QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)
PEDAGOGIKA
PEDAGOGY
https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i10.012

UO‘K:373.5:53(100)

8–9-SINF FIZIKA TA’LIMIDA BARQAROR RIVOJLANISH KOMPETENSIYASINING KOMPONENTLI MODELI VA DIAGNOSTIK MATRITSASI

Tohirova Go‘zal Sadullayevna
IIV ixtisoslashtirilgan maktab internati fizika-matematika fani o‘qituvchisi
ORCID: 0009-0004-5363-3319
E-mail: tohirova089@icloud.com
Tel.: +998 93 385 24 10

Annotatsiya. Maqolada 8–9-sinf fizika ta’limi uchun o‘quvchining barqaror rivojlanish kompetensiyasini predmetga xos va o‘lchanadigan konstrukt sifatida operatsionlashtirish muammosi tadqiq etilgan. Maqsad xalqaro kompetensiya ramkalarining umumiy invariantlarini maktab fizikasi faoliyatiga moslashtirish, komponentli model hamda diagnostik matritsa ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot UNESCO ESD, Wiek–Brundiers, GreenComp va OECD/PISA 2025 hujjatlarini qiyosiy kontent-tahlil qilish, konstruktni xaritalash, konseptual modellashtirish va indikatorlarni operatsionlashtirish usullariga tayandi. Natijada kompetensiyaning kognitiv-tizimli, tahliliy-prognostik, amaliy-loyihaviy va aksiologik-refleksiv komponentlari ajratildi; har bir komponent uchun uchta kuzatiladigan indikator, mos diagnostika vositasi va 0–3 ballik analitik rubrika taklif etildi. Fizika bo‘limlari bilan barqaror transport, suv ta’minoti, bino energetikasi, mikroenergetika va quyosh texnologiyalari kontekstlari o‘rtasidagi metodik bog‘lanish asoslandi. Kompetensiya reproduktiv, vaziyatli, integrativ va transformativ darajalarda tavsiflandi. Sun’iy intellekt kompetensiyaning tarkibi emas, balki individuallashtirish va refleksiyani qo‘llab-quvvatlovchi, verifikatsiya hamda o‘qituvchi nazorati bilan cheklanadigan pedagogik muhit sifatida talqin qilindi. Taklif etilgan modelning empirik va psixometrik validatsiyasi keyingi tadqiqot bosqichi sifatida belgilandi.

Kalit so‘zlar: barqaror rivojlanish kompetensiyasi, fizika ta’limi, komponentli model, diagnostik matritsa, kontekstli topshiriq, tizimli fikrlash, sun’iy intellekt.

Аннотация. В статье исследована проблема операционализации компетенции устойчивого развития учащихся 8–9 классов как предметно-специфического и измеряемого конструкта в обучении физике. Цель исследования состоит в адаптации общих инвариантов международных рамок компетенций к деятельности школьной физики, разработке компонентной модели и диагностической матрицы.

Методологическую основу составили сравнительный контент-анализ документов UNESCO ESD, Wiek–Brundiers, GreenComp и OECD/PISA 2025, картирование конструкта, концептуальное моделирование и операционализация индикаторов. Выделены когнитивно-системный, аналитико-прогностический, практико-проектный и аксиологически-рефлексивный компоненты. Для каждого компонента предложены три наблюдаемых индикатора, соответствующие средства диагностики и аналитическая рубрика по шкале 0–3 балла. Обоснована методическая связь разделов физики с контекстами устойчивого транспорта, водоснабжения, энергетики зданий, микроэнергетики и солнечных технологий. Компетенция описана на репродуктивном, ситуационном, интегративном и трансформативном уровнях. Искусственный интеллект трактуется не как компонент компетенции, а как педагогическая среда индивидуализации и рефлексии, ограниченная верификацией учащегося и контролем учителя. Эмпирическая и психометрическая валидация модели определена как следующий этап исследования.

Ключевые слова: компетенция устойчивого развития, обучение физике, компонентная модель, диагностическая матрица, контекстное задание, системное мышление, искусственный интеллект.

Abstract. This article addresses the operationalisation of students’ sustainability competence as a subject-specific and measurable construct in physics education for Grades 8–9. The study aims to adapt the common invariants of international competence frameworks to school physics and to develop a component model and a diagnostic matrix. The methodology combined comparative content analysis of UNESCO ESD, Wiek–Brundiers, GreenComp, and OECD/PISA 2025 documents with construct mapping, conceptual modelling, and indicator operationalisation. Four components were identified: cognitive-systemic, analytical-anticipatory, practical-design, and axiological-reflective. Three observable indicators, aligned diagnostic tools, and a 0–3 analytical rubric were proposed for each component. Methodological links were established between physics topics and the contexts of sustainable transport, water supply, building energy, distributed energy, and solar technologies. The competence was described at reproductive, situational, integrative, and transformative levels. Artificial intelligence was interpreted not as a competence component but as a pedagogical environment supporting individualisation and reflection, bounded by student verification and teacher oversight. Empirical and psychometric validation of the proposed model is identified as the next research stage.

Key words: sustainability competence, physics education, component model, diagnostic matrix, contextual task, systems thinking, artificial intelligence.

Kirish. XXI asrda ta’lim natijasiga qo‘yilayotgan talab o‘quvchining fan bo‘yicha bilimlarni eslab qolishi va standart algoritmni takrorlashi bilan cheklanmaydi. Iqlim o‘zgarishi, energiya xavfsizligi, suv va xomashyo resurslaridan oqilona foydalanish, texnologik tavakkalchilik, ijtimoiy adolat hamda avlodlararo mas’uliyat kabi muammolar bir vaqtning o‘zida tabiiy-ilmiy, iqtisodiy, ijtimoiy va axloqiy mulohazani talab qiladi. Bunday sharoitda umumiy o‘rta ta’lim barqaror rivojlanish haqidagi ma’lumotni yetkazishdan

o‘quvchini dalilga asoslangan qaror va mas’uliyatli harakatga tayyorlashga o‘tishi zarur. UNESCO barqaror rivojlanish uchun ta’limning yakuniy natijasini ekologik yaxlitlik, iqtisodiy hayotiylik va adolatli jamiyatni ta’minlashga xizmat qiluvchi ongli qaror hamda harakat bilan bog‘laydi [1, 2].

