

11-SINF BIOLOGIYA DARSLIGIDA “INSON VA BIOSFERA” MAVZUSINI FIZIKA, KIMYO VA TABIATSHUNOSLIK FANLARIGA INTEGRATSIYA ASOSIDA TASHKIL ETISH METODIKASI.

Abdusamatova Manzura
Andijon Davlat Pedagogika Instituti
Sirtqi biologiya yo'nalishi
4-kurs talabasi.

Annotatsiya. Ushbu maqola O'zbekiston umumta'lim maktablarining 11-sinf biologiya darsligidagi “Inson va biosfera” bo'limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga integratsiyalashgan holda dars tashkil etishning samaradorligini o'rganadi. Tadqiqot Toshkent shahridagi 4 ta maktabda 2024-2025 o'quv yilida 4 oylik sinov davrida 120 nafar 11-sinf o'quvchisi ishtirokida o'tkazildi. Integratsiya darslari o'quvchilarning biosfera va insonning ekologik ta'siri bo'yicha bilimlarini chuqurlashtirish, fanlararo aloqalarni tushunish va amaliy ko'nikmalarini (masalan, fizikaviy o'lchovlar, kimyoviy tahlil, ekologik monitoring) rivojlantirishda ijobiy natijalar ko'rsatdi. Natijalar ushbu yondashuvning O'zbekiston ta'lim tizimida kengroq qo'llanilishi uchun asos yaratadi.

Kalit so'zlar: integratsiya darslari, inson va biosfera, biologiya, fizika, kimyo, tabiatshunoslik, 11-sinf, O'zbekiston ta'lim tizimi, fanlararo yondashuv, ekologik monitoring, amaliy ko'nikmalar.

Kirish

O'zbekiston umumta'lim maktablarining 11-sinf biologiya darsligidagi “Inson va biosfera” bo'limi o'quvchilarga biosferaning tuzilishi, insonning ekologik muhitga ta'siri, barqaror rivojlanish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish kabi mavzularni o'rgatishga qaratilgan. Bu bo'lim ekologik muammolarni tushunish, global va mahalliy ekologik muvozanatni saqlashda insonning mas'uliyatini anglash va barqaror kelajak uchun ilmiy yondashuvlarni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. An'anaviy o'qitish usullari ko'pincha biologik tushunchalarga e'tibor qaratadi, ammo zamonaviy ta'lim tizimida fanlararo integratsiya 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.

“Inson va biosfera” bo'limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga integratsiyalash o'quvchilarga biosfera jarayonlarini kengroq kontekstda tushunish imkonini beradi. Fizika fani biosferadagi energiya oqimlari, iqlim o'zgarishi va fizikaviy jarayonlarni (masalan, issiqlik uzatilishi) tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Kimyo fani suv, havo va tuproqning kimyoviy tarkibini, shuningdek, ifloslanishning kimyoviy asoslarini o'rganishda qo'llaniladi. Tabiatshunoslik fani esa biosferaning tabiiy resurslari, ekologik muvozanat va insonning tabiat bilan o'zaro ta'sirini

tushunishda yordam beradi. Integratsiya darslari o'quvchilarning ilmiy tafakkurini, ekologik ongini va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Ushbu maqola 11-sinf o'quvchilari uchun "Inson va biosfera" bo'limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga 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 dizayner.

Tadqiqot sifatli va miqdoriy yondashuvlarni birlashtirgan aralash metodologiyaga asoslandi. U O'zbekistonning Toshkent shahridagi 4 ta umumta'lim maktabida (15-sonli maktab, 27-sonli maktab, 45-sonli maktab, 112-sonli maktab) 2024-2025 o'quv yilida 4 oylik sinov davrida (sentyabr 2024 – dekabr 2024) o'tkazildi. Tadqiqotda jami 120 nafar 11-sinf o'quvchisi ishtirok etdi (60 nafar qiz, 60 nafar o'g'il, yoshi 16-17 yosh). O'quvchilar tasodifiy tanlash usuli orqali eksperimental (N=60) va nazorat (N=60) guruhlariga bo'lingan. Eksperimental guruhda biologiya, fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlari integratsiyasiga asoslangan darslar joriy qilingan bo'lsa, nazorat guruhida an'anaviy o'qitish metodlari qo'llanildi, unda fanlar alohida o'qitildi.

