



<https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i09.116>

GEOGRAFIYA VA KIMYO INTEGRATSIYASIDA KASBIY FAOLIYATGA TAYYORLASHDA TABIIY-ILMIY VA MA’NAVIY YONDASHUVLARDAN FOYDALANISHNING JARAYONLI MEXANIZMI

Tashmetova Munira Mirzatullayeva
Chichiq davlat pedagogika universiteti
1- bosqich mustaqil izlanuvchisi,

Annotatsiya. Maqolada geografiya va kimyo fanlari integratsiyasi asosida bo‘lajak mutaxassislarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda tabiiy-ilmiy hamda ma’naviy yondashuvlarni uyg‘unlashtirishning jarayonli mexanizmi nazariy jihatdan asoslangan. Tadqiqotning maqsadi geografik makon, kimyoviy jarayon, ekologik mas’uliyat va kasbiy harakatni yagona didaktik tizimda birlashtiruvchi mexanizmning maqsadli, mazmuniy, tashkiliy-faoliyatli, refleksiv-baholash va korreksion-transfer komponentlarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda tizimli, kompetensiyaviy, integrativ, aksiologik, faoliyatga yo‘naltirilgan va hududga asoslangan yondashuvlar; normativ hujjatlar hamda ilmiy manbalarni tahlil qilish, qiyoslash, pedagogik modellashtirish va mazmuniy sintez usullari qo‘llanildi. Natijada “hududiy muammo — tabiiy-ilmiy tahlil — qadriyaviy ekspertiza — kasbiy yechim — refleksiya va transfer” mantiqiga asoslangan olti bosqichli mexanizm taklif etildi. Mexanizmning geografik-kimyoviy savodxonlik, tizimli-tahliliy fikrlash, ekologik-axloqiy mas’uliyat, loyihaviy-texnologik faoliyat, kommunikativ hamkorlik va refleksiv o‘zini rivojlantirish mezonlari belgilandi. Taklif etilgan model pedagogika oliy ta’lim muassasalarida geografiya va kimyo o‘qituvchilarini tayyorlash, shuningdek ekologiya, geokimyo va tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga oid integrativ modullarni loyihalashda qo‘llanishi mumkin.

Kalit so‘zlar: geografiya va kimyo integratsiyasi, kasbiy tayyorgarlik, tabiiy-ilmiy yondashuv, ma’naviy yondashuv, aksiologik ta’lim, barqaror rivojlanish, hududga asoslangan ta’lim, geokimyo, ekologik mas’uliyat, jarayonli mexanizm.

Аннотация. В статье теоретически обоснован процессуальный механизм интеграции естественно-научного и духовно-нравственного подходов в профессиональной подготовке будущих специалистов на основе взаимосвязи географии и химии. Цель исследования заключается в разработке целевого, содержательного, организационно-деятельностного, рефлексивно-оценочного и коррекционно-трансферного компонентов механизма, объединяющего географическое пространство, химические процессы, экологическую ответственность и профессиональное действие в единую дидактическую систему. Используются системный, компетентностный, интегративный, аксиологический, деятельностный и территориально-ориентированный подходы, а также методы анализа нормативных и научных источников, сравнения,

педагогического моделирования и содержательного синтеза. В результате предложен шестиступенчатый механизм, построенный по логике «территориальная проблема — естественно-научный анализ — ценностная экспертиза — профессиональное решение — рефлексия и трансфер». Определены критерии географо-химической грамотности, системно-аналитического мышления, эколого-нравственной ответственности, проектно-технологической деятельности, коммуникативного сотрудничества и рефлексивного саморазвития. Разработанная модель может применяться при подготовке учителей географии и химии, а также при проектировании интегративных модулей по экологии, геохимии и рациональному природопользованию.

Ключевые слова: интеграция географии и химии, профессиональная подготовка, естественно-научный подход, духовно-нравственный подход, аксиологическое образование, устойчивое развитие, территориально-ориентированное обучение, геохимия, экологическая ответственность, процессуальный механизм.

Abstract. This article theoretically substantiates a process-based mechanism for integrating natural-scientific and spiritual-moral approaches into professional preparation through the interdisciplinary connection between geography and chemistry. The study aims to develop the goal-oriented, content-related, organizational-activity, reflective-assessment, and correction-transfer components of a mechanism that unites geographical space, chemical processes, environmental responsibility, and professional action within a single didactic system. The research employs systems-based, competency-based, integrative, axiological, activity-based, and place-based approaches, together with document analysis, literature review, comparison, pedagogical modelling, and conceptual synthesis. The resulting six-stage mechanism follows the logic of “territorial problem — natural-scientific analysis — value-based examination — professional solution — reflection and transfer.” The study specifies criteria for geographical-chemical literacy, systems-analytical thinking, ecological and moral responsibility, project-technological activity, collaborative communication, and reflective self-development. The proposed model may be used in geography and chemistry teacher education and in designing interdisciplinary modules on ecology, geochemistry, and sustainable natural-resource management.

Keywords: geography–chemistry integration, professional preparation, natural-scientific approach, spiritual-moral approach, axiological education, sustainable development, place-based education, geochemistry, environmental responsibility, process-based mechanism.

