

8-SINF BIOLOGIYA DARSLIGIDA “OQSILLAR, NUKLEIN KISLOTALAR” MAVZUSINI KIMYO FANIGA INTEGRATSIYA ASOSIDA TASHKIL ETISH

O’rinboyeva Muhlisaxon

Andijon Davlat Pedagogika Instituti

Sirtqi biologiya yo’nalishi

4-kurs talabasi.

Annotatsiya. Ushbu maqola O‘zbekiston umumta’lim maktablarining 8-sinf biologiya darsligidagi “Oqsillar, nuklein kislotalar” bo‘limini kimyo faniga integratsiyalashgan holda dars tashkil etishning samaradorligini o‘rganadi. Tadqiqot Toshkent shahridagi 3 ta maktabda 2024-2025 o‘quv yilida 3 oylik sinov davrida 80 nafar 8-sinf o‘quvchisi ishtirokida o‘tkazildi. Integratsiya darslari o‘quvchilarning oqsillar va nuklein kislotalar bo‘yicha bilimlarini chuqurlashtirish, fanlararo aloqalarni tushunish va amaliy ko‘nikmalarini (masalan, kimyoviy tahlil) rivojlantirishda ijobiy natijalar ko‘rsatdi. Natijalar ushbu yondashuvning O‘zbekiston ta’lim tizimida kengroq qo‘llanilishi uchun asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: integratsiya darslari, oqsillar, nuklein kislotalar, biologiya, kimyo, 8-sinf, O‘zbekiston ta’lim tizimi, fanlararo yondashuv, kimyoviy tahlil, amaliy ko‘nikmalar.

Kirish

O‘zbekiston umumta’lim maktablarining 8-sinf biologiya darsligidagi “Oqsillar, nuklein kislotalar” bo‘limi o‘quvchilarga oqsillarning aminokislotalar tarkibi, tuzilishi, funksiyalari hamda nuklein kislotalarning (DNK va RNK) molekulyar tuzilishi va biologik ahamiyatini o‘rgatishga qaratilgan. Bu bo‘lim o‘quvchilarda hujayra biologiyasi va molekulyar biologiyaning asosiy tushunchalarini shakllantirish, shuningdek, hayot jarayonlarining kimyoviy asoslarini tushunishda muhim ahamiyatga ega. An’anaviy o‘qitish usullari ko‘pincha biologik tushunchalarga e’tibor qaratadi, ammo fanlararo integratsiya zamonaviy ta’limda o‘quvchilarning keng qamrovli bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirishning samarali usuli sifatida e’tirof etilmoqda (Johnson & Smith, 2020). O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-sonli farmoni ta’limda innovatsion yondashuvlarni joriy etish va fanlararo aloqalarni mustahkamlash zarurligini ta’kidlaydi.

“Oqsillar, nuklein kislotalar” bo‘limini kimyo faniga integratsiyalash o‘quvchilarga ushbu molekulalarni kimyoviy tuzilish va xususiyatlar nuqtai nazaridan chuqurroq tushunish imkonini beradi. Kimyo fani oqsillarning aminokislotalar tarkibi, peptid bog‘lari, shuningdek, nuklein kislotalarining nukleotid tuzilishi va kimyoviy

(4th international scientific and practical conference)

aloqalarini tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Integratsiya darslari o'quvchilarning ilmiy tafakkurini, kimyoviy tahlil ko'nikmalarini va biologik jarayonlarni kimyoviy kontekstda tushunish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Ushbu maqola 8-sinf o'quvchilari uchun "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limini kimyo faniga integratsiyalashgan holda tashkil etishning metodologik asoslarini ishlab chiqish va ushbu yondashuvning ta'lim natijalariga ta'sirini baholashga qaratilgan. Tadqiqot O'zbekiston ta'lim tizimida fanlararo integratsiyani kengaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar taqdim etishni maqsad qiladi.