Mazkur vazifa fizika ta’limi uchun alohida ahamiyatga ega. Energiya saqlanishi va aylanishi energiya samaradorligi hamda qayta tiklanuvchi manbalarni; issiqlik almashinuvi bino izolatsiyasi va iqlim nazoratini; mexanika transportning energiya sarfi va xavfsizligini; elektr hodisalari quvvat, iste’mol va tarmoqdagi yo‘qotishlarni; suyuqliklar fizikasi suv ta’minoti va irrigatsiyani miqdoriy tahlil qilish imkonini beradi. Fizik model va o‘lchash o‘quvchining “energiya tejash foydali” kabi deklarativ hukmini hisob, grafik, tajriba va noaniqlik bilan tekshiriladigan dalilga aylantiradi. Shu sababli fizika barqaror rivojlanish mazmuniga tashqaridan qo‘shiladigan mavzu emas, balki uning ko‘plab muammolarini tushuntirish va yechimlarni baholash vositasidir. Biroq real hayotga oid syujetning mavjudligi topshiriqni avtomatik ravishda kompetensiyaviy qilmaydi. Masalan, quyosh panelining quvvatini hisoblash o‘quvchining formulani qo‘llash ko‘nikmasini tekshirishi mumkin, ammo joylashuv, mavsumiylik, tizim yo‘qotishlari, boshlang‘ich xarajat, xizmat muddati, utilizatsiya, foydalanuvchi ehtiyoji va muqobil yechimlar hisobga olinmasa, barqaror qaror shakllanmaydi. Kompetensiyaviy natija fizik yadro, ishonchli va bahslashtiriladigan ma’lumot, bir nechta ssenariy, ko‘p mezonli tanlov, manfaatdor tomonlar hamda refleksiyani yagona faoliyatda birlashtirishni talab etadi.

Xalqaro miqyosda barqarorlik kompetensiyalarining turli ramkalari ishlab chiqilgan bo‘lsa-da, ular odatda fanlararo va yoshdan mustaqil tavsifga ega. Ularni 8–9-sinf fizika darsida bevosita baholash uchun predmet mazmuni, o‘quvchi yoshiga mos faoliyat fe’llari, kuzatiladigan mahsullar va baholash vositalari bilan qayta ifodalash kerak. Aks holda “tizimli fikrlaydi”, “mas’uliyatli qaror qiladi” yoki “kelajakni ko‘ra biladi” kabi umumiy ta’riflar o‘qituvchi uchun amaliy diagnostik mezonga aylanmaydi. Yopiq test ham bu konstruktni to‘liq qamrab olmaydi: test bilim va ayrim tahliliy amallarni ko‘rsatsa-da, yechimni loyihalash, qarorni himoya qilish, manfaatlar muvozanatini hisobga olish va yangi dalil asosida fikrni qayta ko‘rib chiqishni alohida faoliyat mahsullari orqali aniqlash lozim [10, 11].

Raqamli va sun’iy intellektga asoslangan vositalarning ta’limga kirib kelishi masalani yanada murakkablashtiradi. AI o‘quvchi profiliga mos kontekst, qo‘shimcha ma’lumot, qarama-qarshi ssenariy yoki bosqichli ko‘mak yaratishi mumkin. Shu bilan birga, tayyor javobni ko‘chirish, modelning “ishonchli” ohangini dalil bilan adashtirish, shaxsiy ma’lumotlarni oshkor qilish va o‘quvchining mustaqil fikrlashini zaiflashtirish xavfi mavjud. Shuning uchun AI bilan bajarilgan topshiriqda faqat yakuniy javob emas, manbani tekshirish, xatoni topish, qabul qilingan yoki rad etilgan tavsiyani asoslash va refleksiya ham diagnostik dalilga aylanishi kerak [12, 13]. Tadqiqotning maqsadi 8–9-sinf fizika ta’limida o‘quvchilarning barqaror rivojlanish kompetensiyasini predmetga xos tarzda ta’riflash, uning komponentli tuzilmasini asoslash va komponent–mezon–ko‘rsatkich–diagnostika vositasi o‘rtasidagi muvofiqlikni ifodalovchi matritsa ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot quyidagi savollarga javob izlaydi: xalqaro ramkalarda takrorlanuvchi qaysi invariantlar maktab fizikasi

uchun tayanch bo‘la oladi; mazkur invariantlarni qanday ixcham komponentlarga birlashtirish mumkin; har bir komponentni qaysi kuzatiladigan faoliyat mahsullari orqali baholash maqsadga muvofiq; AI muhitidan foydalanishda kompetensiya va vosita o‘rtasidagi metodik chegara qanday belgilanadi?

Adabiyotlar tahlili. UNESCOning Barqaror rivojlanish maqsadlari uchun ta’lim bo‘yicha qo‘llanmasida tizimli fikrlash, oldindan ko‘ra bilish, me’yoriy-qadriyatli fikrlash, strategik faoliyat, hamkorlik, tanqidiy fikrlash, o‘zini anglash va integratsiyalashgan muammo yechish sakkiz tayanch kompetensiya sifatida keltiriladi [1]. “Education for Sustainable Development: A Roadmap” hujjati esa bu kompetensiyalarni o‘quv dasturi, pedagogika, o‘qituvchini tayyorlash, ta’lim muassasasini yaxlit boshqarish va mahalliy hamjamiyat bilan hamkorlik darajalarida amalga oshirish zaruratini ta’kidlaydi [2]. Mazkur yondashuvda bilim zarur shart, ammo yakuniy natija emas; yakuniy natija bilim, ko‘nikma, qadriyat, munosabat va harakatning murakkab vaziyatda safarbar etilishidir.

Wiek, Withycombe va Redman barqarorlik muammolarini tadqiq etish va yechish uchun tizimli, anticipativ, me’yoriy, strategik hamda shaxslararo kompetensiyalarni o‘zaro bog‘langan majmua sifatida asoslagan [4]. Keyingi Delphi tadqiqotida ushbu ramka kengaytirilib, integratsiyalashgan muammo yechish, yechimni amalga oshirish va shaxsning o‘zini boshqarishiga doir jihatlar aniqlashtirilgan [5]. Ushbu ilmiy yo‘nalish kompetensiyalarni alohida ro‘yxat sifatida emas, muammoni anglashdan amaliy o‘zgarishgacha bo‘lgan yaxlit jarayon sifatida ko‘rishga imkon beradi. de Haan ESD bilan bog‘liq kompetensiyalarning rivojlanishi qo‘llab-quvvatlovchi institutsional va didaktik sharoitga bog‘liqligini ko‘rsatadi [6].

GreenComp Yevropa barqarorlik kompetensiyalari ramkasi 12 kompetensiyani to‘rtta sohaga birlashtiradi: barqarorlik qadriyatlarini mujassamlashtirish, murakkablikni qabul qilish, barqaror kelajakni tasavvur qilish va barqarorlik uchun harakat qilish [3]. Ramkaning afzalligi qadriyat, tizimli tahlil, kelajak savodxonligi va agentlikni muvozanatli ifodalashidir. Shu bilan birga, u fanlararo umumiy ramka bo‘lgani uchun fizik model, hisoblash, tajriba, o‘lchash va xavfsizlikka oid predmetga xos ko‘rsatkichlarni tayyor holatda bermaydi.

