

BIOFIZIKANI O'QITISHDA INTEGRATSION YONDASHUVDAN FOYDALANISH: MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

Fayziyeva Zarifa Xikmatovna

*Buxoro tibbiyot instituti biofizika va axborot
texnologiyalari kafedrası o'qituvchisi*

Annotatsiya: Maqola zamonaviy ta'limda keng qo'llanila boshlangan integratsion yondashuvning biofizika fanini o'qitish jarayonidagi ahamiyati, uni amalga oshirishning metodik jihatlari, duch kelingan muammolar va ularning yechimlari haqida so'z yuritadi. Biofizikaning tabiiy fanlar tizimidagi o'rni uning biologiya va fizikaning chuqur integratsiyasidan iborat ekanligini hisobga olgan holda, an'anaviy o'qitish usullari bilan bir qatorda integrativ metodlardan foydalanishning samaradorligi tahlil qilinadi. Maqolada integrativ darslarni tashkil etishning nazariy asoslari ko'rib chiqilib, amaliy misollar va metodik tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: Biofizika, integratsion yondashuv, fanlararo bog'lqlik, metodika, ta'lim, laboratoriya ishi, loyiha.

Kirish. Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiyalarning jadal rivojlanishi yangi avlod mutaxassislarini nafaqat mustaqil, balki integratsiyalashgan bilimlar asosida fikrlash, murakkab muammolarni fanlararo usul bilan hal qilish qobiliyatiga ega bo'lishni talab qiladi. Ana shu talablar biofizika kabi fanlarni o'qitishda integratsion yondashuvning ahamiyatini keskin oshirmoqda.

Biofizika, mohiyatan, biologik jarayonlarni fizika qonunlari va usullari yordamida o'rganadigan fan sifatida, o'zida biologiya, fizika, kimyo va hatto matematikaning elementlarini qamrab oladi. Shu sababli, uni an'anaviy tarzda, alohida va ajralib turgan bilimlar sifatida o'qitish o'quvchilarda fanning asosiy ma'nosini va amaliy ahamiyatini to'liq anglash qiyinligini keltirib chiqaradi. Integratsion yondashuv esa ushbu kesishmani o'quv jarayonining asosiga qo'yish orqali bilimlarni yaxlit tizim sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

Asosiy qism.

Integratsion yondashuvning nazariy va metodologik asoslari

Integratsion yondashuv ta'limda nafaqat ikki yoki undan ortiq fanlarning o'zaro bog'langanliklarini ochib berish, balki ularning metodologiyasi, tilini va dunyoqarashini sinxronlashtirib, bilimlarni yaxlit va amaliyotga tadbiq qilish mumkin bo'lgan tizimga aylantirishdir. Bu yondashuv kognitiv psixologiyaning asosiy qarashlariga mos keladi: inson miyasi ma'lumotlarni ajralmas tarmoqlar sifatida emas, balki o'zaro bog'langan tarmoqlar sifatida qayta ishlaydi. Biofizika, o'z mohiyatiga

ko'ra, fanlararo fan bo'lib, uning o'qitilishida integratsion yondashuv quyidagi chuqur nazariy tamoyillarga asoslanadi:

Birlik tamoyili: bu tamoyil tirik sistemalar ham, noorganik dunyo ham bir xil fundamental fizika qonunlariga (termodinamika, elektromagnetizm, mexanika) bo'ysunishini ta'kidlaydi. Masalan, hujayra membranasidagi ion oqimi elektrodinamika qonunlari bilan, DNK ipchalarining o'ralanishi esa elastiklik nazariyasi bilan tushuntiriladi. Bu tamoyil o'quvchilarga tirik mavjudotlarni fizik qonunlar doirasida tushunishga imkon beradi, bu esa biologik jarayonlarni bashorat qilish va modellashtirish imkoniyatini ochadi.

Metodologik uyg'unlik: biofizikaning rivojlanishi to'g'ridan-to'g'ri fizik tadqiqot usullarining biologiyaga tatbiq etilishi bilan bog'liq. Bu nafaqat mikroskopiya va spektroskopiyani, balki zamonaviy usullarni ham qamrab oladi:

Krios-elektron mikroskopiya: biologik makromolekulalarning uch o'lchamli tuzilishini atom darajasida aniqlash.

Fluorestscent mikroskopiya: hujayrada aniq proteinlarning harakatini kuzatish

Mass-spektrometriya: murakkab biologik aralashmalardagi moddalarni aniqlash va miqdorini o'lchash.

MRI (Magnit-Rezonans Tomografiya): miyaning funktsional faolligini va tuzilishini o'rganish.