Metodologiya

Tadqiqot dizayni

Ushbu tadqiqot O'zbekiston umumta'lim maktablarining 8-sinf biologiya darsligidagi "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limini biologiya va kimyo fanlari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etishning samaradorligini baholash maqsadida sifatli va miqdoriy yondashuvlarni birlashtirgan aralash metodologiyaga asoslanib o'tkazildi. Aralash metodologiya tanlanishining asosiy sababi integratsiya darslarining o'quvchilarning oqsillar va nuklein kislotalar bo'yicha bilim darajasi, fanlararo aloqalarni tushunish qobiliyati, ilmiy tafakkuri va amaliy ko'nikmalariga (masalan, kimyoviy tahlil) ta'sirini har tomonlama tahlil qilish zarurati edi. Miqdoriy yondashuv testlar, loyiha baholari va so'rovnomalar orqali raqamli ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkonini berdi, sifatli yondashuv esa o'qituvchilar va o'quvchilarning subyektiv tajribalari, darslarning ta'siri va qiyinchiliklarini chuqur o'rganishga xizmat qildi.

Tadqiqot O'zbekistonning Toshkent shahridagi 3 ta umumta'lim maktabida – 27-sonli maktab, 45-sonli maktab va 112-sonli maktabda – 2024-2025 o'quv yilida 3 oylik sinov davrida (sentyabr 2024 – noyabr 2024) amalga oshirildi. Maktablar turli ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarni aks ettirish va tadqiqot natijalarining umumlashtirilishini ta'minlash uchun shahar markazi va chekka hududlardan tanlandi. Maktablarning moddiy-texnik bazasi, ya'ni kimyo laboratoriyalari, biologiya kabinetlari va kimyoviy tajribalar uchun zarur jihozlarning (masalan, sinov naychalari, reagentlar) mavjudligi hisobga olindi. Bu omil integratsiya darslarini amaliy joriy etishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan cheklovlarni aniqlashga yordam berdi.

Tadqiqotda jami 80 nafar 8-sinf o'quvchisi ishtirok etdi (40 nafar qiz, 40 nafar o'g'il, yoshi 13-14 yosh). O'quvchilar tasodifiy tanlash usuli (randomized sampling) orqali eksperimental (N=40) va nazorat (N=40) guruhlariga bo'lingan. Eksperimental guruhda biologiya va kimyo fanlari integratsiyasiga asoslangan maxsus dars rejalariga muvofiq ta'lim olindi. Ushbu darslar "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limining mazmunini kengaytirish, fanlararo aloqalarni mustahkamlash va kimyoviy tahlil ko'nikmalarini rivojlantirishni o'z ichiga oldi. Nazorat guruhida esa O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining tasdiqlangan an'anaviy o'quv dasturlari

asosida darslar o'tkazildi, unda biologiya va kimyo fanlari alohida o'qitildi va integratsiya elementlari qo'llanmadi.

Eksperimental va nazorat guruhlari o'rtasidagi farqni aniqlash uchun o'quvchilarning demografik xususiyatlari (yosh, jins, akademik daraja) va dastlabki bilim darajalari tenglashtirildi. Buning uchun darslardan oldin diagnostik testlar o'tkazildi, bu esa guruhlarning boshlang'ich bilim darajasining tengligini ta'minladi. Tadqiqotning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat edi:

1. Integratsiya darslarining o'quvchilarning oqsillar va nuklein kislotalar bo'yicha bilim darajasiga ta'sirini baholash.
2. Fanlararo aloqalarni tushunish, ilmiy tafakkur va amaliy ko'nikmalarni (masalan, kimyoviy tahlil va modellashtirish) rivojlantirishdagi integratsiyaning rolini aniqlash.
3. O'qituvchilarning integratsiya darslarini tashkil etishdagi tajribasi va yuzaga kelgan cheklovlarni o'rganish.
4. Integratsiya yondashuvini O'zbekiston ta'lim tizimida kengaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot jarayonida axloqiy tamoyillarga qat'iy rioya qilindi. O'quvchilar va o'qituvchilarning yozma roziligi oldindan olingan, shaxsiy ma'lumotlarning maxfiyligi ta'minlangan va tadqiqot o'quv jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi uchun maxsus choralar ko'rildi. Tadqiqot O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining umumta'lim maktablari uchun tasdiqlangan o'quv dasturlari va ta'lim standartlariga muvofiq amalga oshirildi.