OECDning PISA 2025 baholash va tahliliy ramkasi tabiiy-ilmiy ta’lim natijasini hodisalarni ilmiy tushuntirish, ilmiy tadqiqot dizaynini baholash va ma’lumotlarni tanqidiy talqin qilish, shuningdek ilmiy axborotni qaror va harakat uchun izlash, baholash hamda qo‘llash kompetensiyalari bilan bog‘laydi [7]. “Antropotsenda agentlik” konstruksiyasi 15 yoshli o‘quvchining ekologik muammo haqida xabardorligi bilangina emas, dalillarni baholashi, turli nuqtai nazarlarni hisobga olishi va individual hamda jamoaviy harakatga tayyorligi bilan tavsiflanadi [8]. OECD Learning Compass 2030 yangi qiymat yaratish, ziddiyat va dilemmalarni muvofiqlashtirish, mas’uliyatni o‘z zimmasiga olish kabi transformativ kompetensiyalarni o‘quvchi agentligi va “oldindan ko‘rish–harakat–refleksiya” sikli bilan birlashtiradi [9].

Barqarorlik kompetensiyalarini baholashga oid tadqiqotlar mavjud vositalarning ko‘pi o‘z-o‘zini baholash anketalariga tayanganini, murakkab bajarish natijalari, transfer va real qarorni qamrab olish esa nisbatan kam uchrashini ko‘rsatadi [10]. O‘quvchilar barqarorlik

kompetensiyasini o‘lchash uchun ishlab chiqilgan instrumentlar bilim, munosabat va xatti-harakat komponentlarini birlashtirishga intiladi, biroq predmetga xos topshiriq va faoliyat mahsullarini alohida loyihalash zarurati saqlanib qoladi [11]. Demak, adabiyotlarda ikki metodik bo‘shliq ko‘rinadi: birinchisi, xalqaro ramkalarni 8–9-sinf fizikasi mazmuniga operatsion ko‘chirish; ikkinchisi, yakuniy javob, bajarish jarayoni va refleksiyani birgalikda baholaydigan diagnostik tizim yaratish. Mazkur maqola aynan shu bo‘shliqni nazariy-metodologik darajada to‘ldirishga qaratilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot konseptual-metodologik dizaynda bajarildi. Empirik tajriba natijalarini taqdim etish emas, xalqaro ramkalar va baholash yondashuvlaridagi semantik birliklarni tizimlashtirish, ularni maktab fizikasi faoliyatiga mos konstruktga aylantirish hamda keyingi pilot sinov uchun o‘lchanadigan indikatorlar tizimini ishlab chiqish asosiy vazifa etib belgilandi. Manbalar korpusiga UNESCO ESD hujjatlari [1, 2], Wiek–Brundiers kompetensiya ramkasi [4, 5], GreenComp [3], OECD/PISA 2025 va Learning Compass hujjatlari [7–9], barqarorlik kompetensiyasini baholash sharhlari [10, 11] hamda mas’uliyatli AI foydalanish bo‘yicha UNESCO hujjatlari [12, 13] kiritildi. Manbalarni tanlash mezonlari quyidagilardan iborat bo‘ldi: xalqaro yoki keng tan olingan ilmiy maqom; kompetensiya tarkibining aniq tavsifi; maktab yoshiga moslashtirish imkoniyati; kuzatiladigan faoliyat yoki baholashga daxldor deskriptorlarning mavjudligi.

Kontent-tahlilning birligi kompetensiya nomi emas, balki deskriptorda ifodalangan faoliyat ma’nosi bo‘ldi. Masalan, “anticipatory competence”, “envisioning sustainable futures” va “appropriate scientific predictions” turli terminlarda berilgan bo‘lsa-da, kelajak oqibatlarini ssenariy asosida ko‘ra bilish semantik kategoriyasiga kiritildi. Dastlab ochiq kodlash orqali tizimli fikrlash, kelajakni ko‘ra bilish, qadriyat va mas’uliyat, strategik harakat va agentlik, hamkorlik/manfaatdor tomonlar, tanqidiy dalil va noaniqlik, o‘zini anglash/refleksiya hamda integrativ muammo yechish kategoriyalari ajratildi. Keyin har bir kategoriya to‘rtta asosiy ramka guruhida aniq yoki semantik ekvivalent shaklda uchrashiga ko‘ra 1, aks holda 0 bilan kodlandi. Konstruktni sintez qilish to‘rt bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda takrorlanuvchi invariantlar qiyoslandi va mazmunan yaqin kategoriyalar birlashtirildi. Ikkinchi bosqichda ular fizika faoliyatining predmetga xos amallari – qonun va model tanlash, tizim chegarasini belgilash, miqdoriy tahlil, tajriba, prognoz, texnik yechim, xavfsizlik va noaniqlikni baholash bilan xaritalandi. Uchinchi bosqichda har bir komponent uchun “o‘quvchi nima qiladi?” va “bu faoliyat qaysi mahsulda ko‘rinadi?” savollari asosida indikatorlar operatsionlashtirildi. To‘rtinchi bosqichda indikator, asosiy diagnostika vositasi, 0–3 ballik analitik rubrika va daraja deskriptorlari o‘rtasida ichki muvofiqlik tekshirildi.

Metodologik ishonchlilikni kuchaytirish uchun uch tamoyil qo‘llandi. Birinchidan, har bir xulosa kamida ikki ramkadagi mos semantik birlik bilan asoslandi. Ikkinchidan, komponentlar yashirin psixologik holat bilan emas, kuzatiladigan fe’llar va faoliyat mahsullari orqali ifodalandi. Uchinchidan, baholashning triangulyatsiyasi ko‘zda tutildi: yakuniy mahsul, bajarish jarayoni va reflektiv izoh bir-birini to‘ldiruvchi dalil manbalari sifatida belgilandi. Tadqiqotning cheklovi shundaki, kodlash bitta tadqiqotchi tomonidan bajarilgan va taklif etilgan matritsa hali ekspertlararo muvofiqlik, pilot topshiriqlar qiyinligi, ichki konsistentlik,

faktor tuzilmasi hamda mezoniy validlik bo‘yicha tekshirilmagan. Shu sababli natijalar tayyor psixometrik test emas, empirik sinovga ochiq nazariy-diagnostik model sifatida taqdim etiladi.