Kirish. Zamonaviy kasbiy tayyorgarlik mutaxassisidan faqat alohida fan doirasidagi bilimlarni emas, balki murakkab tabiiy va ijtimoiy tizimlarni tushunish, dalillarga tayangan holda qaror qabul qilish hamda qarorning ekologik, iqtisodiy va axloqiy oqibatlarini baholash qobiliyatini talab qiladi. UNESCO barqaror rivojlanish ta’limini shaxsning o‘z harakatlari mahalliy va global miqyosda yuzaga keltiradigan ekologik, ijtimoiy, madaniy va iqtisodiy ta’sirlarni anglashiga, murakkab vaziyatlarda mas’uliyatli harakat qilishiga yo’naltiradi. Shu sababli geografiya va kimyo integratsiyasi kasbiy ta’lim mazmunini tabiiy jarayonlar, hududiy qonuniyatlar va insonning tabiat oldidagi mas’uliyati bilan uzviy bog‘lash imkonini beradi [1, 15].

Geografiya tabiiy hodisalarning makoniy tarqalishi, hududiy farqlanishi, resurslar va xo‘jalik faoliyati o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rgatsa, kimyo moddalarning tarkibi, xossalari, aylanishi va transformatsiyasini ochib beradi. Ularning integratsiyasi suvning minerallashuvi, tuproq sho‘rlanishi, atmosfera aerozollari, og‘ir metallarning migratsiyasi, o‘g‘it va pestitsidlarning geokimyoviy oqibatlari kabi hodisalarni “qayerda?”, “nima sababdan?”, “qanday kimyoviy mexanizm orqali?” va “qanday oqibat bilan?” savollari asosida yaxlit tahlil qilishga xizmat qiladi. Tabiiy fanlarni fanlararo bog‘lovchi tushunchalar — tizim va model, sabab-oqibat, modda va energiya oqimi, barqarorlik va o‘zgarish — o‘quvchida ilmiy asoslangan yaxlit dunyoqarashni shakllantirishga yordam beradi [2, 16].

Biroq ilmiy bilimning o‘zi ekologik jihatdan mas’uliyatli kasbiy xatti-harakatni avtomatik ravishda ta’minlamaydi. Ijtimoiy-ilmiy muammolarni o‘qitish konsepsiyasi dalil, axloqiy mulohaza, munozara va qaror qabul qilishni birlashtirib, ilmiy savodxonlikni fuqarolik mas’uliyati bilan bog‘laydi; bunday mashg‘ulotlar tanqidiy fikrlash va xarakter tarbiyasini qo‘llab-quvvatlashi mumkin. O‘n ikki tadqiqot sinteziga tayangan sharhda ijtimoiy-ilmiy muammolar bilan ishlash uzoq muddatli oqibatlarni hisobga olish, turli nuqtayi nazarlarni ko‘rish va dalillash tilini rivojlantirish bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Demak, geografiya-kimyo integratsiyasining kasbiy qiymati tabiiy-ilmiy tahlilning ma’naviy-aksiologik ekspertiza bilan birligida yuzaga chiqadi [3].

O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonunida tarbiya yosh avlod ongini, ma’naviy-axloqiy qadriyatlarini va dunyoqarashini shakllantirishga qaratilgan tizimli jarayon, ta’lim esa nazariy bilim, amaliy ko‘nikma hamda umumiy va kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayoni sifatida belgilangan. Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar sohasidagi davlat siyosatida ta’limning ma’naviy-axloqiy mazmunini kuchaytirish hamda ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirish ustuvor yo‘nalish sifatida qayd etiladi. Bu talablar kasbiy kompetensiya va ma’naviy mas’uliyatni parallel emas, balki yagona pedagogik mexanizm orqali shakllantirish zaruratini ko‘rsatadi [4].

Mavzuning hududiy dolzarbligi O‘zbekiston va Markaziy Osiyodagi suv tanqisligi, yer degradatsiyasi, sho‘rlanish, chang-tuz aerozollari hamda Orolbo‘yi inqirozi bilan ham belgilanadi. Jahon banki Orolning qurigan tubidagi qariyb 60 ming kvadrat kilometr hududni tuproq va havo sifatiga, sog‘liq hamda mahalliy iqtisodiyotga zarar yetkazuvchi chang manbai sifatida tavsiflaydi. Bunday muammolar geografik xaritalash, kimyoviy monitoring, xavfni baholash, jamoatchilik bilan muloqot va ekologik-etnik mas’uliyatni birgalikda talab qilgani sababli ular integrativ kasbiy topshiriqlar uchun tabiiy kontekst yaratadi [5].

Ilmiy adabiyotlarda barqarorlik kompetensiyalari, fanlararo ta’lim, hududga asoslangan o‘qitish va ijtimoiy-ilmiy muammolar alohida yo‘nalishlarda keng yoritilgan. Wiek, Withycombe va Redman tizimli, oldindan ko‘ra bilish, me’yoriy-qadriyaviy, strategik hamda shaxslararo kompetensiyalarni barqarorlikka yo‘naltirilgan akademik dasturlar uchun asosiy majmua sifatida tizimlashtirgan. UNESCO ushbu mantiqni tanqidiy fikrlash, o‘zini anglash, hamkorlik va integrallashgan muammo yechish kompetensiyalari bilan kengaytiradi [6].

Shu bilan birga, O‘zbekiston bo‘yicha UNECE sharhida ekologik ta’lim rivojlangan bo‘lsa-da, barqaror rivojlanish ta’limini formal ta’lim va o‘qituvchilar tayyorlash tizimiga

izchil integratsiya qilish zarurati qayd etilgan. Bu holat geografiya va kimyo mazmunini ma'naviy-axloqiy hamda kasbiy-faoliyatli komponentlar bilan bog'lovchi aniq jarayonli mexanizmni ishlab chiqish muammosini yuzaga keltiradi [7].

