

BO'LAJAK O'QITUVCHILARNING "DATA SCIENCE" YO'NALISHIDAGI TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARINI BAHOLASH MEZONLARI

Annotatsiya. Ushbu maqolada globallashtirish va raqamli transformatsiya sharoitida bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholashning dolzarb muammolari ko'rib chiqiladi. Maqolada "Data Science"ning ta'limdagi o'rni, uning pedagogik faoliyat bilan integratsiyasi va bo'lajak o'qituvchilar uchun zarur bo'lgan kompetensiyalarning tahlili amalga oshirilgan. Muallif tomonidan taklif etilgan baholash mezonlari va ularning indikatorlari bo'lajak o'qituvchilarning ma'lumotlarni yig'ish, tahlil qilish, interpretatsiya qilish va ta'lim jarayonini yaxshilash uchun asosli qarorlar qabul qilish qobiliyatlarini tizimli o'lchashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Data Science, bo'lajak o'qituvchilar, tadqiqotchilik ko'nikmalari, baholash mezonlari, ma'lumotlar savodxonligi, pedagogik tahlil.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ НАУКИ О ДАННЫХ

Аннотация. В этой статье рассматриваются актуальные проблемы оценки исследовательских навыков будущих преподавателей в области науки о данных в условиях глобализации и цифровой трансформации. В статье рассматривается роль Data Science в образовании, ее интеграция с педагогической деятельностью и анализ компетенций, необходимых будущим учителям. Предложенные автором критерии оценки и их индикаторы направлены на систематическое измерение способности будущих учителей собирать, анализировать, интерпретировать информацию и принимать обоснованные решения для улучшения образовательного процесса.

Ключевые слова: Наука о данных, будущие учителя, исследовательские навыки, критерии оценки, грамотность данных, педагогический анализ.

CRITERIA FOR ASSESSING FUTURE TEACHERS' RESEARCH SKILLS IN DATA SCIENCE

Annotation. This article will look at the current problems of assessing the research skills of future teachers in the "Data Science" direction in the context of globalization and digital transformation. The article carried out an analysis of the role of "Data Science" in education, its integration with pedagogical activity and the competencies necessary for future teachers. The assessment criteria proposed by the author and their indicators are aimed at systematically measuring the abilities of prospective teachers to collect, analyze, interpret data and make informed decisions to improve the educational process.

Keywords: Data Science, prospective teachers, research skills, evaluation criteria, data literacy, pedagogical analysis.

Zamonaviy dunyo misli ko'rilmagan axborot oqimlari va ma'lumotlar hajmining keskin ortishi bilan tavsiflanadi. Bu holat, o'z navbatida, barcha sohalar, jumladan, ta'lim tizimi oldiga ham yangi vazifalarni qo'yimoqda. "Data Science" yoki Ma'lumotlar ilmi nafaqat texnologik va iqtisodiy sohalarda, balki ijtimoiy jarayonlarni, shu jumladan, ta'lim jarayonini tushunish va optimallashtirishda muhim vositaga aylanib bormoqda. Bugungi kunda o'qituvchi nafaqat o'z fanining bilimdoni, balki o'qituvchilarning o'zlashtirish dinamikasi, ta'limdagi bo'shliqlar va

