



UDK:001.895(076)

Bonu YAKUBOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
E-mail: p21008472@gmail.com

O'zbekiston Milliy universiteti professori, p.f.d M.Qurbonov taqrizi asosida

TEACHING METHODOLOGY OF PHYSICS BASED ON AN INTEGRATIVE APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE SCIENCE TEACHERS

Annotation

This article analyzes the necessity and essence of an integrative approach in the training process of future science teachers, as well as methodological solutions for teaching physics. It presents suggestions and recommendations for developing interdisciplinary thinking and enhancing the ability to apply theoretical knowledge in practical situations through integrated teaching of physics with other natural sciences such as biology, chemistry, and geography.

Key words: Integrative approach, pedagogical competence, interdisciplinary integration, physics education, future science teacher, STEM approach, teaching methodology, interdisciplinary education, practical teaching, digital technologies, ecological awareness, methodological model.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Аннотация

В статье рассматриваются необходимость и сущность интегративного подхода в процессе подготовки будущих учителей естественных наук, а также методические решения по преподаванию физики. Предлагаются рекомендации и предложения по формированию междисциплинарного мышления и развитию навыков применения теоретических знаний в практических ситуациях через интеграцию физики с другими естественными науками, такими как биология, химия и география.

Ключевые слова: Интегративный подход, педагогическая компетенция, междисциплинарная интеграция, преподавание физики, будущий учитель естественных наук, STEM-подход, методика преподавания, междисциплинарное образование, практическое обучение, цифровые технологии, экологическое сознание, методическая модель.

BO'LAJAK TABIIY FAN O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA INTEGRATIV YONDASHUV ASOSIDA FIZIKA FANINI O'QITISH METODIKASI

Annotatsiya

Ushbu maqolada bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida integrativ yondashuvning zarurati, mohiyati va fizika fanini o'qitishdagi metodik yechimlari tahlil qilinadi. Fizikani biologiya, kimyo, geografiya kabi tabiiy fanlar bilan integratsiyalashgan holda o'qitish orqali fanlararo tafakkurni shakllantirish, nazariy bilimlarni amaliy holatlarda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: Integrativ yondashuv, pedagogik kompetensiya, fanlararo integratsiya, fizika ta'limi, bo'lajak tabiiy fan o'qituvchisi, STEM yondashuvi, o'qitish metodikasi, interdisiplinar ta'lim, amaliy o'qitish, raqamli texnologiyalar, ekologik ong, metodik model.

Kirish. Zamonaviy pedagogik paradigma ta'limda fanlararo integratsiyani kuchaytirishni, ya'ni bilimlarning uzviy bog'liqligi asosida ta'lim oluvchilarda kompleks dunyoqarashni shakllantirishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, tabiiy fanlar – fizika, kimyo, biologiya va geografiya o'rtasidagi integratsiya metodikasini ishlab chiqish va uni bo'lajak fan o'qituvchilari tayyorlov tizimiga tatbiq etish dolzarb masalalardan biridir.

Integrativ yondashuv – bu o'quv fanlarini o'zaro bog'liqlikda, yagona tizimda o'rgatish orqali bilimlarni hayotiy holatlar bilan uzviylashtirishga asoslangan metodik yondashuvdir. Ushbu yondashuv-bilimlar o'rtasidagi chegaralarni yo'qotadi, murakkab muammolarga ko'p fanli yondashuvni shakllantiradi, o'qitishda tizimli tahlilni kuchaytiradi hamda kompetensiya va funksional savodxonlikni rivojlantiradi.

Fan o'qituvchilarini tayyorlash tizimini modernizatsiya qilish bilimlarni faqat uzatishdan voz kechib, fanlararo, amaliy va raqamli pedagogik modellar asosida kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilgan yondashuvga o'tishni talab qilmoqda. Ayniqsa, bo'lajak tabiiy

fan o'qituvchilariga fizika fanini o'rgatishda asosiy ilmiy tamoyillarni real hayotiy vaziyatlar, ekologik muammolar va fanlararo o'quv jarayonlari bilan uzviy bog'liq holda bayon etish muhim hisoblanadi.