Tadqiqot maqsadi — geografiya va kimyo integratsiyasi asosida bo'lajak mutaxassislarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda tabiiy-ilmiy va ma'naviy yondashuvlardan foydalanishning tarkibiy komponentlari, bosqichlari, pedagogik shartlari, baholash mezonlari va teskari aloqa aloqalarini o'z ichiga olgan jarayonli mexanizmni ishlab chiqish.

Maqsadga muvofiq quyidagi tadqiqot savollari belgilandi: Geografiya-kimyo integratsiyasining kasbiy va ma'naviy salohiyatini qaysi metodologik yondashuvlar ochib beradi? Tabiiy-ilmiy tahlildan mas'uliyatli kasbiy harakatga o'tish qanday bosqichlar orqali amalga oshadi? Mexanizm samaradorligini qanday mezon, indikator va diagnostik vositalar bilan baholash mumkin? Taklif etilgan mexanizmni pedagogik va ekologik yo'nalishdagi ta'lim dasturlariga joriy qilish uchun qanday shartlar zarur?

Tadqiqotning ilmiy yangiligi geografik makon, kimyoviy mexanizm, ma'naviy qadriyat va kasbiy harakatni bitta siklik modelda bog'lash; ma'naviy yondashuvni mavzuga qo'shilgan tarbiyaviy izoh emas, balki muammoni tanlash, dalilni baholash, yechimni asoslash va oqibat uchun javobgarlikni belgilovchi funksional komponent sifatida talqin qilishdan iborat.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot nazariy-metodologik va konstruktiv-modellashtiruvchi xarakterga ega. Empirik tajriba natijalari keltirilmaydi; "natija" bo'limida manbalar sintezi va pedagogik modellashtirish asosida ishlab chiqilgan konseptual mexanizm taqdim etiladi. Bunday chegaralash taklif etilgan modelning amaliy samaradorligi haqida dalilsiz miqdoriy xulosa chiqarilishining oldini oladi.

Tadqiqot materiallari. Materiallar korpusiga quyidagi manbalar kiritildi:

O'zbekiston Respublikasining ta'lim, kasbiy kompetensiya va ma'naviy-axloqiy tarbiyaga oid normativ-huquqiy hujjatlari;

UNESCOning barqaror rivojlanish ta'limi va tayanch kompetensiyalariga oid konseptual hujjatlari;

fanlararo tabiiy-ilmiy ta'lim, barqarorlik kompetensiyalari va bo'lajak o'qituvchilar tayyorgarligiga oid ilmiy ishlar;

hududga asoslangan ta'lim va ijtimoiy-ilmiy muammolar metodikasiga oid tizimli sharhlar;

O'zbekistonning ekologik holati va Orolbo'yi muammolarini yorituvchi xalqaro tashkilotlar hisobotlari.

Metodologik asoslar. Tizimli yondashuv geografik muhit, kimyoviy tarkib va transformatsiya, inson faoliyati, qadriyat hamda kasbiy qarorni o'zaro bog'langan elementlar sifatida ko'rishga imkon beradi. Tizimli fikrlash munosabatlarni anglash, murakkab tizimlarni turli soha va miqyoslarda tahlil qilish hamda noaniqlik bilan ishlashni nazarda tutadi [8].

Kompetensiyaviy yondashuv o'quv natijasini bilimlar yig'indisi emas, balki bilim, ko'nikma, qadriyat va munosabatlarni real kasbiy vazifada safarbar eta olish qobiliyati sifatida belgilaydi. Barqarorlik kompetensiyalari o'zaro bog'liq bo'lib, tizimli tahlildan strategik harakatgacha bo'lgan muammo yechish jarayonini tashkil etadi [8].

Integrativ yondashuv geografiyaning makoniy tahlilini kimyoning modda va jarayonlar tahlili bilan yagona topshiriq doirasida birlashtiradi. Fanlararo kooperativ yondashuv qo‘llangan tadqiqotda tushunish, refleksiv-tanqidiy fikrlash, tizimli tahlil, hamkorlik va strategik harakat ko‘rsatkichlarining rivojlanishi qayd etilgan [9].

Aksiologik yondashuv tabiatni asrash, inson salomatligi, avlodlararo adolat, halollik, vatanparvarlik, mehnat mas‘uliyati va jamoat manfaatini kasbiy qarorning baholash mezoniga aylantiradi. Bu yondashuv “ma’naviyat”ni faqat deklarativ nasihatdan chiqarib, dalil va manfaatlar to‘qnashuvi mavjud vaziyatdagi asoslangan tanlovga bog‘laydi.

Faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv bilimni ekologik namuna olish, laboratoriya tahlili, xaritalash, xavfni baholash, loyiha tuzish, natijani omma oldida himoya qilish va tavsiya ishlab chiqish jarayonida o‘zlashtirishni nazarda tutadi. Tabiiy fanlar ta’limining uch o‘lchovli modeli ham ilmiy-amaliy faoliyat, fanlararo tushunchalar va tayanch g‘oyalarni alohida emas, integrallashgan tarzda qo‘llashni tavsiya etadi [9].

Hududga asoslangan yondashuv o‘quv mazmunini talabaning yashash joyi, mahalliy ekotizim, ishlab chiqarish obyektlari va jamoa ehtiyojlari bilan bog‘laydi. 2002–2022-yillarda chop etilgan 149 maqolani qamrab olgan tizimli sharh hududga asoslangan ta’limda biofizik, ijtimoiy-madaniy, siyosiy-iqtisodiy va psixologik o‘lchamlar mavjudligini ko‘rsatadi [10].

Tadqiqot usullari. Hujjatlar tahlili — normativ talablar va xalqaro kompetensiya ramkalarini aniqlash.