individual ehtiyojlarini aniqlash uchun ma'lumotlarni tahlil qila oladigan tadqiqotchi ham bo'lishi talab etilmoqda. Shu nuqtai nazardan, bo'lajak o'qituvchilarni pedagogik faoliyatga tayyorlash jarayonida ularning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirish va ularni xolisona baholash mexanizmlarini ishlab chiqish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ushbu ko'nikmalar o'qituvchilarga o'quv jarayonini dalillarga asoslangan holda boshqarish, har bir o'quvchining potensialini maksimal darajada ochib berishga qaratilgan shaxsiylashtirilgan yondashuvlarni joriy etish imkonini beradi. Ma'lumotlar bilan ishlash madaniyatining shakllanishi pedagogik qarorlar qabul qilishning sifatini oshiradi, ta'limdagi an'anaviy yondashuvlardan voz kechib, innovatsion va samarali metodikalarni qo'llash uchun zamin yaratadi. Bu esa o'z navbatida, ta'lim tizimining umumiy raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Bo'lajak o'qituvchilarning tadqiqotchilik faoliyati endilikda faqatgina ilmiy maqola yozish yoki anjumanlarda ishtirok etish bilan cheklanib qolmasdan, o'zining bevosita kasbiy faoliyati, ya'ni sinfxonadagi jarayonlarni ilmiy asosda tahlil qilish va takomillashtirishga yo'naltirilishi lozim. Bu jarayonda "Data Science" vositalari va metodologiyasi o'qituvchiga o'z faoliyatini doimiy ravishda refleksiya qilish, muammolarni o'z vaqtida aniqlash va ularning samarali yechimlarini topish uchun noyob imkoniyatlar eshigini ochadi. Shu bois, oliy pedagogik ta'lim tizimida bo'lajak o'qituvchilarning ushbu yo'nalishdagi salohiyatini baholashning aniq, shaffof va ko'p qirrali mezonlarini ishlab chiqish bugungi kunning eng muhim vazifalaridan biridir.

Bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholash jarayoni kompleks yondashuvni talab qiladi va uni bir nechta o'zaro bog'liq komponentlarga ajratish mumkin. Birinchi navbatda, nazariy-metodologik bilimlar darajasini baholash lozim. Bu komponent bo'lajak o'qituvchining "Data Science"ning asosiy tushunchalari, tamoyillari va metodologiyasidan qanchalik xabardor ekanligini o'lchaydi. Talaba ma'lumotlar turlari (strukturaviy, nostrukturaviy), ma'lumotlarni yig'ish usullari (so'rovnomalar, kuzatuvlar, mavjud ma'lumotlar bazalari), statistik tahlil asoslari (o'rtacha qiymat, median, standart chetlanish, korrelyatsiya), ma'lumotlar vizualizatsiyasining ahamiyati va asosiy vositalari (gistogrammalar, diagrammalar, grafiklar) haqida chuqur nazariy bilimlarga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, u ta'lim sohasida ma'lumotlardan foydalanishning etik me'yorlari, xususan, o'quvchilarning shaxsiy ma'lumotlari maxfiyligini ta'minlash masalalarini to'liq anglab yetishi zarur. Bu bilimlarni yozma ishlar, testlar, og'zaki so'rovlar va taqdimotlar orqali baholash mumkin. Masalan, talabaga muayyan bir pedagogik muammoni (o'quvchilarning fanga qiziqishining pasayishi) tadqiq qilish uchun qanday ma'lumotlar kerakligi, ularni qaysi usullar bilan yig'ish mumkinligi va qanday etik jihatlariga e'tibor berish lozimligi haqida esse yozish topshirig'ini berish orqali uning nazariy tayyorgarligini har tomonlama baholash imkoniyati paydo bo'ladi. Ushbu bosqichda asosiy urg'u faqat yod olingan ta'riflarni takrorlashga emas, balki nazariy bilimlarni amaliy pedagogik vaziyatlarga tatbiq eta olish qobiliyatiga qaratilishi muhimdir.

