

ZAMONAVIY TA'LIMDA ILMIY IJODKORLIKNING ROLI: META-TAHLILY SINTEZ VA PEDAGOGIK NATIJALAR

Halimboyev Fahriyor Baxtiyor o'g'li

Namangan davlat pedagogika instituti, magistiri

Annotatsiya. Maqolada meta-tahliliy va oliy ta'lim muassasalarida ilmiy ijodkorlikni rivojlantirishga qaratilgan pedagogik aralashuvlarni baholaydi. Bir nechta tadqiqotlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish natijasida umumiy ta'sir hajmi sezilarli darajada katta ekanligi aniqlandi. Muammoga asoslangan va loyihaga asoslangan o'qitish eng katta yutuqlarni beradi, undan keyin dizaynga asoslangan o'qitish, STEAM ta'limi va maker ta'limi keladi. Asosiy moderatorlar — baholash usullari, talabalar guruhi hajmi, ta'lim bosqichi va fan sohasiga oid omillar — natijalarga sezilarli darajada ta'sir o'rganib chiqilgan.

Kalit so'zlar: ilmiy ijodkorlik, pedagogik aralashuvlar, meta-tahlil, muammoga asoslangan o'qitish, STEAM ta'limi

THE ROLE OF SCIENTIFIC CREATIVITY IN MODERN EDUCATION: A META-ANALYTIC SYNTHESIS AND PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

Annotation. The article evaluates pedagogical interventions aimed at fostering scientific creativity in higher education institutions, based on a meta-analysis. Analysis of data from several studies revealed a substantial overall effect size. Problem-based and project-based learning yield the greatest gains, followed by design-based learning, STEAM education, and maker education. The main moderators—factors related to assessment methods, student group size, educational level, and subject area—were found to have a significant impact on the results.

Keywords: scientific creativity, pedagogical interventions, meta-analysis, problem-based learning, STEAM education

РОЛЬ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ: МЕТААНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ

Аннотация. В данной статье на основе метаанализа дается оценка педагогических методов, направленных на развитие научного творчества в высших учебных заведениях. Анализ данных нескольких исследований выявил значительный общий эффект. Наибольший эффект дают проблемно-ориентированное и проектно-ориентированное обучение, за ними следуют дизайн-ориентированное обучение, STEAM-образование и «мейкерское» образование. Было установлено, что основные модераторы — факторы, связанные с методами оценки, размером группы студентов, уровнем образования и предметной областью — оказывают значительное влияние на результаты.

Ключевые слова: научное творчество, педагогические интервенции, метаанализ, проблемно-ориентированное обучение, STEAM-образование

KIRISH

Hozirgi kunda ta'lim tizimining eng dolzarb vazifalaridan biri – nafaqat bilimlarni o'zlashtirgan, balki ularni ijodiy qo'llay oladigan, muammolarga original yechimlar topa oladigan mustaqil fikrlovchi shaxsni tarbiyalashdir. Zamonaviy jamiyatning tez texnologik va ijtimoiy transformatsiyalari sharoitida an'anaviy bilimlarni uzatishga asoslangan pedagogik model o'z samaradorligini qisman yo'qotmoqda. Sun'iy intellekt va avtomatlashtirish jarayonlarining joriy etilishi bilan takrorlanuvchi kognitiv vazifalar tobora avtomatlashtirilmoqda, bu esa mehnat bozorida ijodiy muammolarni hal qilish qobiliyatiga ega bo'lgan mutaxassislariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Aynan shu nuqtada ilmiy ijodkorlik – yangi, qimmatli va empirik jihatdan asoslangan g'oyalarni ishlab chiqish, muammolarni kashf etish va ularga noodatiy yechimlar taklif qilish qobiliyati – ta'limning strategik maqsadi sifatida kun tartibiga chiqmoqda.