Dars loyihasi

Integratsiya darslari 11-sinf biologiya darsligidagi "Inson va biosfera" bo'limiga asoslanib, fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlari bilan bog'langan holda loyihalashtirildi. Darslarning maqsadi o'quvchilarda biosfera jarayonlari va insonning ekologik ta'siri bo'yicha chuqur bilimlarni shakllantirish, fanlararo aloqalarni tushunish va amaliy ko'nikmalarni (fizikaviy o'lchovlar, kimyoviy tahlil, ekologik monitoring) rivojlantirish edi. Har bir dars 80 daqiqa davom etdi va haftada 2 marta tashkil qilindi, jami 32 ta dars o'tkazildi. Darslar quyidagi fanlar asosida tuzildi:

Biologiya: O'quv dasturi biosferaning tuzilishi (ekotizimlar, bioxilma-xillik), insonning tabiatga ta'siri (ifloslanish, o'rmonlarning kesilishi, iqlim o'zgarishi) va barqaror rivojlanish tamoyillarini o'z ichiga oldi. Masalan, "Ekotizimlar muvozanati" loyihasida o'quvchilar mahalliy ekotizimlarning (masalan, Chatqol qo'riqxonasi) bioxilma-xilligini o'rgandilar.

Fizika: Biosferadagi energiya oqimlari (quyosh radiatsiyasi, issiqlik uzatilishi), iqlim o'zgarishining fizikaviy asoslari (issiqlikxonona effekti) va ekologik monitoringda fizikaviy o'lchovlar o'rganildi. Masalan, "Issiqxonona effekti" loyihasida o'quvchilar issiqlik uzatilishi va CO₂ kontsentratsiyasining iqlimga ta'sirini o'lchadilar.

Kimyo: Suv, havo va tuproqning kimyoviy tarkibi, ifloslantiruvchi moddalar (og'ir metallar, pestitsidlar) va ularning biosferaga ta'siri o'rganildi. Masalan, "Suv sifati" loyihasida o'quvchilar suvning kimyoviy tahlilini (pH, nitratlar miqdori) o'tkazdilar.

Tabiatshunoslik: Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va insonning tabiat bilan o'zaro ta'siri o'rganildi. Masalan, "Barqaror rivojlanish" loyihasida o'quvchilar mahalliy resurslardan (masalan, suv resurslari) foydalanish strategiyalarini ishlab chiqdilar.

Darslar interaktiv metodlar (muammoli o‘qitish, loyiha asosidagi ta’lim) va zamonaviy jihozlardan (termometrlar, pH-metrlar, spektrofotometrlar) foydalangan holda o‘tkazildi. Masalan, o‘quvchilar guruhlarda “Ekologik monitoring” loyihasini bajardilar, unda mahalliy suv havzalarining sifatini tahlil qildilar, issiqlik o‘lchovlarini amalga oshirdilar va barqaror rivojlanish bo‘yicha takliflar ishlab chiqdilar.

Ma’lumot yig‘ish

Bilim darajasi: Darslardan oldin va keyin 50 savolli testlar o‘tkazildi, ularda biosfera va ekologik muammolar bo‘yicha savollar berildi.

Amaliy ko‘nikmalar: Loyiha natijalari (masalan, kimyoviy tahlillar, fizikaviy o‘lchovlar) 50 ballik shkala asosida baholandi.

Motivatsiya: 5 balli Likert shkalasi asosidagi so‘rovnomalar.

O‘qituvchilar fikri: 12 nafar o‘qituvchi (3 biologiya, 3 fizika, 3 kimyo, 3 tabiatshunoslik) 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 58% dan 76% ga o‘sdi ($p = 0.001$), nazorat guruhida 57% dan 63% ga o‘sdi ($p = 0.039$).

Amaliy ko‘nikmalar: Eksperimental guruhda loyiha baholari o‘rtacha 39 ball dan 47 ballgacha ko‘tarildi, nazorat guruhida 38 ball dan 41 ballgacha.

Motivatsiya: Eksperimental guruhning 85% o‘quvchilari darslarni qiziqarli deb topdi, nazorat guruhida bu ko‘rsatkich 60%.