Qiyosiy tahlil — geografiya va kimyoning obyekti, usuli, tushunchalari hamda kasbiy vazifalarini o‘zaro moslashtirish.

Kontent-tahlil — manbalardagi “tizim”, “qadriyat”, “mas‘uliyat”, “hamkorlik”, “muammo yechish” va “kasbiy harakat” kategoriyalarini ajratish.

Pedagogik modellashtirish — mexanizmning maqsad, tamoyil, bosqich, vosita, natija va teskari aloqa aloqalarini qurish.

Ssenariy usuli — suv, tuproq, havo va resurslardan foydalanishga doir mahalliy vaziyatlarni kasbiy keysga aylantirish.

Ekspert baholash uchun rubrika loyihalash — kutiladigan natijalarni mezon va indikatorlarga ajratish.

Modelni qurish algoritmi. Model to‘rt analitik harakat orqali yaratildi. Avval normativ va konseptual manbalardan kasbiy hamda ma’naviy natijalar ajratildi. Keyin geografik va kimyoviy mazmunning kesishuvchi nuqtalari belgilandi. Uchinchi bosqichda natijaga olib boruvchi o‘quv harakatlari ketma-ketlashtirildi. Yakunda kirish diagnostikasi, joriy teskari aloqa va yakuniy transferni qamrab oluvchi siklik mexanizm shakllantirildi.

Natijalar. Mexanizmning konseptual tuzilishi. Tahlil va pedagogik modellashtirish natijasida jarayonli mexanizm quyidagi formula bilan ifodalandi:

Hududiy muammo → tabiiy-ilmiy diagnostika → integrativ izlanish → qadriyaviy ekspertiza → kasbiy yechim → refleksiya, baholash va transfer.

Mazkur ketma-ketlik chiziqli algoritm emas. Har bir bosqichdan oldingi bosqichga qaytish, dalillarni to‘ldirish, xulosani qayta ko‘rib chiqish va yechimni takomillashtirish mumkin. Mexanizmning harakatlantiruvchi kuchi ilmiy dalil bilan ijtimoiy-ekologik manfaat

o‘rtasidagi muammoli ziddiyat; boshqaruv vositasi esa mezonli baholash va muntazam teskari aloqadir.

1-Jadval

Komponent	Asosiy mazmun	Pedagogik vazifa	Kutiladigan natija
Maqsadli-motivatsion	Kasbiy ehtiyoj, hududiy muammo, shaxsiy ma’no	Muammoning mutaxassis va jamiyat uchun ahamiyatini anglatish	Ichki motivatsiya va mas’uliyatli pozitsiya
Mazmuniy-integrativ	Geografik, kimyoviy, ekologik va qadriyaviy bilim	Fanlararo tushuncha va aloqalarni tizimlashtirish	Yaxlit geografik-kimyoviy bilim modeli
Tashkiliy-faoliyatli	Dala kuzatuv, laboratoriya, GIS, loyiha, munozara	Kasbiy harakatlarni real yoki modellashtirilgan vaziyatda bajarish	Amaliy, tadqiqotchilik va loyihalash ko‘nikmalari
Aksiologik-kommunikativ	Etika, manfaatdor tomonlar, jamoat foydasi, muloqot	Dalil va qadriyat asosida pozitsiyani himoya qilish	Ekologik-axloqiy mas’uliyat va hamkorlik
Refleksiv-baholash	O‘zini, guruhni, mahsulotni va qarorni baholash	Xato, noaniqlik va oqibatlarni anglash	Metakognitiv nazorat va asoslangan o‘zini baholash
Korreksion-transfer	Kamchilikni tuzatish, yangi vaziyatga ko‘chirish	O‘zlashtirilgan usulni boshqa hudud yoki muammoga tatbiq etish	Barqaror kasbiy kompetensiya va moslashuvchanlik

Jarayonning olti bosqichi. Muammoli-hududiy faollashtirish.

O‘qituvchi yoki talabalar mahalliy ahamiyatga ega kasbiy muammoni tanlaydi: ichimlik suvi sifati, sug‘oriladigan yerlarning sho‘rlanishi, sanoat hududidagi havo ifloslanishi, chiqindi poligonining ta’siri yoki tog‘-kon hududidagi og‘ir metall migratsiyasi. Muammo xarita, aerokosmik tasvir, statistik ma’lumot, mahalliy xabar yoki kuzatuv orqali taqdim etiladi. Bosqichning maqsadi “bilish uchun o‘rganish” motivini “mas’uliyatli yechim ishlab chiqish uchun o‘rganish” motiviga aylantirishdir.

Hududiy kontekst mavhum kimyoviy tushunchalarni shaxsiy va ijtimoiy ahamiyatli vaziyatga aylantiradi. Kimyo darsida GISdan foydalanishga oid loyiha tajribasida metallar qazib olinadigan joylarni xaritalash, ajratib olish jarayonlari va mahalliy ekologik ta’sirni birgalikda tahlil qilish taklif etilgan[11].

Tabiiy-ilmiy diagnostika. Talabalar muammoning geografik chegarasi, tabiiy va antropogen omillari, moddalarning manbai, migratsiya yo‘li, transformatsiyasi va qabul qiluvchi muhitini aniqlaydi. Masalan, suv sho‘rlanishida havza relyefi, bug‘lanish, sug‘orish tarmog‘i va drenaj tizimi geografik omillar bo‘lsa, elektr o‘tkazuvchanlik, umumiy minerallashuv, pH, qattqlik va asosiy ionlar kimyoviy ko‘rsatkichlarni tashkil etadi.

