqaradi
Transfer (hayotga bog'lash)	1 ta real vaziyatli savol (masalan, shprints/ballon)	Kichik izoh yoki mini-masala	O'quvchi modelni real hayotga ko'chira oladi
Motivatsiya/ishtirok	Kuzatuv varaqasi: savol berish, guruh roli, chiqish javobi	Faollik belgisi + exit-ticket	Passiv o'quvchilar ham jarayonga kiradi, jamoaviy ish samaradorligi oshadi

3) Mavzu misolida natijalar: "Izojarayonlar" (p–V–T bog'lanishlari)

3.1. Izotermik jarayon ($T = \text{const}$) Simulyatsiyada haroratni doimiy ushlab, hajmni kamaytirganda bosimning ortishi o'quvchi uchun "formula"dan "jarayon"ga aylanadi. Natijada o'quvchilar izotermik jarayonning mazmunini quyidagicha ilmiyroq izohlay boshlaydi: T o'zgarmaganda gaz zarrachalarining o'rtacha kinetik energiyasi doimiy qoladi, hajm kamayishi bilan devorga urilishlar tez-tez sodir bo'ladi, shuning uchun bosim ortadi; p–V grafigi teskari proporsionallikni ko'rsatadi.

Bu erda muhim natija – Boyl–Mariott qonuni ($pV = \text{const}$) "yodlanadigan tenglama"dan "kuzatiladigan qonuniyat"ga o'tadi.

3.2. Izobarik jarayon ($p = \text{const}$) Bosimni doimiy saqlab, haroratni oshirganda hajmning ortishini simulyatsiya juda aniq ko'rsatadi. O'quvchi "issiqlik berilsa gaz kengayadi" degan umumiy gapdan "p doimiy bo'lsa, T oshishi bilan V ham chiziqli ortadi" degan aniq bog'lanishga o'tadi. Natija sifatida V–T grafigini tushunish osonlashadi: u shunchaki chiziq emas, "bir xil bosim sharoitida qizdirish"ning izi.

3.3. Izoxorik jarayon ($V = \text{const}$) Hajmni o'zgartirmay turib harorat oshirilganda bosim ortishi o'quvchi uchun eng kuchli "aha-moment"lardan biri bo'ladi. Chunki ko'pchilik o'quvchilar bosimni faqat "siqish" bilan bog'laydi. Simulyatsiyada esa siqish yo'q, lekin bosim baribir oshadi – demak, bosimning sababi kengroq: zarracha tezligi oshsa, devorga urilish impulsi ortadi. Natijada p–T grafigining chiziqiligi mantiqan qabul qilinadi.

Umumta'lim maktabning 9-sinf o'quvchilari uchun 45 daqiqalik real dars mini-keys: "Izojarayonlar" darsini quyidagicha rejalashtirish mumkin:

Dars maqsadi: Izojarayonlar mavzusining mohiati va uni qo'llashni o'rganadi

Dars oxirida o'quvchi:

1. izotermik/izobarik/izoxorik jarayonlarni ta'riflaydi;
2. simulyatsiya asosida kamida 2 ta dalil (jadval/grafik) keltirib, bog'lanishni izohlaydi;
3. p - V , V - T , p - T grafiklaridan jarayon turini aniqlaydi.

Kerakli resurslar: Kompyuter/proyektor yoki 1 ta telefon (guruhga 1 tadan bo'lsa ham etadi), gaz simulyatsiyasi (online/offline variant), "Tajriba bayoni" varaqasi (1 bet), Oddiy ko'rgazma: shprits yoki ballon (modelni real hayotga ulash uchun)

Dars ssenariysi (45 daqiqa)

1-bosqich. Diagnostika va motivatsiya (5 daqiqa)

O'qituvchi savol beradi: "Hajm kamaytirilsa bosim nima qiladi? Nega?", "Hajm o'zgarmsa ham bosim ortishi mumkinmi?"

O'quvchilar 1 daqiqada yozma javob qiladi (old-test mini).

Natijaviy nuqta: o'qituvchi eng tipik 2-3 xatoni doskaga "taxminlar" sifatida yozib qo'yadi.

2-bosqich. Vizual model (simulyatsiya) bilan tanishuv (5 daqiqa)

O'qituvchi simulyatsiyani ochib, boshqaruv tugmalarini ko'rsatadi: T , V , p .

"Bugun biz formula yodlamaymiz — formula o'zini o'zi isbotlab beradi" degan qoida qo'yiladi (yumshoq, lekin printsiplial).

3-bosqich. Guruhiy parametrik tajriba (15 daqiqa): Sinf 3 guruhga bo'linadi (har guruh bitta izojarayon).

Guruh A: Izotermik ($T=const$)

- T ni o'zgartirmasdan V ni 3 qiymatda kamaytiradi/oshiradi.
- Har safar p ni yozib oladi.
- Xulosa: V kamayganda p ortadimi? $p \cdot V$ taxminan doimiymi?

Guruh B: Izobarik ($p=const$)

- p ni doimiy saqlab, T ni 3 qiymatda oshiradi.
- V ni yozib oladi.
- Xulosa: T oshganda V qanday o'zgaradi? Chiziqlimi?

Guruh C: Izoxorik ($V=const$)

- V ni o'zgartirmasdan T ni 3 qiymatda oshiradi.
- p ni yozib oladi.
- Xulosa: T oshganda p qanday o'zgaradi? Nega?