Dars loyihasi

Integratsiya darslari 8-sinf biologiya darsligidagi "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limiga asoslanib, kimyo fani bilan bog'langan holda loyihalashtirildi. Darslarning asosiy maqsadi o'quvchilarda oqsillar va nuklein kislotalar bo'yicha chuqur bilimlarni shakllantirish, fanlararo aloqalarni tushunish, ilmiy tafakkurni rivojlantirish va kimyoviy tahlil ko'nikmalarini mustahkamlash edi. Har bir dars 80 daqiqa davom etdi va haftada 2 marta tashkil qilindi, jami 3 oylik sinov davrida (sentyabr 2024 – noyabr 2024) 24 ta dars o'tkazildi. Darslar interaktiv metodlar (muammoli o'qitish, loyiha asosidagi ta'lim, guruhli ish) va zamonaviy laboratoriya jihozlaridan (kimyoviy reagentlar, sinov naychalari, pH-metrlar, mikroskoplar) foydalangan holda o'tkazildi. Darslar quyidagi fanlar asosida tuzildi:

Biologiya: O'quv dasturi oqsillarning tuzilishi (aminokislotalar, peptid bog'lari, birlamchi, ikkilamchi, uchlchi va to'rtlamchi tuzilmalar), funksiyalari (fermentlar, antitanachalar, tashuvchi oqsillar) hamda nuklein kislotalarning (DNK va RNK) tuzilishi (nukleotidlar, vodorod bog'lari, komplementarlik prinsipi) va biologik rollarini (genetik axborot saqlash, transkripsiya, translatsiya) o'z ichiga oldi. Masalan, "Oqsillar va ularning funksiyalari" loyihasida o'quvchilar oqsillarning biologik ahamiyatini o'rgandilar. Ular fermentlarning hujayradagi rolini, masalan, amilaza

(4th international scientific and practical conference)

fermentining kraxmalni parchalashdagi funksiyasini tahlil qildilar. O'quvchilar mikroskop yordamida hujayra ichidagi oqsillar va nuklein kislotalar joylashgan organoidlarni (masalan, yadro va ribosomalar) kuzatdilar, bu esa biologik jarayonlarni real kontekstda tushunishga yordam berdi.

Kimyo: Oqsillarning kimyoviy tarkibi (aminokislotalar, peptid bog'lari, funktsional guruhlar) va nuklein kislotalarining molekulyar tuzilishi (nukleotidlar, fosfodiester bog'lari, purin va pirimidin asoslari) o'rganildi. Masalan, "Oqsillarning kimyoviy tahlili" loyihasida o'quvchilar Biuret reaksiyasi orqali oqsillarni aniqladilar, bu jarayonda oqsillarning peptid bog'lari mis (II) ionlari bilan reaksiyaga kirishini kuzatdilar. Nuklein kislotalarining kimyoviy xususiyatlarini o'rganish uchun o'quvchilar fosfat guruhlarining kislotali muhitdagi xatti-harakatlarini tahlil qildilar. Ushbu tajribalar o'quvchilarda kimyoviy tahlil ko'nikmalarini rivojlantirdi va biologik molekulalarni kimyoviy nuqtai nazardan tushunishni mustahkamladi.