O‘qituvchilar fikri: O‘qituvchilar integratsiya darslarining fanlararo tushunchuni oshirganini ta’kidladi, biroq jihozlarning cheklanganligi va metodik materiallarning yetishmasligini qayd etdi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari “Inson va biosfera” bo‘limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga integratsiyalashning O‘zbekiston umumta’lim maktablarining 11-sinf o‘quvchilarining bilim darajasi, amaliy ko‘nikmalari va motivatsiyasiga sezilarli ijobiy ta’sir ko‘rsatganini tasdiqladi. Eksperimental guruhda test natijalari 58% dan 76% ga o‘sdi ($p = 0.001$), loyiha baholari o‘rtacha 39 ball dan 47 ballgacha ko‘tarildi va 85% o‘quvchilar darslarni qiziqarli deb topdi, bu nazorat guruhidagi 60% ko‘rsatkichdan ancha yuqori. Integratsiya darslari o‘quvchilarga biosfera jarayonlarini kengroq va ko‘p qirrali kontekstda – fizikaviy, kimyoviy va tabiiy resurslar nuqtai nazaridan – tushunish imkonini berdi, bu ularning ekologik muammolarni kompleks ravishda tahlil qilish qobiliyatini rivojlantirdi.

Fizika fani biosferadagi energiya oqimlari, issiqxona effekti va iqlim o‘zgarishining fizikaviy asoslarini o‘rganishda muhim rol o‘ynadi. Masalan, “Issiqxona effekti” loyihasida o‘quvchilar quyosh radiatsiyasi, issiqlik uzatilishi va CO₂ konsentratsiyasining iqlimga ta’sirini o‘lchadilar, bu esa ularda fizikaviy o‘lchovlar va energiya muvozanati tushunchalarini mustahkamladi. Kimyo fani suv, havo va tuproqning kimyoviy tarkibini tahlil qilish, ifloslantiruvchi moddalar (og‘ir metallar, nitratlar, pestitsidlar) va ularning biosferaga ta’sirini o‘rganishda qo‘llanildi.

“Suv sifati” loyihasida o‘quvchilar suv namunalarda pH, nitratlar va og‘ir metallar miqdorini aniqlab, kimyoviy ifloslanishning ekologik oqibatlarini tahlil qildilar. Tabiatshunoslik fani esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik muvozanatni saqlash va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqarishda muhim hissa qo‘shdi. “Barqaror rivojlanish” loyihasida o‘quvchilar O‘zbekistonning mahalliy resurslariga (masalan, suv va qishloq x‘jaligi resurslari) asoslangan ekologik strategiyalar taklif qildilar, bu ularning tabiat bilan o‘zaro ta’sirni tushunishini chuqurlashtirdi.

Integratsiya darslari o‘quvchilarning ilmiy tafakkurini, ekologik ongini va amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirishda muhim yutuqlarga erishdi. Masalan, o‘quvchilar mahalliy suv havzalarining sifatini tahlil qilib, O‘zbekistonning ekologik muammolariga (masalan, Amudaryo havzasidagi suv tanqisligi) mahalliy kontekstda yechimlar ishlab chiqdilar. Bu faoliyatlar o‘quvchilarning global va mahalliy ekologik masalalarga qiziqishini oshirib, ularning ilmiy usullarni real hayotda qo‘llash qobiliyatini rivojlantirdi. O‘qituvchilarning fikr-mulohazalari integratsiya darslarining o‘quvchilarning fanlararo tushunchasini oshirganini, xususan, ekologik jarayonlarni fizikaviy va kimyoviy nuqtai nazardan tahlil qilish qobiliyatini rivojlantirganini tasdiqladi.

Tadqiqot natijalari xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi. Masalan, Brown va Green (2022) fanlararo integratsiyaning ekologik ta’limda ilmiy tafakkur va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini oshirishini ta’kidlagan. Shunga o‘xshab, UNESCO (2021) ekologik ta’limda fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlarining integratsiyasi o‘quvchilarning barqaror rivojlanish maqsadlarini tushunishini kuchaytirishini qayd etgan. O‘zbekiston kontekstida bu yondashuv mahalliy ekologik muammolarga, masalan, suv resurslarining kamayishi, tuproq eroziyasi va havo ifloslanishiga qarshi kurashda ayniqsa muhimdir. Tadqiqot natijalari O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-sonli farmonida ta’kidlangan ekologik ta’limni rivojlantirish va fanlararo integratsiyani joriy etish maqsadlariga mos keladi.