UNESCO ning Barqaror rivojlanish uchun ta'lim (ESD) tashabbusi va OECD "Ta'lim va ko'nikmalar 2030" konsepsiyasi shuni ta'kidlaydiki, zamonaviy o'qituvchilar bir-biriga bog'langan dunyoda, ko'p fanli yondashuvlar asosida muammolarni hal qila oladigan mutaxassislar bo'lishi kerak. O'zbekistonda esa, PQ-5032 va PF-6079 qarorlari oliy ta'limda innovatsiya, integratsiya va mustaqil izlanishni qo'llab-quvvatlaydigan kompetensiyaviy yondashuvni ilgari surmoqda.

Bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilari zamonaviy ta'lim talablaridan kelib chiqqan holda fanlararo (interdisiplinar) yondashuvni chuqur o'zlashtirishi zarur. Bu esa ularning har bir tabiiy fan - fizika, kimyo va biologiyaning o'zaro uzviy bog'liqligini tushunish, turli hodisa va jarayonlarni integratsiyalangan tahlil qilish, shuningdek, dars jarayonida turli fanlar nuqtai nazaridan izohlay oladigan kompleks

yondashuvga asoslangan metodik materiallar ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantiradi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Tabiiy hodisalarni tushuntirishda bir nechta fanlarning konseptual asoslarini uyg'unlashtirish o'quvchilarda chuqurroq va tizimli tafakkurni rivojlantiradi. Edgar Morin – Transdisciplinary Thinking va Complexity Theory. Morin nazariyasi integrativ yondashuvning nazariy asosini beradi. Fizika, biologiya va kimyo kabi fanlarni bir-biriga bog'liq holda o'qitish — tabiatni yaxlit anglashga xizmat qiladi. Fizikadagi energiya muammolarini ekologik va biologik muhit bilan bog'lash mumkin. Robert J. Beichner – SCALE-UP model (Student-Centered Active Learning Environment) Bu model laboratoriyalar va real hayotiy masalalarni birlashtirish orqali fizika ta'limini boshqa fanlar bilan uyg'unlashtiradi. Masalan, fizikadagi suyuqliklar harakati biologik qon aylanishi bilan bog'lanadi. John Dewey – Experience-based and Interdisciplinary Education. Fizika ta'limida nazariy tushunchalarni biologiya, geografiya yoki texnologik muhitda tajriba orqali o'rganish – bo'lajak o'qituvchilarda fanlararo kompetensiyalarni rivojlantiradi. David Hestenes – Modeling Instruction. Hozirgi fizika metodikasida Hestenes yondashuvi

Shuningdek, bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilari bir qator kompetensiyalarga ega bo'lishi kerak (1-jadval).