Ikkinchi muhim mezon – bu amaliy-texnologik ko'nikmalardir. "Data Science" nafaqat nazariya, balki ko'proq amaliyotdir. Shu sababli, bo'lajak o'qituvchi ma'lumotlar bilan bevosita ishlash uchun zarur bo'lgan texnologik vositalardan foydalana olishi kerak. Bu, eng avvalo, elektron jadvallar (masalan, Microsoft Excel yoki Google Sheets) bilan ishlashning ilg'or darajasini o'z ichiga oladi. Talaba ma'lumotlarni saralash, filtrlash, formulalar va funksiyalar yordamida hisob-kitoblarni amalga oshirish, yig'ma jadvallar (pivot tables) yaratish va ma'lumotlarni turli diagrammalar ko'rinishida vizualizatsiya qilishni bilishi lozim. Bundan tashqari, oddiy statistik tahlillarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minotlar (masalan, SPSS, R yoki Pythonning asosiy kutubxonalari bo'lgan Pandas va Matplotlib) bilan ishlashning boshlang'ich ko'nikmalariga ega bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Albatta, bo'lajak o'qituvchidan professional dasturchi bo'lish talab etilmaydi, lekin u tayyor algoritmlardan foydalangan holda ma'lumotlar to'plamini yuklash, tozalash va oddiy tahlillarni amalga oshira olishi kerak. Ushbu ko'nikmalarni baholash uchun amaliy topshiriqlar, laboratoriya ishlari va loyiha ishlaridan foydalanish eng samarali usul hisoblanadi. Misol uchun, talabalarga anonimlashtirilgan sinf jurnali ma'lumotlari taqdim etilib, o'quvchilarning choraklik baholari o'rtasidagi korrelyatsiyani topish, o'zlashtirish past bo'lgan o'quvchilar guruhini aniqlash va

natijalarni grafik ko'rinishda taqdim etish vazifasi yuklanishi mumkin. Bunday topshiriqlar talabani nafaqat texnik vositalardan foydalanish, balki olingan natijalarni izohlash qobiliyatini ham namoyon qiladi.

Uchinchi va eng muhim baholash mezon – bu tahliliy-interpretatsion kompetensiyadir. Ma'lumotlarni yig'ish va texnik ishlov berish muhim, lekin undan ham muhimrog'i – bu tahlil natijalaridan to'g'ri xulosa chiqara olish va ularni pedagogik nuqtai nazardan interpretatsiya qilish qobiliyatidir. Bo'lajak o'qituvchi raqamlar va grafiklar ortida turgan real pedagogik jarayonlarni ko'ra bilishi kerak. U "nima uchun?" va "bu nimani anglatadi?" degan savollarga javob topa olishi lozim. Masalan, tahlil natijasida ma'lum bir sinfda matematika fanidan o'zlashtirishning keskin pasayishi aniqlansa, talaba shunchaki bu faktni qayd etish bilan cheklanib qolmasdan, uning ehtimoliy sabablarini (o'qitish metodikasining o'zgarishi, yangi murakkab mavzuning boshlanishi, o'quvchilar motivatsiyasining tushishi) tahlil qila olishi va o'zining asoslantirilgan gipotezalarini ilgari surishi kerak. Ushbu kompetensiyani baholash uchun keys-stadilar (case study), ya'ni real yoki modellashirilgan pedagogik vaziyatlar tahlilidan foydalanish juda qo'l keladi. Talabalarga muayyan bir muammoli vaziyat va unga oid ma'lumotlar to'plami taqdim etiladi va ulardan ushbu ma'lumotlarni tahlil qilish, asosiy muammolarni aniqlash, ularning sabablarini ochib berish va yechim bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish talab etiladi. Bu jarayonda talabani tanqidiy fikrlash, muammoni har tomonlama ko'ra olish va ma'lumotlarga asoslangan holda pedagogik qarorlar qabul qilish qobiliyati baholanadi.

1-jadval.

Bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholashning nazariy va amaliy mezonlari