Biroq, tadqiqotda bir qator cheklovlar aniqlandi, ular integratsiya darslarining kengroq qo‘llanilishiga to‘sqinlik qilishi mumkin. Birinchidan, o‘qituvchilarning fanlararo integratsiya bo‘yicha tajribasi va malakasining yetishmasligi darslarning samaradorligiga qisman ta’sir qildi. Masalan, ba’zi o‘qituvchilar fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlarini biologiya bilan muvozanatlashtirishda yoki loyiha asosidagi ta’limni tashkil etishda qiyinchiliklarga duch keldi. Ikkinchidan, maktablardagi moddiy-texnik bazaning cheklanganligi, xususan, zamonaviy laboratoriya jihozlarining (masalan, spektrofotometrlar, pH-metrlar) va ekologik monitoring uchun sensorlarning yetishmasligi tajribalarni to‘liq amalga oshirishga to‘sqinlik qildi. Uchinchidan, metodik materiallarning yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi o‘qituvchilar uchun qo‘shimcha to‘siqlar yaratdi. Masalan, fanlararo loyihalarni loyihalash bo‘yicha aniq dars rejalarining yo‘qligi o‘qituvchilarning darslarni tashkil etishda mustaqil ish yuritishiga olib keldi.

Ushbu cheklovlarni bartaraf etish va integratsiya yondashuvini yanada rivojlantirish uchun quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

O‘qituvchilar uchun treninglar: Fanlararo integratsiya bo‘yicha maxsus treninglar va seminarlar tashkil etilishi kerak. Ushbu treninglar o‘qituvchilarga biologiya, fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlarini birlashtirish, loyiha asosidagi ta’limni tashkil etish, zamonaviy jihozlardan (masalan, pH-metrlar, termometrlar) foydalanish va ekologik monitoring usullarini o‘qitish bo‘yicha ko‘nikmalar beradi. Masalan, “Ekologik ta’limda fanlararo yondashuv” mavzusida amaliy mashg‘ulotlar o‘tkazilishi mumkin.

Maktablarni jihozlar bilan ta’minlash: Maktablarni zamonaviy laboratoriya jihozlari (spektrofotometrlar, pH-metrlar, issiqlik sensorlari) va ekologik monitoring uchun asboblardan jihozlash 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 biologiya va kimyo kabinetida suv va havo sifatini tahlil qilish uchun asboblardan bo‘lishi tajribalarni yanada samarali qiladi.

Metodik qo‘llanmalar ishlab chiqish: “Inson va biosfera” bo‘limi uchun fanlararo integratsiyaga asoslangan batafsil dars rejalarini, loyiha namunalarini (masalan, suv havzalarining monitoringi), kimyoviy va fizikaviy tajribalar bo‘yicha ko‘rsatmalar va tabiatshunoslik bo‘yicha resurslarni o‘z ichiga olgan metodik qo‘llanmalar ishlab chiqilishi zarur. Ushbu materiallar o‘qituvchilarga darslarni tashkil etishda aniq yo‘l-yo‘riq beradi.

Integratsiyani boshqa fanlarga kengaytirish: Integratsiya yondashuvini informatika (ekologik ma’lumotlarni tahlil qilish va modellashtirish uchun) yoki geografiya (iqlim o‘zgarishi va tabiiy resurslarning geografik taqsimoti) fanlariga kengaytirish ta’limni yanada boyitadi. Masalan, informatika fani orqali o‘quvchilar Python yoki Excel’da havo ifloslanishi ma’lumotlarini tahlil qilishlari, geografiya fani orqali esa O‘zbekistonning ekologik hududlarini xaritalashlari mumkin.

Mahalliy va xalqaro tajribadan foydalanish: O‘zbekistonning mahalliy ekologik muammolariga (masalan, Aral dengizi inqirozi, suv resurslarining kamayishi) asoslangan loyihalar o‘quvchilarning bilimlarni amaliy kontekstga bog‘lash qobiliyatini oshiradi. Shu bilan birga, UNESCO yoki Erasmus+ kabi xalqaro tashkilotlarning ekologik ta’lim bo‘yicha tajribasini o‘rganish O‘zbekiston ta’lim tizimida integratsiyani rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kelajakda ushbu yondashuvni boshqa biologiya bo‘limlariga, masalan, “Genetika” yoki “Evolutsiya” bo‘limlariga qo‘llash, shuningdek, fanlararo integratsiyani boshqa sinflarga kengaytirish ta’lim sifatini yanada oshirishi mumkin. O‘zbekistonning ekologik muammolariga, xususan, suv resurslarining boshqaruvi, tuproq unumdorligini saqlash va havo sifatini yaxshilash kabi masalalarga qaratilgan loyihalar o‘quvchilarning mahalliy va global mas’uliyatini oshiradi. Shu bilan birga, integratsiya darslari o‘quvchilarni 21-asrning ekologik va ilmiy muammolarini hal qilishga tayyorlaydi, bu esa ularning kelajakdagi karyera imkoniyatlarini kengaytiradi.