1-jadval

№	Kompetensiya turi	Tavsif	Namuna faoliyat (fizika asosida)
1	Fanlararo integrativ kompetensiya	Fizika va boshqa tabiiy fanlar (kimyo, biologiya, geografiya) o'rtasidagi bog'liqlikni tushunish va o'rgata olish qobiliyati	“Termodinamika” mavzusini biologik issiqlik almashinuvi bilan bog'lab laboratoriya tashkil etish
2	Tizimli-analitik tafakkur	Hodisalarni sabab–natija, model–tajriba orqali tahlil qila olish qobiliyati	“Issiqlikning saqlanishi” qonunini hayotiy holat orqali modellashtirish: bug'lashda sovish
3	Didaktik-metodik kompetensiya	Darsni loyihalash, o'qitish usullarini tanlash va baholash tizimini ishlab chiqish	Modul asosida dars ishlanmasi tuzish: fizik qonun + tajriba + fanlararo bog'liqlik
4	Innovatsion raqamli kompetensiya	Zamonaviy texnologiyalar (AR/VR, simulyatorlar, LabQuest, PhET) yordamida ta'lim berish	PhET simulyatsiyasi yordamida “Ohm qonuni” mavzusida interaktiv dars o'tkazish
5	Tajriba-metodik kompetensiya	Tajribalar, kuzatuvlar asosida o'rgatish, o'lchovlar va tahlilni tashkil etish	Elektr zanjirlaridagi kuchlanishni real o'lchash va grafik tahlil qilish
6	Reflektiv va kommunikativ kompetensiya	O'quvchi bilan muloqot, tahlil qilish, teskari aloqa o'rnatish, darsni baholash	Savol-javob, kichik guruhlar bilan interaktiv muhokama, refleksiya savollari
7	Ekologik va ilmiy ong	Tabiiy resurslarni asrash, barqarorlik va “yashil texnologiyalar”ni tushuntirish	“Quvvatni tejash” laboratoriyasi: energiya samaradorligi tahlili va hisob-kitobi

Yuqorida ko'rsatilgan kompetensiyalar butun dunyo miqyosida fanlarni fanlararo va yaxlit yondashuv asosida o'qitish sari yuz berayotgan o'zgarishlarni aks ettiradi. An'anaviy tarzda mavhum va nazariy hisoblangan fizika fani, biologik tizimlar (masalan, qon aylanish dinamikasi),

o'qituvchilarga biologiya yoki geografiyadagi hodisalarni fizik modelga keltirib, integratsiyalash imkonini beradi (masalan, ekologik issiqlik taqsimoti modelini tuzish).

Tadqiqot metodologiyasi. Bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarini tayyorlashda integrativ yondashuv asosida fizika fanini o'qitish jarayonida ularning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish muhim hisoblanadi. Bu kompetensiyalar nafaqat fizika fani bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lishni, balki boshqa tabiiy fanlar bilan bog'liqlikda o'rgatish, metodik vositalardan foydalanish, fanlararo integratsiyani amalga oshirish va ta'limda innovatsion yondashuvlarni qo'llay olish kabi ko'nikmalarni ham o'z ichiga oladi. Bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarida shakllanishi zarur bo'lgan asosiy kompetensiyalarga “Fanning mazmuniy kompetensiyasi”, bunda fizika, biologiya, kimyo, geografiya kabi fanlar mazmunini integratsion jihatdan chuqur tushunishi, fizik hodisalarni boshqa tabiiy fanlar bilan bog'liq holda sharhlay olishi kerak. “Metodik kompetensiya” da o'quv jarayonini loyihalashda tizimli tahlil usullaridan foydalanishi hamda interaktiv, muammoli, axborot-kommunikatsion texnologiyalarga asoslangan darslarni tashkil eta olishi kerak.

kimyoviy o'zgarishlar (masalan, termokimyoviy reaksiyalar) va atrof-muhit jarayonlari (masalan, quyosh energiyasi va iqlim o'zgarishlari) kontekstida tushuntirilganda yanada mazmunli va dolzarb bo'ladi.



Raqamli vositalarning ta'lim jarayoniga kiritilishi (jumladan, simulyatsiya dasturlari, virtual laboratoriyalar va o'quv jarayonini boshqarish tizimlari) nafaqat o'quvchilarning darsga jalb etilishini kuchaytiradi, balki bo'lajak o'qituvchilarning gibrid ta'lim muhitlariga moslashuvchanligini ham rivojlantiradi. Bundan tashqari, reflektiv yondashuv (o'z ta'limiy faoliyatini tahlil qilish) va ekologik ong – o'quvchilarda global fuqarolik va barqaror fikrlashni shakllantira oladigan o'qituvchilarni tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston sharoitida ushbu kompetensiyalar milliy o'quv dasturlarini isloh qilish bilan uzviy bog'liq bo'lib, o'qituvchilarni tayyorlaydigan fakultetlar uchun o'quv rejalari, amaliy mashg'ulotlar va kompetensiyaga asoslangan baholash

tizimlarini qayta ishlab chiqish bo'yicha aniq yo'nalish va asoslarni beradi.