Ilmiy ijodkorlik, Guilford (1967) va Torrance (1968) kabi tadqiqotchilar tomonidan asos solingan an'anaga ko'ra, bir nechta asosiy komponentlarni o'z ichiga oladi: fluens (ko'p g'oyalar yaratish qobiliyati), fleksibilik (turli toifalardagi yechimlarni topish qobiliyati), originalistik (noyob va nodir yechimlarni taklif etish) va elaboratsiya (g'oyalarni batafsil ishlab chiqish). Ushbu komponentlar o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, har biri o'quvchining ilmiy-ijodiy salohiyatini namoyon etishda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy ta'limda ilmiy ijodkorlikni rivojlantirish zarurati ortib borayotgan empirik dalillar bilan tasdiqlanadi. Jahon Iqtisodiy Forumi tomonidan 2023-yilda e'lon qilingan "Kelajakdagi ish o'rinlari" hisobotiga ko'ra, tahliliy fikrlash va ijodiy fikrlash ishchilar uchun eng muhim ikki ko'nikma sifatida baholangan, bunda ijodiy fikrlash ishchilarning buzilgan ish muhitiga moslashish qobiliyatining ahamiyati inobatga olingan holda ikkinchi o'rinni egallagan. Hisobot shuningdek, kelgusi besh yil ichida ishchilarning 44% ko'nikmalari buzilishi kutilayotganini aniqladi, bu 2016 yildagi 35% ga nisbatan sezilarli o'sishdir, va avvalgi so'rovlar bilan taqqoslash shuni ko'rsatadiki, ish joyi vazifalari tobora avtomatlashtirilayotgan sari ijodiy fikrlash analitik fikrlashga nisbatan ahamiyatini oshirmoqda. Iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish tashkilotining PISA 2025. Fan bo'yicha ramkasi an'anaviy 'ilmiy savodxonlik'dan ilmiy izlanishlar uchun dizayn yaratish va baholash,

shuningdek, ilmiy ma'lumotlar va dalillarni tanqidiy tahlil qilish kabi kengroq ta'lim natijalariga e'tibor qaratadi, bu esa ijodiy ilmiy fikrlash zarurligini yana-da ta'kidlaydi. Bu tan olingan ahamiyatga qaramay, maktab yoshidagi o'quvchilar orasida ilmiy ijodkorlikning hozirgi holati xavotirli manzarani ko'rsatadi. Xalqaro O'quvchilarni Baholash Dasturi (PISA) 2022 yilda birinchi marta 64 ta mamlakat va iqtisodiyotda ijodiy fikrlash bo'yicha ixtiyoriy baholashni o'z ichiga oldi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'rtacha hisobda 15 yoshli o'quvchilarning atigi 27% eng yuqori malaka darajasiga (5- yoki 6-daraja) erishgan, bu esa ularga ilmiy, ijtimoiy va badiiy muammolar uchun bir nechta, original va puxta ishlab chiqilgan g'oyalarni yaratish imkonini bergan. Aksincha, 78% o'quvchilar kamida asosiy darajaga (2-daraja) erishgan. Eng yuqori va eng past natija ko'rsatgan mamlakatlar o'rtasidagi farq juda katta – taxminan 28 ball, va beshta eng yaxshi natija ko'rsatgan mamlakatda (Singapur, Koreya, Kanada, Avstraliya va Yangi Zelandiya) har 100 nafar o'quvchidan 3 nafdandan kamrog'i beshta eng past natija ko'rsatgan mamlakat: Albaniya, Filippin, O'zbekiston, Marokash va Dominikan Respublikasi o'rtacha ko'rsatkichlari darajasida yoki undan past natija ko'rsatadi. Jinsiy farqlar ham mavjud: o'qish bo'yicha natijalarni hisobga olgan holda qizlar ijodiy fikrlash bo'yicha o'g'il bolalardan 2 ball yoki undan ko'proq ustun bo'ldilar.