Bu bosqichda “manba — yo‘l — retseptor — oqibat” modeli, modda balansi, sabab-oqibat zanjiri va ko‘p miqyosli xaritalash qo‘llanadi. Talaba ma’lumotning ishonchliligi, namuna olish joyining reprezentativligi, o‘lchash xatosi va xavfsizlik talablarini ham baholaydi.

Integrativ tadqiqot va dalillash. Talabalar kichik guruhlarda dala kuzatuv, namuna olish, laboratoriya tahlili, kartografik tasvirlash va manbalar bilan ishlashni birlashtiradi. Guruh ichida geograf-tahlilchi, kimyogar-analitik, ma'lumotlar mutaxassisi, ekologik xavf bo'yicha ekspert va kommunikator kabi kasbiy rollar taqsimlanadi. Ijobiy o'zaro bog'liqlik, individual javobgarlik, faol hamkorlik, ijtimoiy ko'nikmalar va guruhviy refleksiya kooperativ o'qitishning tayanch shartlari hisoblanadi [12].

Bosqich mahsuloti muammoning integrativ pasportidir: hudud tavsifi, ifloslantiruvchi yoki indikator modda, ehtimoliy manbalar, migratsiya xaritasi, tahlil natijalari, xavf guruhi va dalillarning cheklovlari. "Bitta fan — bitta javob" modelidan farqli ravishda, har bir xulosa kamida ikki turdagi dalil: makoniy va kimyoviy dalil bilan asoslanadi.

Ma'naviy-aksiologik ekspertiza. Talabalar aniqlangan holatni "mumkin yoki mumkin emas" darajasida emas, balki "kimga foyda?", "kim zarar ko'radi?", "qaysi huquq va qadriyatlar daxldor?", "qisqa va uzoq muddatli oqibatlar qanday?", "kelajak avlod manfaatlarini hisobga olinganmi?" savollari bilan tahlil qiladi. Manfaaddor tomonlar xaritasi orqali aholi, fermer, sanoat korxonasi, mahalliy boshqaruv, ekologik tashkilot va kelajak avlod pozitsiyalari taqqoslanadi.

Ma'naviy yondashuvning operatsion kategoriyalari quyidagilar: tabiatga ehtiyotkor munosabat, inson salomatligi va qadr-qimmatini ustuvor bilish, ilmiy halollik, avlodlararo adolat, resurslardan tejamkor foydalanish, jamoat manfaatiga xizmat qilish, o'z qarori oqibati uchun javobgarlik. Ijtimoiy-ilmiy masalalar dalillarga asoslangan qaror, murosa, axloqiy mulohaza va sotsioma'naviy muloqot uchun mazmunli muhit yaratadi [13].

Kasbiy yechimni loyihalash. Guruhlar texnik jihatdan amalga oshiriladigan, ekologik xavfsiz, iqtisodiy asoslangan va ma'naviy jihatdan maqbul yechim variantlarini ishlab chiqadi. Masalan, suv muammosi bo'yicha monitoring nuqtalari tarmog'i, sorbsiya yoki membranali tozalash konsepsiyasi, sug'orish rejimini optimallashtirish, aholiga xavf kommunikatsiyasi va ta'limiy profilaktika choralari bir paketda taklif qilish mumkin.

Har bir loyiha quyidagi mezonlar bilan tekshiriladi: ilmiy asoslanganlik; hudud sharoitiga moslik; ekologik xavfsizlik; inson salomatligi va ijtimoiy adolatga ta'sir; resurs va xarajat samaradorligi; manfaaddor tomonlarning ishtiroki; natijani monitoring qilish imkoniyati; kasbiy etika talablariga muvofiqlik.

Yechim "mahsulot" bilan yakunlanadi: analitik hisobot, geokimyoviy xarita, monitoring protokoli, loyiha pasporti, tavsiyalar to'plami, ochiq himoya yoki aholi uchun ilmiy-ommabop axborot material. Bo'lajak o'qituvchi uchun qo'shimcha mahsulot integrativ dars yoki loyiha ssenariysi bo'ladi.

Refleksiya, baholash va transfer. Talaba qaysi dalil qarorni o'zgartirganini, qaysi qadriyatlar to'qnashganini, guruhdagi kasbiy roli qanday bajarilganini va qanday xatolar yuz berganini yozma yoki og'zaki refleksiya orqali tahlil qiladi. Baholash o'qituvchi, tengdosh va o'zini baholashning uyg'unligida olib boriladi. Yakuniy transfer topshirig'i o'zlashtirilgan algoritmi boshqa hudud yoki boshqa muammoga — masalan, sho'rlanishdan sanoat aerozollariga — moslashtirishni talab qiladi.

2-jadval

Mazmun integratsiyasi

Geografik mazmun	Kimyoviy mazmun	Ma'naviy-kasbiy masala	Integrativ topshiriq
Daryo havzasi va suvdan foydalanish	pH, qattqlik, mineral tuzlar, nitrat va fosfatlar	Toza suvdan adolatli foydalanish, sog'liq uchun javobgarlik	Suv sifati xaritasini tuzish va monitoring dasturini asoslash
Sug'oriladigan yerlar va tuproq zonalligi	Tuzlar gidrolizi, ion almashinuvi, sho'rlanish kimyosi	Yerga ehtiyotkorlik, oziq-ovqat xavfsizligi	Sho'rlanish sabablarini aniqlash va meliorativ yechimlarni solishtirish
Sanoat va transport geografiyasi	Gazlar, aerozollar, og'ir metallar, oksidlanish	Aholi salomatligi, ishlab chiqarish etikasi	Emissiya manbasi–tarqalish–ta'sir modelini ishlab chiqish
Foydali qazilmalar geografiyasi	Rudalar, boyitish, eritish, chiqindi kimyosi	Resurs tejamkorligi va avlodlararo adolat	Kon loyihasining ekologik va ijtimoiy ekspertizasini modellashtirish
Orolbo'yi landshaftlarining o'zgarishi	Tuz va pestitsid qoldiqlari, aerozoli	Ekologik birdamlik, inson xavfsizligi	Chang-tuz xavfi bo'yicha geokimyoviy risk xaritasini loyihalash
Chiqindilar joylashuvi	Polimerlar, parchalanish, filtrat tarkibi	Iste'mol mas'uliyati, aylana iqtisodiyot	Chiqindini kamaytirish va saralash bo'yicha hududiy loyiha tuzish