Natijalar va ularning tahlili. Qiyosiy tahlil xalqaro ramkalarda terminlar turlicha bo‘lsa-da, kompetensiyaning mantiqiy yo‘li umumiy ekanini ko‘rsatdi: murakkab tizimni tushunish, dalil va noaniqlikni tahlil qilish, kelajak oqibatlarini ko‘rish, qadriyat va manfaatlarni muvofiqlashtirish, muqobil yechim ishlab chiqish hamda harakatni refleksiya qilish. 1-jadvalda asosiy ramkalarning tadqiqot uchun ahamiyati va maktab fizikasi nuqtai nazaridan moslashtirish ehtiyoji berilgan.

1-jadval

Barqaror rivojlanish kompetensiyasi ramkalarining metodik qiyosi

Ramka	Asosiy tarkib	Tadqiqot uchun olinadigan jihat	Maktab fizikasi uchun moslashtirish ehtiyoji
UNESCO ESD [1, 2]	8 tayanch kompetensiya: tizimli, anticipativ, me’yoriy, strategik, hamkorlik, tanqidiy fikrlash, o‘zini anglash va integrativ muammo yechish	Bilim–qadriyat–harakat birligi; kelajak va mas’uliyatga yo‘naltirish	Fizik mazmun, yoshga mos faoliyat fe’llari va o‘lchov indikatorlarini ishlab chiqish
Wiek–Brundiers [4, 5]	Tizimli, kelajak, me’yoriy, strategik, shaxslararo, integrativ va amalga oshirish kompetensiyalari	Muammoni tahlil qilishdan yechimni joriy etishgacha bo‘lgan jarayon mantiqi	Asosan oliy ta’lim kontekstida yaratilgan; 8–9-sinf uchun soddalashtirish zarur
GreenComp [3]	4 soha va 12 kompetensiya: qadriyat, murakkablik, kelajak va harakat	Qadriyat, tizimli tahlil, kelajak savodxonligi va agentlik muvozanati	Fizik hisob, tajriba, model, xavfsizlik va mahsul deskriptorlari yetishmaydi
OECD/PISA 2025 [7, 8]	Ilmiy tushuntirish, tadqiqot va dalilni tanqidiy baholash, ilmiy axborotni qaror va harakat uchun qo‘llash; Antropotsenda agentlik	Real vaziyat, o‘lchanadigan bajarish natijasi, ilmiy axborot va ekologik agentlik	Kompleks barqarorlik profili uchun aksiologik, loyihaviy va reflektiv dalillar bilan to‘ldirish

Tizimli fikrlash, kelajakni ko‘ra bilish, qadriyat va mas’uliyat, strategik harakat hamda integrativ muammo yechish to‘rtta ramka guruhining barchasida aniq yoki mazmuniy ekvivalent shaklda uchradi. Hamkorlik/manfaatdor tomonlar va tanqidiy dalil uch ramkada bevosita ifodalangan, o‘zini anglash va refleksiya esa ikki ramkada mustaqil kategoriya sifatida ajratilgan. Bu chastotalar ayrim kompetensiyalar “muhimroq” degan qat’iy ierarxiyani bildirmaydi; ular komponentli modelning umumiy yadrosi va qo‘shimcha kuchaytiruvchi jihatlarini aniqlashga xizmat qiladi. Natijalar asosida sakkiz kategoriya to‘rtta, bir-birini to‘ldiruvchi komponentga sintez qilindi. Tizimli fikrlash va fizik mazmunni safarbar etish kognitiv-tizimli komponentga; dalil, miqdoriy tahlil, noaniqlik va kelajak ssenariylari tahliliy-

prognostik komponentga; strategik harakat, yechimni sinash va takomillashtirish amaliy-loyihaviy komponentga; qadriyat, manfaatdor tomonlar, mas’uliyat va refleksiya aksiologik-refleksiv komponentga birlashtirildi. Bunday ixchamlashtirish xalqaro ramkalarning mazmuniy boyligini yo‘qotmasdan, o‘qituvchi kuzata oladigan faoliyat bloklarini hosil qiladi.

Fizika mazmunining barqaror rivojlanish kompetensiyasini shakllantirish salohiyati 2-jadvalda ko‘rsatilgan. Jadvaldagi moslik “mavzu–hayotiy misol” darajasida emas, “fizik tushuncha–qaror uchun dalil–ko‘p mezonli faoliyat” zanjirida qurilgan. Masalan, issiqlik hodisalarida o‘quvchi faqat $Q = cm\Delta T$ hisobini bajarmaydi; devor materiali va qalinligi, tashqi harorat, isitish manbasi, energiya narxi, foydalanuvchi odati va qulaylik talabi o‘rtasidagi aloqani model qiladi. Elektr bo‘limida quvvat va energiya sarfini hisoblash xavfsizlik, tarmoqdagi yo‘qotish, xarajat va xizmat muddati bilan birgalikda baholanadi.

2-jadval

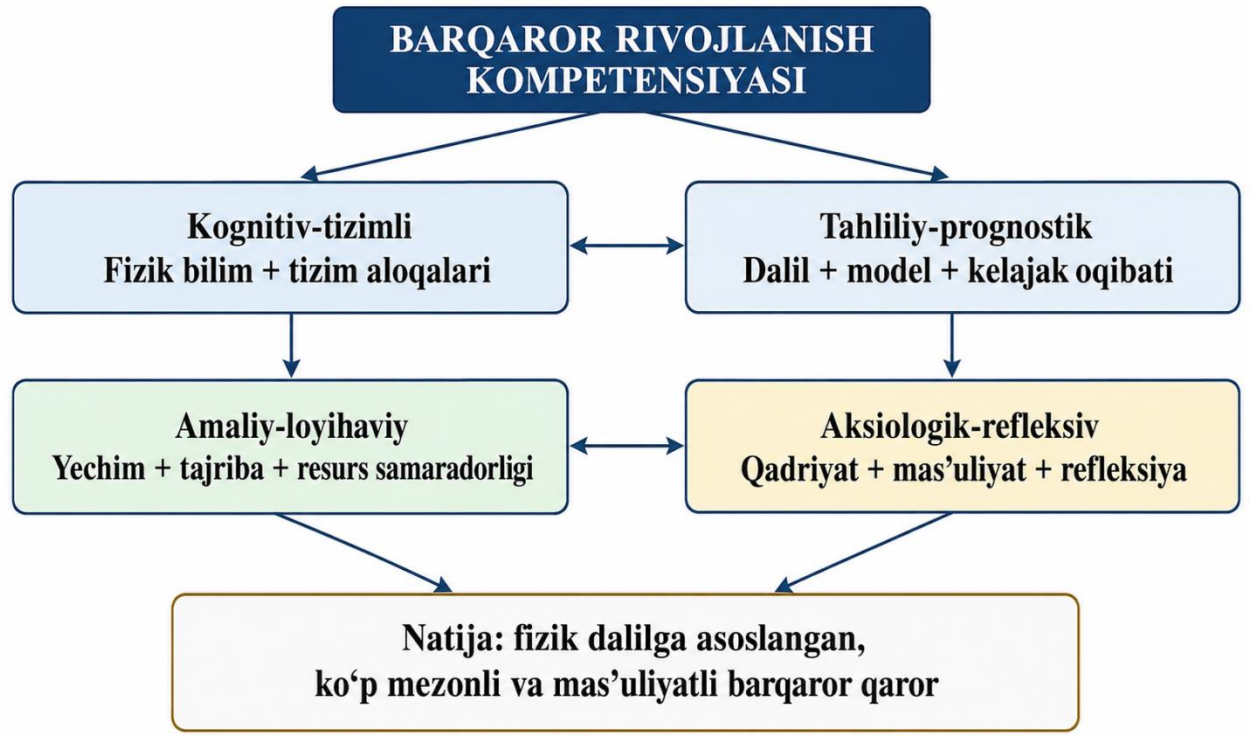
Fizika bo‘limlari va barqaror rivojlanish kontekstlari