Xulosa

11-sinf biologiya darsligidagi “Inson va biosfera” bo‘limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga integratsiyalash O‘zbekiston umumta’lim maktablarida ta’lim sifatini oshirish va o‘quvchilarni zamonaviy ekologik va ilmiy muammolarni hal

qilishga tayyorlashda samarali va innovatsion yondashuv sifatida o'zini namoyon qildi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, integratsiya darslari o'quvchilarning biosfera jarayonlari va insonning ekologik muhitga ta'siri bo'yicha bilim darajasini sezilarli darajada oshirdi, fanlararo aloqalarni tushunish qobiliyatini mustahkamladi, ilmiy tafakkur va ekologik ongni rivojlantirdi, shuningdek, amaliy ko'nikmalarni, xususan, fizikaviy o'lchovlar, kimyoviy tahlil va ekologik monitoring ko'nikmalarini shakllantirdi. Eksperimental guruhda test natijalari 58% dan 76% ga o'sdi ($p=0.001$), loyiha baholari o'rtacha 39 balldan 47 ballgacha ko'tarildi va 85% o'quvchilar darslarni qiziqarli deb topdi, bu nazorat guruhidagi 60% ko'rsatkichdan ancha yuqori bo'ldi. O'qituvchilarning fikr-mulohazalari integratsiya darslarining o'quvchilarning fanlararo tushunchasini, ekologik masalalarga ijodiy yondashuvini va amaliy qobiliyatlarini oshirganini tasdiqladi.

Integratsiya darslari o'quvchilarga biosfera jarayonlarini kengroq va ko'p qirrali kontekstda tushunish imkonini berdi. Biologiya fani orqali o'quvchilar biosferaning tuzilishi (ekotizimlar, bioxilma-xillik), insonning tabiatga ta'siri (ifloslanish, o'rmonlarning kesilishi, iqlim o'zgarishi) va barqaror rivojlanish tamoyillarini o'rgandilar. Fizika fani biosferadagi energiya oqimlari, issiqxona effekti va iqlim o'zgarishining fizikaviy asoslarini tahlil qilishda muhim rol o'ynadi. Masalan, o'quvchilar quyosh radiatsiyasi va issiqlik uzatilishi jarayonlarini o'lchab, iqlim o'zgarishining fizikaviy mexanizmlarini tushundilar. Kimyo fani suv, havo va tuproqning kimyoviy tarkibini, shuningdek, ifloslantiruvchi moddalar (og'ir metallar, nitratlar, pestitsidlar) va ularning biosferaga ta'sirini o'rganishda qo'llanildi. O'quvchilar suv namunalarida pH va nitratlar miqdorini tahlil qilib, kimyoviy ifloslanishning ekologik oqibatlarini aniqladilar. Tabiatshunoslik fani esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ekologik muvozanatni saqlash bo'yicha strategiyalarni ishlab chiqishda yordam berdi. O'quvchilar O'zbekistonning mahalliy resurslariga, masalan, suv va qishloq xo'jaligi resurslariga asoslangan barqaror rivojlanish takliflarini ishlab chiqdilar.

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, ekologiya, iqlimshunoslik va barqaror rivojlanish bo'yicha tadqiqotlarga tayyorlaydi. Masalan, o'quvchilar O'zbekistonning mahalliy ekologik muammolariga, xususan, Amudaryo havzasidagi suv tanqisligi, tuproq eroziyasi va havo ifloslanishiga qarshi mahalliy kontekstda yechimlar taklif qildilar. Bu faoliyatlar o'quvchilarning ilmiy qiziqishini oshirib, ularning mahalliy va global ekologik mas'uliyatini rivojlantirdi. Fizikaviy o'lchovlar (masalan, issiqlik sensorlari orqali harorat o'lchash) va kimyoviy tahlillar (masalan, suvning pH darajasini aniqlash) o'quvchilarga amaliy ko'nikmalarni egallash va ilmiy usullarni real hayotda qo'llash imkonini berdi.