Pedagogik shartlar. Mexanizmning ishlashi uchun besh guruh shartlar zarur:

Mazmuniy shart: o'quv reja va sillabuslarda umumiy mavzular emas, umumiy kasbiy muammolar atrofida geografik va kimyoviy natijalarni muvofiqlashtirish.

Kadrlar sharti: geograf va kimyogar pedagoglarning qo'shma rejalashtirishi, o'zaro dars kuzatuvi va integrativ baholash mezonlarini kelishib olishi. Bo'lajak o'qituvchilarni barqarorlik ruhida tayyorlash fanlararo hamkorlikni va pedagoglarning tadqiqot jarayonidagi ishtirokini talab qiladi [14].

Moddiy-texnik shart: mobil laboratoriya vositalari, xavfsiz reaktivlar, raqamli xaritalar, GIS, ochiq ekologik ma'lumotlar va dala amaliyoti imkoniyati.

Ijtimoiy shart: mahalla, korxona, ekologiya va sanitariya xizmatlari, fermer xo'jaligi hamda nodavlat tashkilotlar bilan hamkorlik.

Etik-xavfsizlik sharti: namuna olish ruxsati, shaxsiy himoya vositalari, ma'lumot maxfiyligi, manfaatlar to'qnashuvini oshkor qilish va natijalarni xolis taqdim etish. Baholash

mezonlari. Taklif etilgan baholash tizimi olti mezon va to‘rt rivojlanish darajasidan iborat. U diagnostik, formativ va summativ baholashda qo‘llanishi mumkin.

2-Jadval

Mezon	Kuzatiladigan indikator	Reproduktiv	Algoritmik	Produktiv	Transformativ
Geografik-kimyoviy savodxonlik	Atama, qonuniyat va ko‘rsatkichlardan to‘g‘ri foydalanish	Alohida faktlarni aytadi	Berilgan algoritmda izohlaydi	Ikki fan dalillarini bog‘laydi	Yangi vaziyat uchun integrativ model yaratadi
Tizimli-tahliliy fikrlash	Sabab, oqim, miqyos, bog‘lanish va noaniqlikni ko‘rish	Bitta sababni ko‘rsatadi	Oddiy zanjir tuzadi	Ko‘p omilli tizimni tahlil qiladi	Muqobil ssenariy va uzoq oqibatni bashorat qiladi
Ekologik-axloqiy mas‘uliyat	Qadriyat, manfaat va oqibatni asoslash	Qadriyatni deklarativ aytadi	Berilgan normaga tayanadi	Manfaatlar to‘qnashuvini dalillaydi	Adolatli va mas‘uliyatli pozitsiyani harakatga aylantiradi
Loyihaviy-texnologik faoliyat	Ma‘lumot yig‘ish, tajriba, xarita, yechim va monitoring	Ko‘rsatma bilan bajaradi	Standart vazifani mustaqil bajaradi	Muammoni yechuvchi loyiha tuzadi	Yechimni real kontekstga moslashtiradi va takomillashtiradi
Kommunikativ hamkorlik	Rol, muloqot, dalillash, kelishuv	Passiv ishtirok etadi	O‘z vazifasini bajaradi	Guruhiy qarorni dalil bilan himoya qiladi	Manfaatdor tomonlar muloqotini boshqaradi
Refleksiv rivojlanish	Xato, cheklov va shaxsiy o‘lishni anglash	Natijani tasvirlaydi	Xatoni ko‘rsatadi	Sabab va tuzatish yo‘lini asoslaydi	Tajribani yangi kasbiy vaziyatga ko‘chiradi

Baholash portfeli quyidagi dalillardan tuziladi: kirish konsept-xaritasi, dala kundaligi, laboratoriya protokoli, GIS xaritasi, guruhiy loyiha, etik ekspertiza varaqasi, ochiq himoya va individual refleksiv esse. Yakuniy bahoda faqat tayyor mahsulot emas, ma‘lumot sifati, ilmiy halollik, hamkorlik jarayoni va qarorning ijtimoiy-ekologik oqibatlari ham hisobga olinadi.

O‘quv moduli namunasi

Modul mavzusi: “Hududiy suv sifati: geografik omillar, kimyoviy ko‘rsatkichlar va kasbiy mas‘uliyat”.

Muammoli savol: “Tanlangan hududda suv sifatiga qaysi tabiiy va antropogen omillar ta’sir qiladi hamda aholi uchun ilmiy asoslangan, adolatli va amalga oshiriladigan qanday tavsiya berish mumkin?”

Kasbiy harakatlar: havza va yer foydalanish xaritasini o‘rganish; namuna olish rejasini tuzish; pH, elektr o‘tkazuvchanlik, qattqlik va zarur ionlarni aniqlash; natijalarni xaritalash;

me‘yoriy va toksikologik ma‘lumot bilan taqqoslash; manfaatdor tomonlarni aniqlash; yechim variantlarini baholash; hisobot va tavsiya tayyorlash.