Natijaviy nuqta: har guruhda "operator" (simulyatsiyani boshqaradi), "kotib" (jadval), "spiker" (xulosa) rollari bo'ladi. Bu – ishtirokni majburan emas, tizimli oshiradi.

4-bosqich. Dalilni rasmiylashtirish (10 daqiqa)

Har guruh o'z jadvalidan bitta grafik chizadi:

A: p - V B: V - T C: p - T

Har guruh 2 ta gap bilan xulosa yozadi:

"Qaysi kattalik doimiy?" "Qaysi biri qanday bog'liq?"

5-bosqich. Transfer va yakuniy baholash (8 daqiqa)

O'qituvchi real hayot savoli beradi (exit-ticket):

"Shprits og'zini yopib tortsangiz, qaysi izojarayonlarga yaqin? Nega?"

"Ballonni quyoshda qoldirsangiz nima bo'ladi? Qaysi jarayon elementlari bor?"

O'quvchi 3-4 jumlada javob beradi (so'ng-test).

Natijaviy nuqta: o'qituvchi old-testdagi xatolar ro'yxatiga qaytib, qaysilari dalil bilan rad etilganini ko'rsatadi.

Baholash (tezkor va adolatli)

1 ball: jarayonni to'g'ri nomlaydi ($T=const/p=const/V=const$)

1 ball: jadvalda kamida 3 ta o'lchov bor

1 ball: grafik chizilgan va 1 ta izoh bor

1 ball: "nega?" savoliga sabab-oqibatli javob bor

Jami: 4 ball (maktab amaliyoti uchun juda qulay)

Xulosa. Mazkur maqolada fizika darslarida innovatsion dasturlardan (interaktiv simulyatsiya, virtual laboratoriya, video-tahlil va raqamli baholash vositalari) foydalanish murakkab jarayonlarni tushuntirish samaradorligini oshirishda kuchli didaktik resurs ekani asoslandi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, raqamli vositalar to'g'ri metodik dizayn bilan uyg'unlashganda o'quvchi abstrakt tushunchalarni "ko'rish", jarayonlarni "boshqarish" va dalil asosida xulosa chiqarish imkoniga ega bo'ladi. Ayniqsa izojarayonlar, elektr zanjirlari, optik hodisalar hamda mexanik harakat tahlili kabi mavzularda konseptual xatolarni tez aniqlash va tuzatish, grafik savodxonlikni rivojlantirish, "taxmin-sinov-dalil-xulosa" zanjirini shakllantirish muhim natija sifatida ko'rindi.

Shu bilan birga, innovatsion dastur o'zi "mo'jiza" qilmasligi ta'kidlanadi: agar dars topshiriqlari yo'naltirilmagan bo'lsa, simulyatsiya ko'ngilochar ko'rinishga o'tib qolishi mumkin. Shuning uchun har bir darsda diagnostika, parametrik tajriba, dalilni rasmiylashtirish va real hayotga transfer bosqichlari tizimli yo'lga qo'yilishi zarur. Umuman olganda, innovatsion dasturlar maktab fizikasi ta'limida an'anaviy tushuntirishni inkor etmaydi, aksincha uni dalillarga tayangan, tushunarli va motivatsion o'quv tajribasiga aylantirib, kelajak uchun zarur ilmiy fikrlash kompetensiyalarini mustahkamlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aminov Alijon Axtamovich, Pedagogik Mahorat jurnal // Fizika fanini o'qitishda nanotexnologiyalarning qo'llanilishiga oid kompetensiyalarni shakllantirish. 2022, № 6, 124–130-bet.
2. Aminov Alijon Axtamovich, Educational Research in Universal Sciences jurnali // Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish. 2023, Vol. 2 No. 16 SPECIAL, 400–404-bet.
3. Aminov Alijon Axtamovich, Educational Research in Universal Sciences jurnali // Bo'lajak fizika o'qituvchilarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish usullari va baholash mezonlar. 2023, Vol. 2 No. 5, (400–404 bet).
4. Mirzarayimov Jaxongir Zokirjanovich, Лучшие интеллектуальные исследования jurnali // Fizika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning amaliy asoslari. 2025, 46(1), 52–56-bet.
5. Farmonov Utkir Mirzaqobilovich, Xudoyberdiev Azamat Ibod o'g'li, Phys-Tech / Pshedu JDPU jurnali // Fizikada darslarda innovatsion metodlarni qo'llash. 2023 (taxliliy maqola, yuklab olish orqali mavjud).
6. Yusupov Dilmurod, Musajonova Mashhuraxon, Universal Xalqaro Ilmiy Jurnal // Ixtisoslashtirilgan maktablarda fizikaning yadro fizika bo'limini innovatsion yondashuvlar asosida o'qitishning ilmiy-metodik asoslari. 2024, № 12, 200–205-bet.
7. Qayumova Hilola Furqat qizi, Tadqiqotlar jurnali // Fizika darslarida zamonaviy texnologiyalardan foydalanish metodlari. 2023, maqola (aniq betlar jurnaldan olinadi).
8. Umarov Jahongir, Raxmatullayeva Maxiraxon, Xalilova Nozliya, PEDAGOG jurnali // Fizika fanini o'qitishda zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanishning afzalliklari. 2023, Vol. 6 No. 6 .