Tahlil va natijalar. Bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarida, ayniqsa fizika fanini biologiya, kimyo va atrof-muhit fanlari bilan integratsiyalashgan holda o'qitishga tayyorlashga qaratilgan pedagogik kompetensiyalarni shakllantirish bo'yicha ilmiy asoslangan model taklif etiladi.

Bu modelga asosan tabiiy fan o'qituvchilari integrativ yondashuv (Fanlararo va ekologik muammolar orqali o'qitish) asosida o'qitishda konstruktivistik pedagogika tamoyillariga asoslanib, bilimlarni kontekstual muhitda o'zaro bog'liq holda o'rganishni ta'minlaydi. Shuningdek, UNESCO ESD (Education for Sustainable Development) konsepsiyasiga ko'ra, fanlararo va ekologik muammolar orqali o'qitish

o'quvchilarda barqaror fikrlash, tizimli yondashuv va ijtimoiy mas'uliyatni rivojlantiradi. Misol uchun fizika va geografiyani

integratsiyasida "Issiqlik uzatish"ni iqlim o'zgarishi kontekstida o'rganish orqali amaliyotga qo'llash mumkin.



Amaliy yondashuv (Real-vaziyatlar va tajribali o'qitish) da tajriba asosida o'qitish D. Dyuyning "tajriba orqali o'rganish" tamoyiliga asoslanadi, bu o'quvchida chuqur tushuncha, ko'nikma va refleksiya hosil qiladi. STEM yondashuvi (Science, Technology, Engineering, Math) shuni ko'rsatadiki, nazariy bilimni real hayotdagi muammolarga qo'llay olish – bu XXI asrda eng muhim kompetensiyadir. Misol uchun fizikada "Qon oqimida bosim va tezlik" ni Bernulli qonuni orqali tahlil qilish va laboratoriyada bosim sensori yordamida real o'lchovlarni bajarish orqali amaliy yondoshishi mumkin.

John Deweyning "tajriba orqali o'rganish" tamoyili, STEM yondashuvi va real muammolarni nazariy bilimlar bilan bog'lash prinsiplariga to'liq mos keladi: "Qon oqimida bosim va tezlik" ni Bernulli qonuni asosida tahlil qilish mumkin. Bernulli qonuniga ko'ra suv yoki gaz oqimida tezlik ortganda, bosim kamayadi - bu qonun qon oqimining fiziologik va texnologik tahlilida ishlatiladi. Qon oqimiga o'xshash yopiq trubka orqali suv oqimini o'tkazish va turli nuqtalarda bosim sensorlari yordamida o'lchovlar olish amaliy topshiriq beriladi. Bunda quyidagi asboblardan foydalaniladi: Oqim trubkasi, bosim sensorlari, oqim tezligi o'lchagich, manometr, suv tanki. Shundan keyin talaba trubkaning keng va tor qismlarida bosim va oqim tezligini o'lchashi, tezlik oshgan sayin bosim kamayishini tajribada isbotlashi va ma'lumotlarni grafik ko'rinishda tasvirlash va tahlil qilishi mumkin. Amaliy topshiriqni bajarish orqali talaba qon aylanish tizimidagi bosim va tezlik o'zgarishini nazariy fizika orqali tushunadi, sensorli texnologiyalar orqali o'lchov bajaradi va natijani tahlil qiladi, kritik fikrlash va muammo yechish ko'nikmalarini hosil qiladi. STEM va Deweyning tajriba asosidagi ta'lim modeliga mos amaliy kompetensiya shakllanadi.