Ma‘naviy vazifa: natijani yashirmaslik, qo‘rquv uyg‘otmasdan xavfni tushuntirish, zaif guruhlarining manfaatini hisobga olish, suvdan tejamkor foydalanish va jamoat oldidagi kasbiy javobgarlikni asoslash.

Yakuniy mahsulot: geokimyoviy mini-atlas, monitoring protokoli va aholi yoki mahalliy boshqaruv uchun ikki darajali tavsiya — ilmiy-texnik hamda ommabop axborot shakli.

Muhokama. Taklif etilgan mexanizmning asosiy afzalligi geografiya va kimyoni mavzular o‘xshashligi asosida yuzaki bog‘lash emas, balki kasbiy vazifaning turli bosqichlarida funksional integratsiya qilishidir. Geografiya namuna olish va ta‘sirning makoniy mantiqini, kimyo modda va jarayonning mexanizmini, ma‘naviy yondashuv esa qarorning maqsadi, chegarasi va javobgarligini belgilaydi. Shu tariqa integratsiya “fanlar yig‘indisi”dan “muammoni yechish tizimi”ga aylanadi.

Mexanizm UNESCO tavsiya etgan kognitiv, sotsio-emotsional va xulqiy natijalarni o‘zaro bog‘laydi. “Bosh–qalb–qo‘l” mantiqidagi ta‘lim dizayni bilim, munosabat va harakatning birligini ta‘minlashga qaratilgan. Maqolada taklif etilgan tabiiy-ilmiy diagnostika “bosh”, aksiologik ekspertiza “qalb”, kasbiy loyiha va transfer esa “qo‘l” komponentiga mos keladi, biroq ular ketma-ket ajratilmay, teskari aloqa orqali bir-birini tuzatadi.

Model Wiek va hammualliflarning barqarorlik kompetensiyalari ramkasi bilan hamohang: tabiiy-ilmiy diagnostika tizimli kompetensiyani, ssenariy va oqibatlar tahlili oldindan ko‘ra bilishni, qadriyaviy ekspertiza normativ kompetensiyani, loyiha strategik kompetensiyani, guruhiiy faoliyat esa shaxslararo kompetensiyani rivojlantiradi. Integrallashgan muammo yechish kompetensiyasi ushbu tarkiblarni real kasbiy mahsulot yaratishda birlashtiradi.

Ma‘naviy yondashuvning mexanizmga qo‘shilishi ikkita xatarning oldini oladi. Birinchi xavf — ma‘naviy tarbiyani dars oxiridagi umumiy nasihatga aylantirish; ikkinchisi — ilmiy dalilni qadriyaviy xohishga bo‘ysundirish. Taklif etilgan modelda ma‘naviy pozitsiya dalilni almashtirmaydi, balki dalil asosida kimning manfaati, qanday oqibat va qaysi mas‘uliyat mezoni bilan qaror qabul qilinishini aniqlaydi.

Hududga asoslanganlik mexanizmning amaliy va tarbiyaviy samaradorligini kuchaytiruvchi omil sifatida qaraladi. Mahalliy obyekt talaba uchun hissiy va fuqarolik jihatidan ahamiyatli bo‘lib, fanlararo bilimni kasbiy mas‘uliyat bilan bog‘laydi; tizimli sharhlar bunday ta‘limning biofizik muhit bilan birga ijtimoiy-madaniy va siyosiy-iqtisodiy qatlamlarni ham qamrab olishini ko‘rsatadi. O‘zbekiston sharoitida Orolbo‘yi, sug‘oriladigan yerlar, ichimlik suvi, tog‘-kon va sanoat hududlari mazkur yondashuv uchun autentik o‘quv maydonlaridir.

Orolbo‘yi misoli tabiiy-ilmiy va ma‘naviy integratsiyaning zarurligini ayniqsa yaqqol ko‘rsatadi. UNDP Orolning chekinishi landshaft, tuproq, salomatlik, iqtisod va oziq-ovqat xavfsizligiga o‘zaro bog‘liq ta‘sir ko‘rsatishini qayd etadi. Demak, mazkur inqirozni faqat fizik-geografik yoki faqat kimyoviy hodisa sifatida o‘qitish kasbiy yechimning ijtimoiy, sog‘liqni saqlash va axloqiy o‘lchamlarini yo‘qotadi.

Mexanizm pedagog kadrlarni tayyorlashda alohida ahamiyatga ega. Bo‘lajak o‘qituvchi integrativ muammoni o‘zi yechish bilan cheklanmay, uni yosh va tayyorgarlik darajasiga mos didaktik vazifaga aylantirishi, xavfsiz tajriba tanlashi, bahsni xolis boshqarishi va qadriyaviy bosim o‘rniga dalillangan fikrlashni tashkil etishi kerak. Shu bois uning kasbiy natijasi ikki qatlamli: predmetlararo muammoni hal qilish kompetensiyasi va ushbu jarayonni o‘quvchilar uchun loyihalash kompetensiyasi.

Joriy etishdagi xavflar. Fanlararo mexanizmni amaliyotga tatbiq qilishda bir qator cheklovlar yuzaga kelishi mumkin: fanlar kesimida tuzilgan o‘quv rejalari va baholash tizimining integrativ topshiriqlarga mos kelmasligi; geograf va kimyogar pedagoglar o‘rtasida rejalashtirish vaqti hamda umumiy metodik tilning yetishmasligi; dala va laboratoriya jihozlarining cheklanganligi; ma’naviy masalalarni biryoqlama yoki deklarativ talqin qilish xavfi; ekologik ma’lumotlarning sifati va ochiqqligi bilan bog‘liq muammolar; guruhviy ishda individual hissani xolis baholash qiyinligi.