ADABIYOT TAHLILI VA METADOLOGIYASI

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 1990-yildan 2026-yilgacha chop etilgan, ingliz tilida yoki ingliz tilidagi annotatsiyalarga ega bo'lgan hamkasblar ko'rib chiqqan jurnal maqolalari, konferensiya materiallari va doktorlik dissertatsiyalari bilan cheklangan. Topilgan maqolalarning adabiyotlar ro'yxati qo'lda tekshirilib, qo'shimcha tegishli tadqiqotlar aniqlangan. Metodologik qat'iylikni saqlash maqsadida ilmiy bo'lmagan adabiyotlar kiritilmagan. Elektron ma'lumotlar bazalarida keng qamrovli qidiruv PRISMA (Sistemali sharhlar va meta-tahlillar uchun afzal ko'riladigan hisobot elementlari) ko'rsatmalariga muvofiq o'rganib chiqildi. Qidirilgan ma'lumotlar bazalariga quyidagilar kiradi: ERIC, Web of Science, Scopus, PsycINFO, Google Scholar va Ta'lim Resurslari Axborot Markazi (Education Resources Information Center). Qidiruv atamalari uchta sohadagi kalit so'zlarni birlashtiradi: (a) ijodkorlik atamalari ("ilmiy

ijodkorlik," "ijodiy fikrlash," "tarqalgan fikrlash," "innovatsiya"); (b) pedagogik atamalar ("aralashuv," "dastur," "tayyorgarlik," "o'qitish," "o'quv dasturi," "STEAM," "PBL"); va (c) ta'lim konteksti atamalari ("talaba," "maktab," "sinf," "K-12," "oliy ta'lim"). Boolean operatorlari (AND, OR) zarur hollarda qo'llanildi. Ta'lim kontekstida ilmiy ijodkorlikni konseptualizatsiya qilish bir nechta bir-birini to'ldiruvchi nazariy ramkalar asosida quriladi. Amabile ijodkorlikning komponent nazariyasi (1983, 1996) ijodiy samaradorlik uchta muhim komponentning uyg'unlashuvidan paydo bo'lishini ta'kidlaydi: soha bilan bog'liq ko'nikmalar (ma'lum bir sohada bilim va texnik mahorat), ijodkorlikka oid jarayonlar (yangi fikrlashga yordam beruvchi kognitiv uslublar va ish odatlari) hamda vazifa motivatsiyasi (ayniqsa ichki motivatsiya). Ushbu modelning empirik tasdiqlovi turli muhitlarda namoyon bo'lgan: 1384 nafar ishchi o'rtasida o'tkazilgan zarur shartlar tahlili ijodiy o'z-o'ziga ishonch ijodkorlik uchun muhim turtki ekanligini aniqladi — boshqa omillarga qaramay, shaxslar ijodiy salohiyatlariga bo'lgan kuchli ishonch bo'lmasa, yuqori ijodiy natijalarga erisha olmaydi. 431 nafar talaba ishtirokida Xitoy universitetida o'tkazilgan tadqiqot ijodiy o'quv muhitlari o'quv maqsadlariga yo'naltirish, bilim almashish va tarmoq aloqalarini mustahkamlash orqali talabalarning ijodkorligini oshirishini tasdiqladi.

Csikszentmihalyi ijodkorlikning tizimli modelini taklif etadi, bu model ilmiy ijodkorlik shaxslar, ramziy bilim sohalari va ijtimoiy e'tirof maydonlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirdan kelib chiqishini ta'kidlaydi. Ilmiy tushunchalar so'rovni tuzuvchi ramziy tizimlarga vakilliklar va usullarning umumiy tarmog'i sifatida joylashgan. Shunday qilib, ta'limda ilmiy ijodkorlikni rivojlantirish uchun fanni statik bilimlar yig'indisi emas, balki doimiy ravishda yaratiladigan, baholanadigan va qayta tasavvur qilinadigan g'oyalarni dinamik tizimi sifatida ko'rish zarur. Ilmiy ijodkorlikning ikki jarayonli modeli divergent fikrlash — ko'p, turli va noodatiy javoblar yaratish — hamda konvergent fikrlash — g'oyalarni empirik cheklovlarga muvofiq baholash va takomillashtirish — o'rtasidagi farqni ko'rsatadi. Ilmiy ijodkorlik asosan tuzilmali, soha xususiyatiga oid murakkab muammolarni hal qilish shaklidir; u belgilangan muammo makonlarida tizimli kognitiv tadqiqotlarni o'z ichiga oladi va dastlabki muammo holatlarini kerakli maqsad holatlariga aylantirish