Biroq, tadqiqotda aniqlangan cheklovlar integratsiya yondashuvining kengroq joriy etilishiga qisman to'sqinlik qilishi mumkin. O'qituvchilarning fanlararo integratsiya bo'yicha tajribasi va malakasining yetishmasligi darslarning samaradorligiga ta'sir qildi. Masalan, ba'zi o'qituvchilar fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlarini biologiya bilan muvozanatlashtirishda yoki ekologik

loyihalarni loyihalashda qiyinchiliklarga duch keldi. Maktablardagi moddiy-texnik bazaning cheklanganligi, xususan, zamonaviy laboratoriya jihozlarning (spektrofotometrlar, pH-metrlar, issiqlik sensorlari) va ekologik monitoring asboblarning yetishmasligi tajribalarni to'liq amalga oshirishga to'sqinlik qildi. 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, fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlarini integratsiyalash bo'yicha maxsus treninglar va seminarlar tashkil etilishi kerak. Bu treninglar o'qituvchilarga fanlararo dars rejalarini ishlab chiqish, zamonaviy jihozlardan foydalanish, ekologik monitoring usullarini o'qitish va loyiha asosidagi ta'limni tashkil etish bo'yicha ko'nikmalar beradi. Masalan, o'qituvchilar uchun "Ekologik ta'limda fanlararo integratsiya" mavzusida amaliy mashg'ulotlar tashkil qilinishi mumkin.

Laboratoriya resurslarini ko'paytirish: Maktablarni zamonaviy laboratoriya jihozlari (spektrofotometrlar, pH-metrlar, issiqlik sensorlari) va ekologik monitoring uchun asboblardan ta'minlash integratsiya darslarining sifatini oshiradi. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining "Raqamli va ilmiy ta'lim" tashabbusi ushbu jarayonni qo'llab-quvvatlashi mumkin. Masalan, har bir biologiya va kimyo kabinetida suv va havo sifatini tahlil qilish uchun asboblardan bo'lishi tajribalarni yanada samarali qiladi.

Metodik materiallar ishlab chiqish: 11-sinf "Inson va biosfera" bo'limi uchun fanlararo integratsiyaga asoslangan batafsil dars rejalarini, loyiha namunalari (masalan, suv havzalarining monitoringi yoki issiqxona effekti tajribalari), fizikaviy va kimyoviy tahlillar bo'yicha ko'rsatmalar, shuningdek, tabiatshunoslik bo'yicha resurslarni 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 (ekologik ma'lumotlarni tahlil qilish va modellashtirish uchun) yoki geografiya (iqlim o'zgarishi va tabiiy resurslarning geografik taqsimoti) fanlariga kengaytirish ta'limni yanada boyitadi. Masalan, informatika fani orqali o'quvchilar Python yoki Excel'da havo ifloslanishi ma'lumotlarini tahlil qilishlari, geografiya fani orqali esa O'zbekistonning ekologik hududlarini xaritalashlari mumkin.

Kelajakda xalqaro tajribadan foydalanish, masalan, UNESCO yoki Erasmus+ dasturlari doirasida ilg'or ekologik 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 ekologik muammolariga, xususan, Aral dengizi inqamrozi, suv resurslarining kamayishi va tuproq eroziyasiga e'tibor berish, o'quvchilarning bilimlarni amaliy hayot bilan bog'lash qobiliyatini oshiradi. Integratsiya darslari nafaqat o'quvchilarning akademik bilimlarini oshiradi, balki ularni barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda faol ishtirok etishga tayyorlaydi.

Xulosa qilib aytganda, 11-sinf biologiya darsligidagi "Inson va biosfera" bo'limini fizika, kimyo va tabiatshunoslik fanlariga 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 ekologik va ilmiy 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. (2023). *Interdisciplinary Science Education: Challenges and Opportunities*. Journal of Educational Technology, 46(1), 34-50.
2. Johnson, L., & Smith, K. (2020). *Integrating Environmental Sciences in Secondary Education*. Science Education Review, 48(2), 89-102-108.
3. 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.
4. To'rayev, A. (2021). *O'zbekiston ta'lim tizimida ekologik ta'lim*. Toshkent: Fan va Texnologiya.
5. Xolmatov, A., & boshqalar. (2022). *Biologiya va tabiatshunoslik fanlarining integratsiyasi*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/364783201>.
6. Niyozov, Q., & boshqalar. (2023). *Ekologik ta'limda fanlararo integratsiya*. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15678.92483>.