Ushbu xavflarni kamaytirish uchun integrativ mini-modullardan boshlash, umumiy rubrika ishlab chiqish, ochiq ma’lumotlardan foydalanish, virtual GIS va mikroeksperimentlarni qo‘llash, o‘qituvchilar uchun qo‘shma metodik seminarlar tashkil etish hamda manfaatdor tomonlar bilan hamkorlikni bosqichma-bosqich yo‘lga qo‘yish maqsadga muvofiq.

Tadqiqot cheklovlari. Maqolada taqdim etilgan mexanizm nazariy modelashtirish mahsuli bo‘lib, uning diagnostik ishonchliligi va pedagogik samaradorligi tajriba-sinov orqali hali tekshirilmagan. Keyingi tadqiqotda mazmunviy validlik uchun geografiya, kimyo, pedagogika va ma’naviyat yo‘nalishidagi ekspertlar bahosi; mezonlararo muvofiqlik tahlili; nazorat va tajriba guruhlaridagi dinamikani o‘rganish; talabalar portfeli hamda kechiktirilgan transfer topshiriqlaridan foydalanish zarur. Shuningdek, modelning pedagogika, ekologiya, agronomiya va muhandislik yo‘nalishlariga moslashish darajasi alohida tekshirilishi lozim.

Xulosa. Geografiya va kimyo integratsiyasida kasbiy faoliyatga tayyorlashning samarali mantiqi geografik obyekt yoki hodisani kimyoviy tushuncha bilan oddiy bog‘lashdan kengroqdir. U hududviy muammoni aniqlash, tabiiy-ilmiy dalil yig‘ish, tizimli sabablarni tushuntirish, ma’naviy-aksiologik ekspertiza o‘tkazish, kasbiy yechimni loyihalash va natijani yangi vaziyatga ko‘chirishdan iborat yaxlit siklni talab qiladi.

Taklif etilgan jarayonli mexanizm oltita o‘zaro bog‘langan bosqichni qamrab oladi: muammoli-hududviy faollashtirish; tabiiy-ilmiy diagnostika; integrativ tadqiqot va dalillash; ma’naviy-aksiologik ekspertiza; kasbiy yechimni loyihalash; refleksiya, baholash va transfer. Uning natijaviy bloki geografik-kimyoviy savodxonlik, tizimli-tahliliy fikrlash, ekologik-axloqiy mas’uliyat, loyihaviy-texnologik faoliyat, kommunikativ hamkorlik va refleksiv rivojlanish mezonlari bilan tavsiflanadi.

Mexanizmida tabiiy-ilmiy yondashuv qarorning dalilviy asosini, ma’naviy yondashuv esa uning insonparvar, adolatli va ekologik mas’uliyatli yo‘nalishini ta’minlaydi. Ularning birligi bo‘lajak mutaxassisni “biladigan ijrochi” darajasidan muammoni tizimli ko‘ra oladigan, ilmiy halol, oqibatni oldindan baholaydigan va jamoat manfaatiga xizmat qiladigan mas’uliyatli professional darajasiga olib chiqishga qaratilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- 1.O‘zbekiston Respublikasi. (2020). *Ta’lim to‘g‘risidagi O‘RQ-637-son Qonun*. 23-sentabr 2020-yil.dcd.tma
- 2.UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO.unesdoc.unesco
- 3.UNESCO. (2018). *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.unesdoc.unesco
- 4.National Research Council. (2012). *A Framework for K–12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>.nationalacademies
- 5.Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>.resalliance
- 6.Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.eric.ed
- 7.Yemini, M., Engel, L., & Ben Simon, A. (2023). Place-based education—A systematic review of literature. *Educational Review*. <https://doi.org/10.1080/00131911.2023.2177260>.scirp
- 8.Bassachs, M., Cañabate, D., Serra, T., & Colomer, J. (2020). Interdisciplinary cooperative educational approaches to foster knowledge and competences for sustainable development. *Sustainability*, 12(20), 8624. <https://doi.org/10.3390/su12208624>.mdpi
- 9.Aznar, P., Calero, M., Martínez-Agut, M. P., Mayoral, O., Ull, À., Vázquez-Verdera, V., & Vilches, A. (2018). Training secondary education teachers through the prism of sustainability: The case of the Universitat de València. *Sustainability*, 10(11), 4170. <https://doi.org/10.3390/su10114170>.mdpi
- 10.Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>.onlinelibrary.wiley
- 11.UNECE. (2020). *Environmental Performance Reviews: Uzbekistan. Third Review*. Geneva: United Nations.unece
- 12.World Bank. (2025). *Climate and Environment Program in Central Asia*. Washington, DC: World Bank.worldbank
- 13.UNDP Uzbekistan. (2024). *When a Sea Turns into a Desert, Can Nature Return?* Tashkent: United Nations Development Programme.undp
- 14.O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. (2024). *Vazirlik faoliyatining ustuvor yo‘nalishlari*. O‘zbekiston Respublikasi Hukumat por
- 15.ХаХамзаева М., Комилов К. У. Интеграция химической технологии и географии // Экономика и социум. 2022. №6-1 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-himicheskoy-tehnologii-i-geografii> (дата обращения: 19.09.2026).
16. Комилов К. У. Интеграционный подход к преподаванию географии и химии // Экономика и социум. 2023. №11 (114)-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsionnyy-podhod-k-prepodavaniyu-geografii-i-himii> (дата обращения: 19.09.2026).skoy-tehnologii-i-geografii (дата обращения: 19.09.2026).