Darslar loyiha asosidagi ta'lim va muammoli o'qitish metodlariga asoslandi. Masalan, "Oqsillar va nuklein kislotalar modeli" loyihasida o'quvchilar guruhlarda ishlab, oqsillarning tuzilishini 3D model sifatida loyihalashtirdilar (masalan, plastilin yoki qog'oz materiallardan foydalanib). Ular aminokislotalar va peptid bog'larini tasvirlaydigan modellar yaratib, ularning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilmalarini ko'rsatdilar. Shuningdek, nuklein kislotalarining ikki zanjirli DNK molekulasini modellashtirib, vodorod bog'lari va komplementarlik prinsipini tasvirladilar. Kimyoviy tahlillar doirasida o'quvchilar oqsillarni aniqlash uchun Biuret reaksiyasi va uglevodlar bilan solishtirish uchun Benedikt reaksiyasini o'tkazdilar. Har bir loyiha o'quvchilarning biologik va kimyoviy bilimlarini fanlararo kontekstda birlashtirishga yordam berdi. O'quvchilar loyihalar yakunida o'z ishlarini sinf oldida taqdimot qildilar, bu ularning kommunikatsiya, tanqidiy fikrlash va taqdimot ko'nikmalarini rivojlantirdi.

Tashkiliy jihatlar

Darslar O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining 8-sinf biologiya va kimyo dasturlariga moslashtirildi. O'qituvchilar uchun maxsus metodik qo'llanmalar taqdim etildi, unda fanlararo integratsiya tamoyillari, loyiha asosidagi ta'limning amaliy jihatlari va kimyoviy tajribalar bo'yicha ko'rsatmalar yoritildi. Darslar maxsus jihozlangan sinfxonalarda (kimyo laboratoriyalari, biologiya kabinetlari) o'tkazildi, ularda kimyoviy reagentlar (masalan, Biuret reagenti, Benedikt eritmasi), sinov naychalari, pH-metrlar va mikroskoplar mavjud edi. O'quvchilarning guruhli ishlari 4-5 kishilik kichik guruhlariga bo'lingan holda tashkil etildi, bu jamoaviy ishlash, mas'uliyat va hamkorlik ko'nikmalarini rivojlantirdi.

O'qituvchilar darslarni qiziqarli va interaktiv qilish uchun real hayotiy misollardan foydalandilar. Masalan, o'quvchilar oqsillarning inson organizmidagi rolini (masalan, insulinning glyukoza almashinuvidagi funksiyasi) yoki nuklein

(4th international scientific and practical conference)

kislotalarining genetik kasalliklardagi ahamiyatini o'rganish orqali bilimlarini amaliy kontekstga bog'ladilar. Laboratoriya tajribalari o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minladi, masalan, oqsillarni aniqlash uchun Biuret reaksiyasi o'tkazish o'quvchilarga kimyoviy jarayonlarni amalda ko'rish imkonini berdi. Har bir loyiha yakunida o'quvchilar o'z natijalarini sinf oldida muhokama qildilar, bu ularning ilmiy bahslash va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini oshirdi.

Ma'lumot yig'ish

1. Bilim darajasi: Darslardan oldin va keyin 40 savolli testlar o'tkazildi, ularda oqsillar va nuklein kislotalar bo'yicha savollar berildi.

2. Amaliy ko'nikmalar: Loyiha natijalari (masalan, 3D modellar, kimyoviy tahlillar) 50 ballik shkala asosida baholandi.

3. Motivatsiya: 5 balli Likert shkalasi asosidagi so'rovnomalar.

4. O'qituvchilar fikri: 6 nafar o'qituvchi (3 biologiya, 3 kimyo) bilan yarim tuzilgan intervyular.

Tahlil usullari

Miqdoriy ma'lumotlar SPSS dasturida t-test ($p < 0.05$) yordamida tahlil qilindi. Sifatli ma'lumotlar tematik tahlil usuli bilan qayta ishlandi.

Natijalar

Bilim darajasi: Eksperimental guruhda test natijalari 62% dan 79% ga o'sdi ($p = 0.003$), nazorat guruhida 61% dan 67% ga o'sdi ($p = 0.048$).