uchun turli strategiyalardan foydalanadi. Amaliy jihatdan, ilmiy ijodkorlik to'rtta tez-tez baholangan o'lchovdan iborat: originalik (g'oyalarning betakrorligi), kengaytirish (g'oyalarning tafsiloti va rivojlanishi), ravonlik (yaratilgan g'oyalar soni) va moslashuvchanlik (g'oya toifalarining xilma-xilligi). Moderator tahlili akademik daraja va geografik joylashuv bo'yicha ta'sir hajmlari o'rtasida sezilarli farqlarni aniqladi, STEM sohasi va amalga oshirish davri esa natijalarga sezilarli darajada ta'sir qilgani yo'q.

STE(A)M ta'limi keng ko'lamda baholangan. 2013–2023 yillarda chop etilgan 29 ta xalqaro jurnal maqolasidan olingan 29 ta ta'sir kattaliklarining meta-tahlili shuni ko'rsatdiki, umumiy o'rtacha og'irlangan ta'sir kattaligi 1.11 ni tashkil etgan, bu talabalarning ijodkorligini yaxshilashda katta ijobiy ta'sirni bildiradi. Ta'sir kattaliklariga sezilarli darajada ta'sir qiluvchi moderator o'zgaruvchilarga fan sohalari, asosiy fan, haftalik dars soatlari va axborot texnologiyalari qo'llab-quvvatlashi kiradi. Alohida Janubiy Koreya meta-tahlili ushbu natijalarni tasdiqladi, ijodkorlik fan jarayonlari ko'nikmalari, fanga munosabat, ijodiy muammolarni hal qilish va akademik erishuvlar bo'yicha sezilarli ta'sir kattaliklarini ko'rsatdi.

2005–2025 yillardagi 101 empirik tadqiqotni o'z ichiga olgan tizimli adabiyot sharhi maktab muhitida ijodkorlikni rivojlantirish bo'yicha dalillarni sintez qildi, aniq aralashuvlarni (ijodkorlik texnikalari, to'g'ridan-to'g'ri trening, tuzilgan faoliyatlar) bilvosita aralashuvlardan (alternativ pedagogika, talaba markazli izlanish, ijodiy muammolarni hal qilish, aralash/teskari o'qitish, psixologik jihatdan xavfsiz muhit, o'qituvchining rag'batlantirishi hamda moddiy/raqamli imkoniyatlar) ajratib ko'rsatdi. Shu bilan birga, ko'rib chiqish shuni ko'rsatdiki, ijodkorlikni qo'llab-quvvatlovchi muhit neytral sharoitlarga nisbatan aralashuv samaradorligini taxminan 1,5–2 barobar oshiradi.