Fizika bo‘limi	Barqarorlik konteksti	Kompetensiyaviy faoliyat
Mexanika	Barqaror transport, yo‘l xavfsizligi, yuk tashish	Energiya sarfi, qarshilik kuchlari, vaqt, narx va xavfsizlik o‘rtasidagi muvozanatni baholash
Bosim va suyuqliklar	Suv ta’minoti, sug‘orish, nasos tizimi	Bosim, sarf, balandlik va energiya yo‘qotishlarini hisoblab, suvdan foydalanish variantlarini solishtirish
Issiqlik hodisalari	Bino izolatsiyasi, isitish va sovitish	Issiqlik uzatish, qulaylik, boshlang‘ich xarajat va uzoq muddatli energiya sarfini ssenariylar orqali tahlil qilish
Elektr hodisalari	Uy xo‘jaligi iste’moli, mikroenergetika, elektr xavfsizligi	Quvvat, energiya, yo‘qotish, tarif, xizmat muddati va xavfsizlik mezonlari asosida yechim tanlash
Optika va elektromagnetizm	Quyosh texnologiyasi, energiya tejamkor yoritish, ekologik monitoring	Samaradorlik, spektr, yoritilganlik, signal va o‘lchash natijalarini izohlab, texnik variantni asoslash

Kontekstli fizik topshiriqni barqarorlikka yo‘naltirish uchun kamida oltita konstruktiv element zarur: fizik yadro; real yoki ishonarli manfaatdor tomonlar; ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy mezonlar; yetarli yoki tanqidiy tekshirilishi lozim bo‘lgan ma’lumotlar; kamida ikki muqobil yechim; asoslangan qaror va uni qayta ko‘rish imkoniyati. Ushbu elementlardan faqat bittasi, masalan, “yashil” mavzu yoki real narxning kiritilishi topshiriqni kompetensiyaviy qilmaydi. Asosiy o‘zgarish o‘quvchining faoliyatida ro‘y beradi: formula tanlashdan tizimni modellashtirishga, bitta javobdan ssenariylarni solishtirishga, texnik optimallashtirishdan mas’uliyatli qarorga o‘tadi. Qiyosiy tahlil va predmetga xos xaritalash asosida quyidagi mualliflik ta’rifi taklif etiladi: o‘quvchining barqaror rivojlanish kompetensiyasi – fizik bilim va tadqiqot usullarini ekologik, iqtisodiy hamda ijtimoiy jihatlar o‘zaro bog‘langan real vaziyatga safarbar etib, tizimni modellashtirish, dalil va noaniqlikni tahlil qilish, kelajak oqibatlarini prognozlash, muqobil yechimlarni ko‘p mezon asosida baholash, xavfsiz va

resurs-samarador yechimni loyihalash hamda qabul qilingan qarorni qadriyat va mas’uliyat nuqtai nazaridan asoslash va qayta ko‘rib chiqish qobiliyatidir.

Ta’rifda oltita mantiqiy amal birlashtirilgan: safarbar etish, modellashtirish, tahlil qilish, prognozlash, loyihalash va refleksiya. Har bir amal fizik topshiriqda kuzatiladigan natijaga ega. Safarbar etish kerakli qonun yoki modelni tanlashda; modellashtirish tizim chegarasi, kirish-chiqish kattaliklari va taxminlarni ko‘rsatishda; tahlil ma’lumot manbasi, hisob, grafik va noaniqlikni baholashda; prognoz “agar ... bo‘lsa” ssenariylarini qurishda; loyihalash mezon va cheklovlarga mos yechim yaratib sinashda; refleksiya esa yangi dalil kelganda qarorni qayta ko‘rib chiqishda namoyon bo‘ladi. 1-rasmda komponentlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik va kutiladigan natija ko‘rsatilgan.



2-rasm. O‘quvchining barqaror rivojlanish kompetensiyasi komponentli modeli

Komponentlar nazariy jihatdan farqlansa-da, kompleks topshiriqda bir vaqtning o‘zida ishlaydi. Masalan, energiya tejamkor isitish tizimini tanlashda fizik bilim va tizim aloqalarini tushunmasdan prognoz tuzib bo‘lmaydi; prognozsiz variantlarning uzoq muddatli natijasi solishtirilmaydi; loyiha mezon va cheklovlarsiz amaliy yechimga aylanmaydi; qadriyat va mas’uliyat hisobga olinmasa, texnik jihatdan samarali, biroq ijtimoiy jihatdan nomaqbul qaror qabul qilinishi mumkin. 3-jadval har bir komponentning mazmuni va kuzatiladigan mahsulini umumlashtiradi.