Amaliy ko'nikmalar: Eksperimental guruhda loyiha baholari o'rtacha 40 balldan 46 ballgacha ko'tarildi, nazorat guruhida 39 balldan 41 ballgacha o'sdi.

Motivatsiya: Eksperimental guruhning 80% o'quvchilari darslarni qiziqarli deb topdi, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 64% ni tashkil etdi.

O'qituvchilar fikri: O'qituvchilar integratsiya darslarining o'quvchilarning fanlararo tushunchasini oshirganini ta'kidladi, biroq kimyoviy tajribalar uchun resurslarning cheklanganligini qayd etdi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limini kimyo faniga integratsiyalashning o'quvchilarning bilim darajasi, amaliy ko'nikmalari va motivatsiyasiga ijobiy ta'sir ko'rsatganini tasdiqladi. Integratsiya darslari o'quvchilarga oqsillar va nuklein kislotalarni kimyoviy tuzilish va xususiyatlar nuqtai nazaridan chuqurroq tushunish imkonini berdi. Kimyo fani orqali o'quvchilar oqsillarning peptid bog'lari va nuklein kislotalarining fosfodiester bog'larini tahlil qildilar, bu esa biologik jarayonlarni kimyoviy kontekstda tushunishga yordam berdi. Biologiya fani esa ushbu molekulalarning hujayradagi funksiyalarini, masalan, oqsillarning ferment sifatidagi rolini va DNKning genetik axborot saqlash funksiyasini o'rgatdi.

Natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi, masalan, Brown va Green (2022) fanlararo integratsiyaning ilmiy tafakkurni oshirishini ta'kidlagan. Biroq, tadqiqotda bir qator cheklovlar aniqlandi: o'qituvchilarning integratsiya darslarini loyihalashdagi tajribasi yetishmasligi va kimyoviy tajribalar uchun resurslarning (masalan, reagentlar, laboratoriya jihozlari) cheklanganligi. Kelajakda o'qituvchilar uchun maxsus treninglar, maktablarni laboratoriya jihozlari bilan ta'minlash va metodik qo'llanmalar ishlab chiqish tavsiya etiladi. Integratsiyani boshqa fanlarga, masalan, informatika (molekulyar modellashtirish uchun) yoki matematika (kimyoviy moddalar miqdorini hisoblash) fanlariga kengaytirish ta'limni yanada samarali qilishi mumkin.

Xulosa

8-sinf biologiya darsligidagi "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limini kimyo faniga integratsiyalash O'zbekiston umumta'lim maktablarida ta'lim sifatini oshirish va o'quvchilarni zamonaviy ilmiy muhitga tayyorlashda samarali va istiqbolli yondashuv sifatida o'zini namoyon qildi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, integratsiya darslari o'quvchilarning oqsillar va nuklein kislotalar bo'yicha bilim darajasini sezilarli darajada oshirdi, fanlararo aloqalarni tushunish qobiliyatini mustahkamladi, ilmiy tafakkurni rivojlantirdi va amaliy ko'nikmalarni, xususan, kimyoviy tahlil, modellashtirish va jamoaviy ishlash ko'nikmalarini shakllantirdi. Eksperimental guruhda test natijalari 62% dan 79% ga o'sdi ($p=0.003$), loyiha baholari esa o'rtacha 40 balldan 46 ballgacha ko'tarildi. So'rovnomaga natijalariga ko'ra, eksperimental guruhning 80% o'quvchilari darslarni qiziqarli va foydali deb topdi, bu nazorat guruhidagi 64% ko'rsatkichdan ancha yuqori bo'ldi. O'qituvchilarning fikr-mulohazalari ham integratsiya darslarining o'quvchilarning ilmiy tushunchasi va kimyoviy jarayonlarni tahlil qilish qobiliyatini oshirganini tasdiqladi.