Raqamli yondashuv (Innovatsion texnologiyalar vositasida o'qitish) orqali OECD Future of Education & Skills 2030 hujjatida raqamli savodxonlik, texnologik moslashuvchanlik va media kompetensiyalar zamonaviy o'qituvchining muhim belgisi sifatida belgilanishini asoslab

beradi. Bloom taksonomiyasining raqamli versiyasi (Digital Bloom's Taxonomy) bo'yicha simulyatsiya, modellashtirish, multimedia – yuqori darajadagi bilimlarni shakllantiradi.

Xulosa va takliflar. Ushbu model orqali bo'lajak tabiiy fan o'qituvchisi fanlararo integratsiya orqali tizimli tafakkur hosil qiladi, amaliy tajribalar orqali nazariyani chuqur anglaydi va mustaqil fikr yuritadi hamda raqamli vositalar yordamida o'qitishda innovatsion va zamonaviy yondashuvlarga ega bo'ladi. Bu model nafaqat o'quv dasturlarini modernizatsiya qilishga, balki talabalar kompetensiyasini xalqaro ta'lim standartlariga mos ravishda rivojlantirishga xizmat qiladi.

Integrativ yondashuv bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarining tizimli tafakkuri, fanlararo kompetensiyalari va analitik-metodik yondashuvini shakllantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Integratsiya orqali o'qituvchi o'z faoliyatida fanni hayotiy voqelik, boshqa tabiiy fanlar va zamonaviy texnologiyalar bilan uzviy bog'laydi. Bu esa o'quvchida murakkab hodisalarni ko'p fanli kontekstda tushunish, tahlil qilish va muammoga ilmiy yondashuv bilan yechim topish kompetensiyasini shakllantiradi.

Zamonaviy fizika o'qituvchisi nafaqat o'z fanining bilimdon mutaxassisi, balki interdisiplinar tafakkurga ega bo'lgan tizimiy metodist bo'lishi lozim. Chunki XXI asrda fanlarni alohida o'rgatish emas, ularni o'zaro bog'liq holda integratsiyalashgan shaklda o'qitish orqali haqiqiy kompetensiyalar rivojlantiriladi. Bu UNESCO va OECD tomonidan ilgari surilayotgan barqaror ta'lim, funksional savodxonlik va fanlararo muammolarni hal qilishga tayyorlik tamoyillariga hamohangdir.

Shu nuqtai nazardan, o'quv dasturlar, laboratoriya ishlari, amaliy mashg'ulotlar va dars ishlanmalari integrativ metodologiya asosida qayta ko'rib chiqilishi, modullashtirilgan, ekotizimli va raqamli resurslar bilan boyitilgan holda ishlab chiqilishi zarur. Bu yondashuv bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarining kasbiy shakllanishida sifat jihatidan yangi bosqichni boshlab beradi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6079-son farmoni, 2020 y.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-5032-son qarori, 2021 y.
3. UNESCO. (2021). Interdisciplinary Teaching in STEM Education.
4. Begmatova D. Fanlararo integratsiya va tizimli tahlil metodikasi, O'zMU jurnali, 2023.
5. Yakubova B.A. Bo'lajak tabiiy fan o'qituvchilarining kasbiy kompetentlikni rivojlantirish Fan va jamiyat jurnali 2024 (6)
6. Begmatova, D., & Yakubova, B. (2024). Integrated approach in teaching the subject "earth's magnetic field". Uzbek Journal of Modern Physics, 1(1), 41-b.
7. Abdullaev, A., Begmatova, D., Abdullaev, B., & Azimova, N. (2022, October). The temperature regime of solar greenhouses, taking into account the seasonal non-stationarity of thermal processes pierced in them. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2637, No. 1). AIP Publishing.
8. Begmatova, D., M.A.Zahidova "Umumiy fizika mavzularini tizimli tahlil metodi asosida o'qitish metodikasi" Nukus DPI Fan va jamiyat jurnali 2024 №6, 108-b.