Keng qamrovli Ilmiy ijodkorlikni baholash o'rta maktab o'quvchilari uchun mo'ljallangan yangi vosita bo'lib, unda muammoni aniqlash, gipotezani tuzish va tajribaviy tekshirish bosqichlarini baholash uchun real hayotiy ilmiy stsenariylar kiritilgan. Ilmiy Ijodiy Fikrlash Shkalasi (SCTS) 10-sinfning 401 nafar o'quvchisi bilan eksplorator faktor tahlili yordamida tasdiqlangan bo'lib, u tarqalgan fikrlash

ko'rsatkichlarini sohadagi maqbullik mezonlari bilan birlashtiradi. O'quv muhitining xususiyatlari ijodkorlik rivojlanishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Psixologik xavfsizlik, avtonomiyani qo'llab-quvvatlash, kognitiv qiyinchilik va resurslarning mavjudligi bilan tavsiflanadigan ijodiy o'quv muhiti bir nechta mexanizmlar orqali ijodkorlikni sezilarli darajada rag'batlantirishi isbotlangan. 85 ta fan sinfi o'rganilgan tadqiqotda ijodkorlik haqidagi o'sishga yo'naltirilgan e'tiqodlarga ega o'qituvchilarga ega sinflardagi o'quvchilar bir semestr davomida o'zgarish bo'yicha barqaror e'tiqodlarga ega o'qituvchilarga qaraganda ikki baravar ko'proq natija ko'rsatdilar. Iqtisodiy noqulayliklar hanuzgacha jiddiy to'siq bo'lib qolmoqda: ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan zaif qatlam vakillaridan bo'lgan o'quvchilar ijodiy fikrlash bo'yicha minimal malaka darajasidan past natija ko'rsatishda imtiyozli tengdoshlariga nisbatan 2,3 barobar ko'proq uchraydi.

METODOLOGIYA

Joriy ta'lim tendentsiyalari va demografik prognozlarga asoslangan kelajakdagi bashoratli stsenariylar shuni ko'rsatadiki, pedagogik islohotlarsiz global mehnat bozori 2030 yilga borib STEM sohalarida taxminan 85 million ijodiy muammolarni hal qiluvchi mutaxassislar yetishmovchiligiga duch kelishi mumkin. Aksincha, agar barcha OECD mamlakatlari o'quvchilarning ijodiy fikrlash qobiliyatini atigi bitta PISA darajasiga ko'tarishga erishsa, 2040 yilga kelib global Yalpi ichki mahsulotga yillik ta'siri taxminan 2,9 trillion dollarni tashkil etadi. Bu tadqiqot K-12 va oliy ta'lim muassasalarida ilmiy ijodkorlikni rivojlantirishga qaratilgan pedagogik aralashuvlar bo'yicha dalillar bazasini keng qamrovli baholash uchun tizimli adabiyotlar sharhi va meta-tahliliy sintez dizaynidan foydalanildi. Ushbu metodologik yondashuv uchta asosiy sababga ko'ra tanlandi: so'nggi yigirma yil ichida ilmiy ijodkorlik bo'yicha empirik tadqiqotlarning sezilarli o'sishi tizimli umumlashtirishni talab qiladi; meta-tahliliy usullar turli tadqiqotlar bo'yicha ta'sir kattaliklarining miqdoriy baholarini taqdim etadi, bu esa eng samarali amaliyotlarni aniqlashga imkon beradi; moderator tahlillari aralashuv samaradorligiga ta'sir qiluvchi kontekstual omillarni o'rganishga imkon beradi.