Mezon	Indikatorlar (Baholash ko'rsatkichlari)	Baholash usullari
Nazariy-metodologik bilimlar	- "Data Science", ma'lumotlar savodxonligi, katta ma'lumotlar (Big Data) kabi asosiy tushunchalarni bilish. - Ta'limda ma'lumotlarni yig'ish usullari va manbalarini tushunish. - Statistik tahlilning asosiy metodlari (deskriptiv statistika, korrelyatsiya) haqida tasavvurga ega bo'lish. - Ma'lumotlardan foydalanishda axloqiy va huquqiy me'yorlarni (maxfiylik, xolislik) bilish.	Testlar, yozma nazorat ishlari, og'zaki so'rovlar, referatlar, esse.
Amaliy-texnologik ko'nikmalar	- Elektron jadvallarda (Excel, Google Sheets) ma'lumotlarni qayta ishlash va vizualizatsiya qilish. - Statistik dasturlar (SPSS) yoki dasturlash tillari (Python/R asoslari) yordamida oddiy tahlillarni amalga oshirish. - Onlayn so'rovnomalar va ma'lumot yig'ish platformalari (Google Forms) bilan ishlash. - Ma'lumotlar bazalari bilan ishlashning boshlang'ich tushunchalariga ega bo'lish.	Amaliy topshiriqlar, laboratoriya ishlari, kurs ishlari, individual va guruhli loyihalar.
Tahliliy-interpretatsion kompetensiya	- Tahlil natijalarini pedagogik kontekstda tushuntirib bera olish. - Ma'lumotlardagi qonuniyatlar va tendensiyalarni aniqlash. - Statistik ma'lumotlar asosida yuzaga kelgan muammolarning ehtimoliy sabablarini tahlil qilish.	Keys-stadi tahlili, muammoli vaziyatlarni yechish, tadqiqot hisobotlarini tayyorlash, taqdimotlar.

	- Tahlil natijalari asosida o'quv jarayonini takomillashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.	
Kommunikativ-taqdimot qobiliyati	- Tadqiqot natijalarini og'zaki va yozma shaklda aniq, tushunarli va mantiqiy bayon eta olish. - Ma'lumotlar vizualizatsiyasi vositalaridan (grafik, diagramma) samarali foydalanish. - Tahlil natijalarini turli auditoriyalarga (hamkasblar, ota-onalar, rahbariyat) moslashtirgan holda taqdim eta bilish. - Tadqiqot natijalari bo'yicha munozaralarda faol ishtirok etish va o'z nuqtai nazarini asoslab berish.	Taqdimotlar, ilmiy maqolalar tayyorlash, debatlar, davra suhbatlari.

To'rtinchi baholash mezonini kommunikativ-taqdimot qobiliyatidir. Tadqiqot natijalari qanchalik muhim bo'lmasin, agar ular tushunarli va ishonarli tarzda taqdim etilmasa, o'z ahamiyatini yo'qotadi. Bo'lajak o'qituvchi o'zining tahliliy xulosalarini hamkasblariga, o'quvchilarning ota-onalariga va ta'lim muassasasi rahbariyatiga yetkaza olishi kerak. Bu o'z ichiga ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish vositalaridan unumli foydalanish, murakkab statistik ma'lumotlarni oddiy va tushunarli tilda bayon etish, o'z fikrini mantiqiy asoslash va savollarga aniq javob berish ko'nikmalarini qamrab oladi. Ushbu qobiliyatni baholash uchun talabalarning taqdimotlari, ular tomonidan tayyorlangan hisobotlar va ilmiy maqolalarning sifati tahlil qilinadi. Shuningdek, guruhli loyihalarni himoya qilish jarayonida talabaning jamoa oldida o'zini tutishi, munozara olib borish madaniyati va o'z nuqtai nazarini himoya qila olishi ham e'tiborga olinishi lozim. Samarali kommunikatsiya ko'nikmasi o'qituvchiga o'z tadqiqotlari natijalarini shunchaki hisobot sifatida qoldirmasdan, ularni real pedagogik o'zgarishlarga aylantirish, ya'ni ta'lim jarayonini yaxshilash uchun amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi. Shunday qilib, baholash jarayoni nafaqat individual bilim va ko'nikmalarni, balki ularni jamoatchilikka yetkazish va amaliyotga joriy etishga undash qobiliyatini ham qamrab olishi kerak. Bu esa, o'z navbatida, bo'lajak o'qituvchining kasbiy kompetentligini har tomonlama va xolisona baholashga xizmat qiladi.