Ushbu usullarni o'rganish orqali o'quvchilar biologik bilimlarni qanday qilib aniq va o'lchanuvchi shaklga keltirish mumkinligini tushunadilar.

Amaliy yo'naltirilganlik va pragmatik ahamiyat: biofizik bilimlar zamonaviy texnologiyalarning asosi bo'lib, ularning amaliy qo'llanilishi keng doiradagi sohalarni qamrab oladi:

Tibbiyotda: meditsina uskunalarining ishlash prinsiplari (EKG, EEG, defibrillyatorlar), nanoloyihalash asosida dori preparatlarini yaratish, proton terapiyasi.

Biotexnologiyada: yangi biosensorlar va biomateriallarni ishlab chiqish, sun'iy a'zolar yaratish.

Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish: atrof-muhitning turli moddalar bilan ifloslanishini aniqlash va uni tozalash texnologiyalari.

Qishloq xo'jaligida: fotobiologiya asosida yangi yuqori hosildor navlarni yaratish, suv rejimini optimallashtirish.

Ushbu bog'liqlik o'quvchilarga biofizikaning nafaqat nazariy, balki ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini ko'rish imkonini beradi.

Biofizikani o'qitishda integratsiyaning asosiy yo'nalishlari va darajalari

Integratsiya jarayonini tizimli tashkil etish uchun uning turli darajalari va yo'nalishlarini aniq ajratish lozim:

Ichki (intradistsiplinar) integratsiya: biofizikaning o'z tarkibidagi turli bo'limlari o'rtasidagi mantiqiy bog'liqlikni o'rnatish. Bu biofizikani alohida, mustaqil fan sifatida o'rganishning asosidir.

Misol: nerv impulslarining tarqalishi (elektrofiziologiya) elektrodinamika qonunlari bilan tushuntiriladi, bu esa o'z navbatida ion kanallarining ishlashi (membrana biofizikasi) bilan chambarchas bog'liq. Shu bilan birga, bu jarayonlar organizmda energiya sarfi va issiqlik ajralishi (bioenergetika) bilan bog'liq.

Fanlararo (interdistsiplinar) integratsiya: bu eng keng va eng samarali yo'nalish bo'lib, biofizikani markazga qo'ygan holda boshqa fanlar bilan mustahkam aloqalar o'rnatishni nazarda tutadi.

Biologiya bilan integratsiya: biofizika biologik tizimlarning funktsional jihatlarini tushuntirish vazifasini bajaradi.

Fiziologiya bilan: yurak-qon tomir tizimining ishi - gidrodinamika; skelet-mushak tizimi - mexanika va materialshunoslik.

Genetika bilan: DNK replikatsiyasi va transkripsiyasining molekulyar mexanizmlari.

Ekologiya bilan: energiya va moddalarning oqimi ekotizimlarda – termodinamika.

Fizika bilan integratsiya: biofizikada qo'llaniladigan fizik usullar va nazariyalarni chuqur o'rganish.

Optika: ko'zning fotoreseptorlari tomonidan yorug'likni qabul qilish mexanizmlari, fotosintezda yorug'lik energiyasining aylanishi.

Akustika: qushlar va hasharotlarning tovushli kommunikatsiyasi (bioakustika), ultratovush diagnostikasi.

Mexanika: skelet tuzilmalari, qushlarning parvoz dinamikasi (biomexanika)
Kimyo bilan integratsiya: kimyoviy bog'lanishlar va reaksiyalar biologik jarayonlarning molekulyar asosidir.

Biokimyo: fermentativ katalizning kinetikasi va energetikasi
Elektrokimyo: hujayra membranasidagi membran potentsiali va nerv impulsining tarqalishi.

Matematika va informatika bilan integratsiya: bu zamonaviy biofizikaning ajralmas qismidir.

Matematik modellash: populyatsiyalar dinamikasi, dori preparatlarining organizmda tarqalishi farmakokinetik modellar, neyron tarmoqlari.

Bioinformatika: olingan katta hajmdagi biologik ma'lumotlarni (masalan, genom tahlili) statistika va dasturlash asosida tahlil qilish.

Integratsion yondashuvni amalga oshirishning innovatsion usullari va shakllari

Nazariy asoslarni amaliyotga tadbiq etish bir qator aniq usullar va o'quv shakllarini talab qiladi:

Integrativ darslar: bu nafaqat biologiya va fizika o'qituvchilarining birgalikdagi darslari, balki murakkabroq formatlarni o'z ichiga olishi mumkin. "Aylana stol" darslari: biolog, fizik va kimyogar mutaxassislarining ishtirokida muammoli mavzular (masalan, "Iqlim o'zgarishining organizmlarga ta'siri") muhokama qilinadi.