Integratsiya darslari o'quvchilarga oqsillar va nuklein kislotalarni kengroq kontekstda – biologik va kimyoviy nuqtai nazardan – tushunish imkonini berdi. Biologiya fani orqali o'quvchilar oqsillarning tuzilishi (aminokislotalar, peptid bog'lari, tuzilmalar darajalari) va funksiyalarini (fermentlar, antitanachalar), shuningdek, nuklein kislotalarning (DNK va RNK) genetik axborot saqlash va uzatishdagi rolini o'rgandilar. Kimyo fani esa ushbu molekulalarni molekulyar darajada tahlil qilishga yordam berdi. Masalan, o'quvchilar Biuret reaksiyasi orqali oqsillarning peptid bog'larini aniqlashni o'rganib, kimyoviy tahlil ko'nikmalarini rivojlantirdilar, shuningdek, nuklein kislotalarining fosfodiester bog'lari va purin-pirimidin asoslarini tahlil qildilar. Bu jarayonlar o'quvchilarda biologik jarayonlarning kimyoviy asoslarini tushunishni mustahkamladi va fanlararo aloqalarni aniq ko'rsatdi.

Tadqiqot natijalari integratsiya yondashuvining O'zbekiston umumta'lim maktablarida kengroq qo'llanilishi uchun mustahkam ilmiy va amaliy asos yaratadi. Ushbu yondashuv o'quvchilarni zamonaviy ilmiy sohalarga, masalan, molekulyar biologiya, biotexnologiya va biokimyo sohasiga tayyorlaydi. Masalan, o'quvchilar

(4th international scientific and practical conference)

oqsillarning inson organizmidagi rolini (masalan, insulinning glyukoza almashinuvidagi funksiyasi) yoki nuklein kislotalarining genetik kasalliklardagi ahamiyatini o'rganish orqali bilimlarini real hayotiy kontekstga bog'ladilar. Bu o'quvchilarning ilmiy qiziqishini oshirib, ularning biologik va kimyoviy muammolarga yechim izlash qobiliyatini rivojlantirdi. Kimyoviy tajribalar, xususan, Biuret va Benedikt reaksiyalari, o'quvchilarga amaliy ko'nikmalarni egallash va ilmiy usullarni qo'llash imkonini berdi.

Biroq, tadqiqotda bir qator cheklovlar aniqlandi. O'qituvchilarning fanlararo integratsiya bo'yicha tajribasi va malakasining yetishmasligi darslarning samaradorligiga qisman ta'sir qildi. Masalan, ba'zi o'qituvchilar kimyoviy tajribalarni loyihalash yoki biologiya va kimyo fanlarini muvozanatlashtirishda qiyinchiliklarga duch keldi. Maktablardagi moddiy-texnik bazaning cheklanganligi, xususan, kimyoviy reagentlar, sinov naychalari va zamonaviy laboratoriya jihozlarning yetishmasligi ham muammo sifatida qayd etildi. Shu bilan birga, metodik materiallarning yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi o'qituvchilar uchun qo'shimcha to'siqlar yaratdi. Ushbu cheklovlarni bartaraf etish uchun quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

O'qituvchilar malakasini oshirish: Biologiya va kimyo fanlarini integratsiyalash bo'yicha maxsus treninglar va seminarlar tashkil etilishi kerak. Bu treninglar o'qituvchilarga fanlararo dars rejasini ishlab chiqish, kimyoviy tajribalarni xavfsiz va samarali o'tkazish, shuningdek, loyiha asosidagi ta'limni tashkil etish bo'yicha ko'nikmalar beradi. Masalan, o'qituvchilar uchun "Biokimyoda kimyoviy tahlil usullari" mavzusida amaliy mashg'ulotlar tashkil qilinishi mumkin.