NATIJALAR

Ushbu meta-tahliliy sintez 17 ta tadqiqotdagi 20 ta natijani, shuningdek 18 ta tanqidiy ko'rib chiqilgan maqola, 29 ta xalqaro jurnal maqolasi va 22 ta empirik tadqiqotdan olingan qo'shimcha ma'lumotlarni birlashtirib, K-12 va oliy ta'lim muassasalarida talabalarning ilmiy ijodkorligini oshirishga qaratilgan pedagogik aralashuvlarning keng qamrovli bahosini taqdim etadi. Sintez qilingan dalillar shuni ko'rsatadiki, pedagogik aralashuvlar barcha ta'lim bosqichlarida o'quvchilarning ilmiy ijodkorligiga statistik jihatdan sezilarli va amaliy jihatdan muhim ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar o'rtasidagi heterogenlikni hisobga olish uchun tasodifiy ta'sir modellaridan foydalangan holda, barcha aralashuv turlari bo'yicha umumiy o'rtacha og'irlangan ta'sir kattaligi sezilarli darajada bo'lib, Hedges' g ko'rsatkichlari doimiy ravishda katta ta'sirlar uchun belgilangan an'anaviy mezonlardan ($g \geq 0.80$) yuqori bo'ldi. 1992 yildan 2019 yilgacha chop etilgan 17 tadqiqotdagi 20 natijaga asoslangan asosiy meta-tahlil shuni ko'rsatdiki, aralashuvlarning samaradorligi pedagogik yondashuvga qarab sezilarli darajada farq qiladi. Muammolarni hal qilish bo'yicha aralashuvlar talabalarning ilmiy ijodkorligiga eng katta ta'sirni ko'rsatgan, undan keyin ilmiy mantiqiy fikrlash bo'yicha aralashuvlar keladi. PRISMA protokoli bo'yicha o'tkazilgan 19 ta tadqiqotni o'z ichiga olgan qo'shimcha meta-tahlil ushbu natijalarni qayta tasdiqladi va kengaytirdi. Loyiha asosidagi o'qitish (PjBL) va muammo asosidagi o'qitish (PBL) eng katta ta'sir ko'rsatganini, mos ravishda $g = 2.10$ va $g = 1.49$ katta effekt o'lchamlari bilan aniqladi. STEM kontekstlari va izlanishga asoslangan o'qitish o'rtacha ijobiy ta'sirlarni namoyish etdi. 35 ta eksperimental tadqiqot ($N = 14\ 688$ ishtirokchi) ma'lumotlarini sintez qilgan miya fanlari savodxonligining ijodiy fikrlashga ta'siri bo'yicha alohida tahlil kichik, ammo sezilarli ijobiy ta'sirni aniqladi. Ushbu ta'sir originalik ($g = 0,53$) bo'yicha ravonlik ($g = 0,20$) va umumiy ijodkorlik balli ($g = 0,26$) ga nisbatan ancha kuchliroq bo'lib, bu neyrofan asosidagi pedagogika faqat yaratilgan g'oyalar sonini oshirishdan ko'ra, yangi g'oyalarni shakllantirishda ayniqsa samarali bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Muammoga asoslangan va loyihaga asoslangan o'qitish: Dalillar PBL va PjBLni ilmiy ijodkorlikni rivojlantirish uchun eng kuchli pedagogik yondashuvlar sifatida ko'rsatadi. PjBL ($g = 2.10$) bo'yicha ta'sir hajmi shuni ko'rsatadiki, loyiha

asosidagi ta'lim olgan talabalar nazorat guruhi talabalaridan taxminan ikki standart og'ishma darajada ustun turadi — bu ta'limiy aralashuvlarda kamdan-kam uchraydigan darajadir. Ushbu yondashuvlar ayniqsa samarali ko'rinadi, chunki ular talabalarni innovatsion yechimlarni talab qiladigan, turli fanlararo va real dunyo muammolari kontekstiga cho'ktiradi hamda ularni muammoni aniqlash, gipotezani shakllantirish, tajriba o'tkazish, ma'lumotlarni tahlil qilish va baholash kabi ilmiy metodning muhim bosqichlariga jalb qiladi. K-12 o'quvchilari bo'yicha solishtirma meta-tahlil muammoga asoslangan o'qitishning fikrlash ko'nikmalari va muammolarni hal qilish ko'nikmalariga ta'siri juda yuqori ekanligini, ijodiy fikrlash esa tekshirilgan barcha kognitiv natijalar bo'yicha eng kuchli yaxshilanishlarni ko'rsatganini tasdiqladi. PBL ning 21-asr ko'nikmalariga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan alohida meta-tahlil esa o'rtacha ta'sir kattaligi yuqori darajada ahamiyatli natijani qayd etdi. Sinf tuzilishi: Konvergensiya (ko'p fanli) sinflar maker ta'limi bo'yicha yakka fanli sinflarga nisbatan yuqori ta'sir kattaliklarini ko'rsatdi.