3-jadval

Barqaror rivojlanish kompetensiyasining mualliflik komponentlari

Komponent	Mazmuni	Kuzatiladigan faoliyat mahsuli
Kognitiv-tizimli	Fizik tushuncha, qonun va modellarni barqarorlik vaziyatiga ko‘chirish; tizim elementlari, chegaralari, sabab-oqibat va teskari aloqalarni aniqlash	Sabab-oqibat xaritasi, asoslangan model tanlovi, kattalik va birliklarning to‘g‘ri qo‘llanishi
Tahliliy-	Ma’lumot manbasi va ishonchliligini	Dalil sifati izohi, noaniqlikni

prognostik	baholash; hisob, jadval, grafik va ssenariy orqali qisqa hamda uzoq muddatli oqibatlarni tahlil qilish	ko‘rsatish, muqobil ssenariylar va prognoz
Amaliy-loyihaviy	Cheklov va mezonlarni belgilash; xavfsiz, amalga oshiriladigan va resurs-samarador fizik-texnik yechim yaratish, sinash va takomillashtirish	Hisob-kitobli loyiha, tajriba yoki prototip, tanlov matritsasi, yaxshilash taklifi
Aksiologik-refleksiv	Adolat, tabiatga hurmat, avlodlararo mas’uliyat va manfaatlar muvozanatini hisobga olish; o‘z qarori va AI yordamini tanqidiy qayta ko‘rish	Qaror asosnomasi, manfaatdor tomonlar tahlili, refleksiya jurnali va yangi dalilga ko‘ra reviziya

Kognitiv-tizimli komponent fizik bilimni real vaziyatni tushuntirish uchun tanlash va tizimning tuzilishini ko‘rishni ifodalaydi. O‘quvchi alohida formula qo‘llash bilan cheklanmay, tizim chegarasini belgilaydi, elementlarni va kirish-chiqish kattaliklarini ajratadi, sabab-oqibat hamda teskari aloqa zanjirlarini ko‘rsatadi. Yuqori darajada u modelning nima uchun tanlangani, qanday soddalashtirish kiritilgani va qaysi omillar hisobga olinmaganini izohlaydi. Shunday qilib, “formula topish” strategiyasi “vaziyatni fizik modelga aylantirish” strategiyasiga o‘tadi.

Tahliliy-prognostik komponent ma’lumotni o‘qish va solishtirishdan tashqari, uning sifati, manbasi, o‘lchash xatosi va yetarliligini baholashni, shuningdek vaqt bo‘yicha oqibatlarni shartli ssenariylar yordamida ko‘ra bilishni qamrab oladi. Prognoz “kelajakni aniq aytish” emas; u “agar iste’mol 15 foiz oshsa”, “agar energiya narxi o‘zgarsa” yoki “agar qurilma samaradorligi pasaysa” kabi shartlar ostida natijani qayta hisoblashdir. Bu komponent tanqidiy fikrlash, ilmiy dalil va kelajak savodxonligini birlashtiradi.

Amaliy-loyihaviy komponent o‘quvchining tahlildan yechimga o‘tishini ko‘rsatadi. O‘quvchi muammoni qayta ifodalaydi, texnik, ekologik, iqtisodiy, ijtimoiy va xavfsizlik mezonlarini belgilaydi, bir nechta variant yaratadi, ularni hisob-kitob yoki tajriba orqali tekshiradi va takomillashtiradi. Loyihaviy faoliyatning asosiy belgisi iterativlikdir: birinchi yechim yakuniy deb olinmaydi; sinov natijasi, foydalanuvchi fikri yoki yangi cheklov asosida qayta loyihalanadi.

Aksiologik-refleksiv komponent kompetensiyani sof texnik optimallashtirishdan ajratadi. Har qanday yechim foyda, xarajat va xavfni guruhlar, hududlar yoki avlodlar o‘rtasida taqsimlaydi. O‘quvchi kim foyda ko‘rishi, kim tavakkalni ko‘tarishi, qaror tabiat va kelajak avlodlarga qanday ta’sir qilishini izohlaydi. Refleksiya esa natijadan tashqari fikrlash jarayonini tahlil qilishdir: qaysi taxmin ishlatilgani, qaysi ma’lumot yetishmagani, AI yoki boshqa manba taklifining qaysi qismi tekshirilgani va yangi dalil qarorni qanday o‘zgartirgani qayd etiladi.

4-jadval

Komponent–mezon–ko‘rsatkich–diagnostika vositasi matritsasi

Komponent	**Mezon**	**Kuzatiladigan ko‘rsatkich**	**Asosiy diagnostika vositasi**

Kognitiv-tizimli	KT-1. Fizik mazmunni safarbar etish	Vaziyatga mos qonun, tushuncha va kattaliklarni tanlaydi; tanlovini izohlaydi	Kontekstli test + yozma asos
Kognitiv-tizimli	KT-2. Tizim chegarasi va aloqalar	Element, kirish-chiqish, sabab-oqibat va teskari aloqalarni sxemada ko‘rsatadi	Tizim xaritasi / konsept xarita
Kognitiv-tizimli	KT-3. Model va uning chegarasi	Model tuzadi; taxminlar va hisobga olinmagan omillarni ochiq qayd etadi	Modellashtirish topshirig‘i + izoh
Tahliliy-prognostik	TP-1. Ma’lumot sifati	Manba, birlik, o‘lchash xatosi, yetarlilik va qarama-qarshi dalilni baholaydi	Ma’lumotlar paketi tahlili
Tahliliy-prognostik	TP-2. Miqdoriy tahlil	Hisob, jadval yoki grafik orqali bog‘lanish va tendensiyani asoslaydi	Hisob-grafik topshirig‘i
Tahliliy-prognostik	TP-3. Ssenariy va prognoz	Kamida ikki “agar ... bo‘lsa” ssenariysini quradi va oqibatlarni solishtiradi	Ssenariy topshirig‘i
Amaliy-loyihaviy	AL-1. Mezon va cheklov	Texnik, ekologik, iqtisodiy, ijtimoiy va xavfsizlik mezonlarini belgilaydi	Loyiha brifi / mezonlar kartasi
Amaliy-loyihaviy	AL-2. Yechim ishlab chiqish	Bir nechta variant yaratadi; fizik hisob yoki tajriba bilan tekshiradi	Mini-loyiha / prototip / tajriba
Amaliy-loyihaviy	AL-3. Takomillashtirish	Sinov natijasi va fikr-mulohaza asosida yechimni qayta loyihalaydi	Versiyalar portfeli
Aksiologik-refleksiv	AR-1. Manfaatdor tomon va adolat	Foyda, xarajat va xavfning guruhlar hamda avlodlar bo‘yicha taqsimlanishini izohlaydi	Manfaatdor tomonlar xaritasi
Aksiologik-refleksiv	AR-2. Mas’uliyatli qaror	Muqobillarni ko‘p mezonli solishtirib, dalilga asoslangan qaror va harakat rejasini tuzadi	Qaror matritsasi + og‘zaki himoya
Aksiologik-refleksiv	AR-3. Refleksiya va reviziya	Xato, taxmin, AI ko‘magi va yangi dalilni tahlil qilib, qarorini zarur bo‘lsa o‘zgartiradi	Refleksiya jurnali / qayta javob

Komponentni o‘lchanadigan konstruktga aylantirish uchun yashirin holatni ifodalovchi “biladi”, “tushunadi” kabi fe’llar o‘rniga kuzatiladigan “tanlaydi”, “asoslaydi”, “hisoblaydi”, “taqqoslaydi”, “loyihalaydi” va “qayta ko‘rib chiqadi” fe’llari qo‘llandi. 4-jadvalda 12 indikatorning har biri asosiy diagnostika vositasi bilan moslashtirilgan. Matritsa bir vosita bilan butun kompetensiyani o‘lchash da’vosidan voz kechadi va konstruktning turli tomonlarini maqsadga muvofiq vazifa bilan aniqlashni ko‘zda tutadi.