"Vizual" darslar: murakkab biofizik jarayonlarni (masalan, ion kanallarining ishlashi) 3D-grafika va interaktiv animatsiyalar yordamida tushuntirish.

Loyiha (proyekt) faoliyati: o'quvchilarning mustaqil tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishning eng samarali usuli.

"Qushlarning parvoz fizikasi" loyihasi: aerodinamika qonunlari, qanotlarning tuzilishi va energiya sarfini o'rganish.

"Suv o'tlari fotosintezining spektral tahlili" loyihasi: turli to'lqin uzunliklaridagi yorug'likning fotosintez intensivligiga ta'sirini spektrometr yordamida o'rganish.

"Biomateriallar" loyihasi: sun'iy a'zolar yaratishda qo'llaniladigan materiallarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish

Muammoli vaziyatlar (Case-studies): o'quvchilarni real hayotiy muammolarni hal qilishga jalb qilish.

"Suvsizlikda o'simlik qanday qilib o'zida suvni saqlab qoladi?": fizika (osmos, kapillyarlik hodisasi) va biologiya (o'simliklar fiziologiyasi, stomatalarning ishlashi) integratsiyasi.

"Nega baliqlarning suv ostida ko'zi linsiz ham yaxshi ko'radi?": fizika (yorug'likning sinishi, suv va havo optik zichligi) va biologiya (ko'z tuzilishi) integratsiyasi.

Laboratoriya va amaliy ishlar: fizik qurilmalar yordamida biologik ob'ektlarni o'rganish.

Fotosintez intensivligini fotoelement yordamida o'lchash.

O'simlik poyasining mustahkamligini universal sinov mashinkasida o'rganish.

Ovqat hazm qilish jarayonida ajraladigan issiqlik miqdorini kalorimetr yordamida o'lchash.

Ekskursiyalar va amaliyot: nazariy bilimlarning amaliyotda qo'llanilishini ko'rsatish.

Tibbiyot muassasalariga: rentgen va MRI bo'limlarida diagnostika uskunalarning ishlash prinsiplarini o'rganish.

Ilmiy-tadqiqot laboratoriyalariga: zamonaviy biofizik usullar (masalan, atom kuch mikroskopiyasi) bilan tanishish.

Agrokorxonalar yandi qishloq xo'jaligi firmalariga: fotobiologiya va gidroponika asosida ishlaydigan yangi texnologiyalarni kuzatish.

Duch kelinadigan muammolar va ularning yechimlari

Muammo	Taklif etilayotgan yechim
Dasturiy va o'quv reja cheklovlari	Mavzulararo bog'liqlikni hisobga olgan holda sinxron dasturlarni ishlab chiqish. O'qituvchilar o'rtasida doimiy hamkorlik.
O'qituvchilarning metodik tayyorgarligining etishmasligi	Biologiya va fizika o'qituvchilari uchun maxsus seminarlar, ustozlik dasturlari va usubiy qo'llanmalarni tashkil etish.
O'quv materiallari va jihozlarning yetishmasligi	Arzon va qulay raqamli laboratoriyalar (PhET simulyatsiyalari), virtual mikroskoplar, ochiq onlayn resurslardan foydalanish.

Xulosa. Biofizikani o'qitishda integratsion yondashuv nafaqat o'quvchilarning predmetga bo'lgan qiziqishini oshiradi, balki ularning bilimlarini chuqurlashtirish, mustaqil fikrlash qobiliyatini shakllantirish va ularni haqiqiy hayotiy muammolarni hal qilishga tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu yondashuvning muvaffaqiyatli amalga oshirilishi o'qituvchilarning faolligi, dasturiy-metodik ta'minotning yaxlitligi va o'quv jarayonining amaliy yo'naltirilganligiga bog'liq. Kelajakda fanlararo integratsiyani chuqurlashtirish va zamonaviy texnologiyalar, jumladan, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar tahlilini o'quv jarayoniga joriy etish samaradorlikni yanada oshiradi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Gafurov V., Qodirov M. "Tabiiy fanlarni o'qitishda zamonaviy yondashuvlar". – Toshkent: Fan, 2020.
2. Yo'ldosheva Sh.T. "Integratsion ta'limning psixologik-pedagogik asoslari". – Pedagogika, 2019, №4.
3. National Research Council. "A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas". – Washington, DC: The National Academies Press, 2012.
4. Wilensky, U., & Reisman, K. "Thinking like a wolf, a sheep, or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories". – Cognition and Instruction, 2006.