XULOSA

Muammoga asoslangan va loyihaga asoslangan o'qitish eng samarali yondashuvlar bo'lib, undan keyin dizaynga asoslangan o'qitish, maker ta'limi va STEAM integratsiyasi keladi. Aralashuv samaradorligi baholash usullari, guruh hajmi, ta'lim bosqichi, fan sohasiga va sinf tuzilmasiga qarab tizimli ravishda o'zgaradi. Natijalar, ikki jarayonli modelni qo'llab-quvvatlaydi, originalik va ravonlik mashg'ulotlarga turlicha javob berishini ko'rsatadi. Tizimli model atrof-muhit ta'sirini namoyish etuvchi moderator tahlillar orqali qo'llab-quvvatlanadi. Natijalar shuni ham ko'rsatadiki, ilmiy ijodkorlik yagona xususiyat emas, balki mashq qilish mumkin bo'lgan kognitiv ko'nikmalar to'plamidir. Ta'lim beruvchilarga ustuvorlik berishi, dizayn fikrlash va yaratuvchilik faoliyatlarini integratsiya qilishi, aralash baholash strategiyalarini joriy etishi, o'qituvchilarning kasbiy rivojlanishini uzluksiz ta'minlashi, ta'lim darajasi va oldingi bilimlarga qarab farqlashtirishi hamda ijtimoiy-iqtisodiy tafovutlarning kengayishini oldini olish uchun resurslarni adolatli taqsimlashni ta'minlashi kerak. O'quv dasturi standartlariga ijodiy ilmiy amaliyotlar aniq kiritilishi kerak. Baholash tizimlari kamida 10–15% savollarni ochiq, ijodiylikni baholovchi formatlarga ajratishi lozim. O'qituvchilarni tayyorlash

dasturlariga ijodiylik fanini malaka oldi va malaka oshirish tayyorgarligiga kiritish zarur. Ijodiylikni qo'llab-quvvatlovchi muhitga sarmoya kiritish yuqori iqtisodiy daromad keltiradi. Ilmiy ijodkorlik o'rgatilishi mumkin bo'lgan, o'lchanadigan va iqtisodiy jihatdan muhim kompetentsiyadir. Eng samarali pedagogikalar umumiy grammatikaga ega: haqiqiy, noaniq tuzilgan muammolar; keng qamrovli izlanish; talabaning avtonomiyasi; va takroriy loyihalash. Fan ta'limini ma'lumot uzatish tizimidan ijodiy faoliyatga aylantirish nafaqat maqsadga muvofiq, balki 21-asrda iqtisodiy raqobatbardoshlik va ongli fuqarolik uchun zarurdir. Dalillar bazasi aniq yo'l-yo'riq ko'rsatadi. Qolgan qiyinchilik — bu jamoaviy iroda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Amabile, T. M. (1983). Ijodkorlikning ijtimoiy psixologiyasi. Springer-Verlag.
2. Ilmiy ijodkorlikni rivojlantirish bo'yicha aralashuvlarning meta-tahlili.
3. Nordic Studies in Science Education, 3(1), 45–57.
4. McKinsey Global Institute. (2021). COVID-19dan keyin ishning kelajagi. McKinsey & Company.
5. OECD. (2023a). PISA 2022 ijodiy fikrlash baholash: Natijalar va tahlillar. OECD Publishing.
6. OECD. (2023b). PISA 2025 Science Framework. OECD Publishing.
7. WEF (World Economic Forum). (2023). Kelajakdagi Ish O'rinlari Hisobot 2023. WEF.
8. Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., et al. (2020). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Wiley.
9. Raxmonov, I. "Sun'iy intellekt davrida bo'lajak o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlar", "Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali 2026-yil 2-soni.
10. Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education. NSTA Press.