Matritsa o‘quvchi ishini uch manba orqali triangulyatsiya qiladi: yakuniy mahsul, bajarish jarayoni va reflektiv izoh. To‘g‘ri hisob tasodifiy topilgan yoki AI javobidan ko‘chirilgan bo‘lishi mumkin; jarayon protokoli model tanlovi, tekshiruv va tuzatishni, refleksiya esa o‘quvchining mustaqil anglashini ko‘rsatadi. Shu sababli muhim xulosani kamida ikki turdagi dalil bilan tasdiqlash diagnostik ishonchlilikni oshiradi. Guruhli loyiha

hamkorlikni rivojlantirsa-da, individual hisob, asosnoma va refleksiya alohida saqlanishi shaxsiy o‘sishni baholash uchun zarur.

Har bir indikator 0–3 ballik analitik rubrika orqali baholanadi: 0 ball – faoliyat namoyon bo‘lmagan yoki mavzuga aloqasiz; 1 ball – qisman va katta ko‘mak bilan bajarilgan; 2 ball – asosan to‘g‘ri, biroq ayrim bog‘lanish yoki asos yetishmaydi; 3 ball – mustaqil, izchil, dalilli va yangi vaziyatga ko‘chirilgan bajarish. Har bir komponent uch indikatorga ega bo‘lgani uchun 0–9 xom ball oralig‘ida baholanadi; 12 indikator bo‘yicha maksimal xom ball 36 ni tashkil etadi. Komponent profillarini taqqoslash uchun ularni 0–100 shkala bo‘yicha standartlashtirish mumkin.

$$BRK = 0{,}25 \cdot KT + 0{,}25 \cdot TP + 0{,}25 \cdot AL + 0{,}25 \cdot AR$$

Mazkur teng vaznli modelda KT, TP, AL va AR tegishli komponentlarning 0–100 oralig‘idagi standartlashtirilgan ballaridir. Teng vazn to‘rtta komponentning birortasini ikkilamchi deb hisoblamaslikka xizmat qiladi. Biroq umumiy indeks o‘quvchi profilini almashtirmaydi: bir xil jami ball ortida kuchli kognitiv, ammo sust aksiologik yoki aksincha profil bo‘lishi mumkin. Keyingi pilot tadqiqotda ekspert muvofiqligi, ichki konsistentlik, faktor tahlili va mezoniy validlik natijalariga ko‘ra vaznlar hamda chegara ballari qayta ko‘rib chiqilishi lozim.

Kompetensiyaning rivojlanish darajalari faqat jami ball bilan emas, mustaqillik, transfer, ko‘p mezonlilik va refleksiya sifati bilan tavsiflanadi. 5-jadvaldagi reproduktiv, vaziyatli, integrativ va transformativ darajalar o‘quvchining tayyor namunadan murakkab, noaniq va yangi vaziyatdagi tashabbuskor qarorgacha bo‘lgan rivojlanish yo‘lini ko‘rsatadi. Raqamli chegaralarni oldindan qat’iy belgilash o‘rniga, pilot ma’lumot va topshiriq qiyinligi asosida standard-setting jarayoni o‘tkazish metodik jihatdan asosliroqdir.

5-jadval

Barqaror rivojlanish kompetensiyasining daraja deskriptorlari

Daraja	Integrativ tavsif	Ko‘mak va mustaqillik belgisi
I. Reproduktiv	Tayyor formula yoki qoidani qo‘llaydi; tizim aloqasi, oqibat va mezonlarni izohlashda katta ko‘mak talab etadi	Namuna, yo‘naltiruvchi savol va bosqichli ko‘rsatma bilan bajaradi
II. Vaziyatli	Tanish kontekstda fizik dalil keltiradi va bir-ikki mezonni hisobga oladi, lekin yangi vaziyat, noaniqlik yoki qarama-qarshi manfaatda izchillik susayadi	Qisman ko‘mak bilan; dalil va qaror o‘rtasida uzilish bo‘lishi mumkin
III. Integrativ	Yangi kontekstda tizimni modellashtiradi, ma’lumotni tahlil qiladi, ssenariy va muqobillarni solishtirib, asoslangan yechim beradi	Asosan mustaqil; xato va cheklovlarni ko‘rsatadi
IV. Transformativ	Murakkab va noaniq vaziyatda ko‘p mezonli, adolatli hamda amaliy yechim yaratadi; yangi dalilga ko‘ra qarorini qayta ko‘rib chiqadi va harakatni tashabbus bilan rejalashtiradi	Mustaqil; transfer va refleksiya barqaror namoyon bo‘ladi

Taklif etilgan modelda sun’iy intellekt barqaror rivojlanish kompetensiyasining alohida komponenti emas, uni shakllantirish va kuzatishni qo‘llab-quvvatlovchi metodik shartdir. AI o‘quvchining boshlang‘ich tayyorgarligi va tipik xatosiga qarab kontekst, ma’lumot hajmi, til murakkabligi yoki tayanch savollarni moslashtirishi; qarama-qarshi ssenariylar yaratishi; hisobni tekshirish uchun muqobil usul taklif qilishi; reflektiv savollar berishi mumkin. Individuallashtirishning maqsadi kompetensiya talabini pasaytirish emas: barcha o‘quvchilar bir xil indikatorga yo‘naladi, faqat unga erishish uchun beriladigan ko‘mak hajmi va shakli farqlanadi.