Laboratoriya resurslarini ko'paytirish: Maktablarni zamonaviy kimyoviy reagentlar, sinov naychalari, pH-metrlar, mikroskoplar va boshqa laboratoriya jihozlari bilan ta'minlash integratsiya darslarining sifatini oshiradi. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining "Ilmiy ta'limni rivojlantirish" tashabbusi ushbu jarayonni qo'llab-quvvatlashi mumkin. Masalan, har bir kimyo laboratoriyasida Biuret va Benedikt reaksiyalari uchun yetarli reagentlar bo'lishi tajribalarni muammosiz o'tkazishga yordam beradi.

Metodik materiallar ishlab chiqish: 8-sinf "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limi uchun fanlararo integratsiyaga asoslangan batafsil dars rejalarini, loyiha namunalarini (masalan, oqsillar va nuklein kislotalar uchun 3D modellar), kimyoviy tajribalar bo'yicha ko'rsatmalar va o'quv resurslarini o'z ichiga olgan metodik qo'llanmalar ishlab chiqilishi zarur. Ushbu materiallar o'qituvchilarga darslarni samarali tashkil etishda yo'l-yo'riq ko'rsatadi.

Integratsiyani kengaytirish: Ushbu yondashuvni boshqa fanlarga, masalan, informatika (molekulyar tuzilmalarni raqamli modellashtirish uchun) yoki matematika (kimyoviy moddalar miqdorini hisoblash uchun statistik tahlil) fanlariga kengaytirish ta'limni yanada boyitadi. Masalan, informatika fani orqali o'quvchilar Scratch

(4th international scientific and practical conference)

platformasida DNK replikasiyasi jarayonini simulyatsiya qilishlari yoki Excel'da oqsillar tarkibidagi aminokislotalar miqdorini tahlil qilishlari mumkin.

Kelajakda xalqaro tajribadan foydalanish, masalan, UNESCO yoki Erasmus+ dasturlari doirasida ilg'or ta'lim amaliyotlarini o'rganish O'zbekiston ta'lim tizimida fanlararo integratsiyani rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, mahalliy kontekstga moslashtirilgan yondashuvlar, masalan, O'zbekistonning biotibbiyot sohasidagi muammolariga (masalan, genetik tadqiqotlar yoki oqsillar asosidagi dori ishlab chiqarish) urg'u berish, o'quvchilarning bilimlarni amaliy hayot bilan bog'lash qobiliyatini oshiradi.

Xulosa qilib aytganda, 8-sinf biologiya darsligidagi "Oqsillar, nuklein kislotalar" bo'limini kimyo faniga integratsiyalash O'zbekiston ta'lim tizimida ta'lim sifatini oshirishning samarali usuli sifatida tasdiqlandi. Tadqiqot natijalari ushbu yondashuvning kengroq qo'llanilishi uchun ilmiy va amaliy asos yaratadi va o'quvchilarni zamonaviy ilmiy va biotexnologik muammolarni hal qilishga tayyorlaydi. O'qituvchilar malakasini oshirish, laboratoriya resurslarini ko'paytirish va metodik materiallarni rivojlantirish orqali O'zbekiston ta'lim tizimi xalqaro standartlarga mos keladigan sifat darajasiga erishishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Brown, T., & Green, R. (2022). *Interdisciplinary Science Education: Challenges and Opportunities*. Journal of Educational Technology, 45(3), 123-135.
2. Johnson, L., & Smith, K. (2020). *Integrating Chemistry and Biology in Secondary Education*. Science Education Review, 18(2), 89-102.
3. Niyozov, Q., & boshqalar. (2024). *Biologiya va kimyo ta'limida integratsiya muammolari*. ResearchGate.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabr "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6108-sonli farmoni.
5. To'rayev, A. (2023). *O'zbekiston ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlar*. Toshkent: Fan va Texnologiya.
6. Xolmatov, A., & boshqalar. (2022). *Kimyo va biologiya fanlarining integratsiyasi*. ResearchGate.