AI javobi o‘z-o‘zidan ilmiy dalil hisoblanmaydi. UNESCOning o‘quvchilar uchun AI kompetensiya ramkasi tanqidiy hukm, inson markazli va mas’uliyatli foydalanish hamda inklyuziv, barqaror dizaynni ta’kidlaydi [12]. Generativ AI bo‘yicha qo‘llanma ma’lumotlar maxfiyligi, yoshga moslik, inson agentligi va pedagogik validatsiyani talab qiladi [13]. Shu sababli metodik chegara “AI taklif qiladi – o‘quvchi tekshiradi – o‘qituvchi nazorat qiladi” tamoyili bilan belgilanadi. O‘quvchi AI tavsiyasini qabul qilish, rad etish yoki tahrirlash sababini qayd etadi; o‘qituvchi ruxsat etilgan funksiya, tekshiruv manbasi, xavfsizlik talabi va baholash mezonini oldindan belgilaydi. Kompetensiyani shakllantirish mexanizmi quyidagi iterativ zanjirda ifodalanadi: boshlang‘ich diagnostika – mos kontekst va murakkablikni tanlash – muammoli vaziyatni tizimlashtirish – fizik model va dalillarni qurish – ssenariylarni tahlil qilish – yechimni loyihalash va sinash – qadriyatli qaror – refleksiya – yangi vaziyatga transfer. Zanjir chiziqli emas: yangi dalil, tajriba natijasi yoki cheklov o‘quvchini oldingi bosqichga qaytarishi mumkin. Aynan shu iterativlik barqarorlik muammolarining ochiq, ko‘p omilli va noaniq tabiatiga mos keladi.

O‘zbekistonning amaldagi strategik hujjatlarida ta’lim sifati, zamonaviy ko‘nikmalar, ekologik barqarorlik va raqamli transformatsiya ustuvor yo‘nalishlar bilan bog‘langan [14]. Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi aholining AI bo‘yicha bilim va ko‘nikmalarini oshirish, kadrlar salohiyatini rivojlantirish hamda iqtisodiyot va ijtimoiy sohada AI yechimlarini kengaytirishni nazarda tutadi [15]. Shu kontekstda fizika ta’limida barqaror rivojlanish mazmuni va mas’uliyatli AI vositalarini birlashtirish nafaqat xalqaro tendensiyaga, balki milliy ta’lim va texnologik rivojlanish ehtiyojlariga ham mos keladi.

Xulosalar.

1. Barqaror rivojlanish kompetensiyasi ekologik bilim yoki ijobiy munosabatning o‘zi emas; u fizik bilim, tizimli va kelajak fikrlashi, dalil va noaniqlikni tahlil qilish, amaliy yechim, qadriyat hamda refleksiyaning real vaziyatda integratsiyalashgan namoyonidir.

2. UNESCO, Wiek–Brundiers, GreenComp va OECD/PISA ramkalarining qiyosiy kontent-tahlili tizimli fikrlash, kelajakni ko‘ra bilish, qadriyat va mas’uliyat, strategik harakat hamda integrativ muammo yechishni umumiy invariantlar sifatida ko‘rsatdi. Ushbu invariantlar maktab fizikasi uchun predmetga xos ko‘rsatkichlarga aylantirilishi zarur.

3. Tadqiqotda kognitiv-tizimli, tahliliy-prognostik, amaliy-loyihaviy va aksiologik-refleksiv komponentlardan iborat model asoslandi. Model fizik qonun va hisobni ko‘p mezonli qaror, manfaatdor tomonlar, xavfsizlik, resurs samaradorligi va refleksiya bilan bog‘laydi.

4. Har bir komponent uchun uchta kuzatiladigan indikator va mos diagnostika vositasi ishlab chiqildi. Baholash yakuniy mahsul, bajarish jarayoni va reflektiv izohni triangulyatsiya qiladi; 0–3 ballik rubrika va komponent profili o‘quvchining kuchli hamda rivojlantirilishi lozim bo‘lgan tomonlarini ko‘rsatadi.

5. Reproduktiv, vaziyatli, integrativ va transformativ darajalar tayyor algoritmni takrorlashdan yangi va noaniq vaziyatda mustaqil, ko‘p mezonli hamda mas’uliyatli qaror yaratishgacha bo‘lgan rivojlanish yo‘lini tavsiflaydi. Chegara ballari ekspert va pilot ma’lumotlar asosida belgilanishi kerak.

6. Sun’iy intellekt kompetensiyaning tarkibi emas, balki individuallashtirish, ssenariy yaratish, bosqichli ko‘mak va refleksiyani tashkil etuvchi pedagogik muhitdir. Uning natijasi o‘quvchi verifikatsiyasi va o‘qituvchi nazoratisiz dalil sifatida qabul qilinmaydi. Keyingi bosqichda matritsani ekspert baholash, pilot topshiriqlar, interrater ishonchlilik va psixometrik tahlil orqali validatsiya qilish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. – Paris: UNESCO, 2017. – 62 p.

2. UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. – Paris: UNESCO, 2020. – 66 p.

3. Bianchi G., Pisiotis U., Cabrera Giraldez M. GreenComp: The European Sustainability Competence Framework. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – DOI: 10.2760/13286.

4. Wiek A., Withycombe L., Redman C.L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development // Sustainability Science. – 2011. – Vol. 6. – P. 203–218. – DOI: 10.1007/s11625-011-0132-6.

5. Brundiers K. et al. Key competencies in sustainability in higher education–toward an agreed-upon reference framework // Sustainability Science. – 2021. – Vol. 16. – P. 13–29. – DOI: 10.1007/s11625-020-00838-2.

6. de Haan G. The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks // International Review of Education. – 2010. – Vol. 56. – P. 315–328. – DOI: 10.1007/s11159-010-9157-9.

7. OECD. PISA 2025 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2026. – 214 p. – DOI: 10.1787/86c36975-en.

8. White P.J., Ardoin N.M., Eames C., Monroe M.C. Agency in the Anthropocene: Supporting document to the PISA 2025 Science Framework // OECD Education Working Papers. – 2023. – No. 297. – 43 p. – DOI: 10.1787/8d3b6cfa-en.

9. OECD. OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030. – Paris: OECD, 2019.

10. Redman A., Wiek A., Barth M. Current practice of assessing students’ sustainability competencies: a review of tools // Sustainability Science. – 2021. – Vol. 16. – P. 117–135. – DOI: 10.1007/s11625-020-00855-1.

11. Waltner E.-M., Rieß W., Mischo C. Development and validation of an instrument for measuring student sustainability competencies // Sustainability. – 2019. – Vol. 11, No. 6. – Art. 1717. – DOI: 10.3390/su11061717.

12. Miao F., Shiohira K., Lao N. AI Competency Framework for Students. – Paris: UNESCO, 2024.

13. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026-yil 16-fevraldagi PF-21-son “Mamlakat taraqqiyotining 2030-yilgacha mo‘ljallangan ustuvor yo‘nalishlari doirasida islohotlarni izchil davom ettirish va yangi bosqichga olib chiqishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni. – URL: https://lex.uz/uz/docs/-8050769 (murojaat sanasi: 16.08.2026).

15. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori. – URL: https://lex.uz/docs/-7158604 (murojaat sanasi: 16.08.2026).