Yuqorida keltirilgan mezonlar asosida bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholash uchun kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan darajali tizimni ishlab chiqish mumkin. Bu tizim talabalarning bilim va ko'nikmalarini yuzaki emas, balki chuqurlik darajasi bo'yicha farqlash imkonini beradi. Masalan, uch darajali shkalani qo'llash mumkin: boshlang'ich (reproduktiv), o'rta (produktiv) va yuqori (ijodiy-tadqiqotchilik). Boshlang'ich darajadagi talaba "Data Science"ning asosiy tushunchalarini biladi, tayyor yo'riqnomalar asosida oddiy amallarni (masalan, Excelda o'rtacha ballni hisoblash) bajara oladi, lekin ma'lumotlarni mustaqil tahlil qila olmaydi va interpretatsiya qilishga qiynaladi. Uning faoliyati asosan o'rgatilgan algoritmlarni qayta takrorlashdan iborat bo'ladi. O'rta darajadagi talaba esa nafaqat nazariy bilimlarga ega, balki turli texnologik vositalardan foydalangan holda mustaqil ravishda ma'lumotlarni to'play oladi, ularga ishlov bera oladi va oddiy statistik tahlillarni amalga oshira oladi. U tahlil natijalari asosida dastlabki xulosalar chiqara oladi va ularni pedagogik vaziyat bilan bog'lay oladi. Uning faoliyatida mustaqillik va ongli yondashuv elementlari ko'zga tashlanadi. Yuqori daraja esa talabaning haqiqiy tadqiqotchilik salohiyatini namoyon etadi. Bu darajadagi bo'lajak o'qituvchi notipik pedagogik muammolarni aniqlay oladi, ularni o'rganish uchun tadqiqot dizaynini mustaqil ishlab chiqa oladi, kerakli ma'lumotlarni yig'ishning eng maqbul usullarini tanlaydi va chuqur tahlil asosida muammoning ildiz sabablarini ochib beradi. Eng muhimi, u tahlil natijalaridan kelib chiqqan holda o'quv jarayonini takomillashtirish bo'yicha yangi, innovatsion yechimlar va pedagogik modellarni taklif qila oladi. Uning faoliyati nafaqat mavjud bilimlarni qo'llash, balki yangi pedagogik bilimlarni yaratishga qaratilgan bo'ladi.

Kompetensiya darajalari bo'yicha baholash matritsasi

Kompetensiya darajasi	Nazariy-metodologik bilimlar	Amaliy-texnologik ko'nikmalar	Tahliliy-interpretatsion kompetensiya
Boshlang'ich (Reproduktiv)	Asosiy terminlarni yoddan biladi, lekin ularning o'zaro aloqadorligini tushunmaydi. Ko'rsatma asosida harakat qiladi.	Faqat o'rgatilgan dastur va funksiyalardan foydalana oladi. Oddiy hisob-kitoblarni amalga oshiradi.	Ma'lumotlarning yuzaki tavsifini bera oladi, lekin sabab-oqibat bog'lanishlarini ko'rmaydi. Xulosalari umumiy va yuzaki bo'ladi.
O'rta (Produktiv)	Tushunchalarning mohiyatini anglaydi, ularni amaliy vaziyatlarga tatbiq eta oladi. Tadqiqotning oddiy sxemalarini tuza oladi.	Bir nechta dasturiy vositalardan o'rinli foydalana oladi. Ma'lumotlarni mustaqil tozalaydi, saralaydi va vizualizatsiya qiladi.	Ma'lumotlardagi asosiy tendensiyalarni aniqlaydi. Natijalarni pedagogik jarayonlar bilan bog'lab, asosli xulosalar chiqaradi.
Yuqori (Ijodiy-tadqiqotchilik)	Nazariy bilimlarni tanqidiy tahlil qiladi va yangi yondashuvlarni taklif eta oladi. Murakkab tadqiqot dizaynini ishlab chiqadi.	Tadqiqot maqsadidan kelib chiqib, eng samarali texnologik vositalarni mustaqil tanlaydi va moslashtiradi.	Notipik qonuniyatlarni aniqlaydi, chuqur tahlil asosida muammoning fundamental sabablarini ochib beradi. Innovatsion pedagogik yechimlarni taklif qiladi.

Bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholash bir martalik imtihon yoki sinov bilan cheklanib qolmasligi kerak. Bu uzluksiz, o'quv jarayoniga singdirilgan va portfolioga asoslangan jarayon bo'lishi lozim. Talabalar o'qish davomida bajargan amaliy ishlari, keys-stadilar tahlili, kurs ishlari va ayniqsa, pedagogik amaliyot davomida o'z sinflaridagi o'quvchilar ma'lumotlari asosida amalga oshirgan kichik tadqiqot loyihalarini o'z ichiga olgan portfolioni shakllantirib borishlari kerak. Ushbu portfolio ularning vaqt o'tishi bilan ko'nikmalari qanday rivojlanib borganligini yaqqol ko'rsatib turadi va yakuniy baholash uchun asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Bunday tizimli yondashuv nafaqat nazorat qilish, balki o'qitish va rivojlantirish funksiyasini ham bajaradi, talabalarni o'z-o'zini tahlil qilishga va doimiy kasbiy rivojlanishga undaydi. Natijada, biz nafaqat fanni yaxshi biladigan, balki o'z faoliyatini ilmiy dalillarga asoslangan holda tahlil qila oladigan, har bir o'quvchining muvaffaqiyati uchun ma'lumotlardan unumli foydalana oladigan yangi avlod, raqobatbardosh o'qituvchilarini tayyorlashga erishamiz. Bu esa, o'z navbatida, butun ta'lim tizimining sifatini yangi bosqichga olib chiqishning muhim garovidir.

Bugungi globallashtirish va raqamli transformatsiya davrida ta'lim tizimida tub o'zgarishlar yuz bermoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt, ma'lumotlarni qayta ishlash va Data Science texnologiyalarining jadal rivojlanishi pedagogik faoliyatni yangicha bosqichga olib chiqmoqda. Shu nuqtai nazardan, bo'lajak o'qituvchilarning "Data Science" yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirish va ularni samarali baholash masalasi ta'lim sifatini oshirishda muhim o'rin tutadi. O'qituvchi nafaqat bilim beruvchi, balki izlanish olib boruvchi, ma'lumotlarni tahlil qiluvchi va o'z kasbiy faoliyatini ilmiy asosda tashkil etuvchi shaxs sifatida shakllanishi zarur. Bu jarayonda Data Science ko'nikmalarining egallanish darajasini aniq mezonlar asosida baholash ilmiy-pedagogik rivojlanishning asosi hisoblanadi.

Avvalo, Data Science fanining mohiyatini tahlil qilganda, uning ta'lim jarayonida uch asosiy funksiyani bajarishi mumkinligi yaqqol ko'rinadi. Birinchidan, ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish orqali ta'lim jarayonidagi muammolarni aniqlash va ular yechimiga ilmiy asoslangan

yondashuvni ta'minlash; ikkinchidan, statistik modellash va bashorat qilish metodlari yordamida o'quvchilarning individual rivojlanish trayektoriyalarini belgilash; uchinchidan, katta hajmdagi ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish orqali murakkab jarayonlarni sodda va tushunarli shaklda taqdim etish. Shu bois, bo'lajak o'qituvchilar uchun Data Science nafaqat texnik bilimlar majmuasi, balki ta'lim sifatini oshiruvchi, ilmiy-tadqiqot faoliyatini yuksaltiruvchi muhim omil sifatida qaralishi lozim.

Maqolada ta'kidlanganidek, baholash mezonlarini ishlab chiqish tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishda markaziy ahamiyat kasb etadi. Muallif tomonidan taklif qilingan mezonlar uch asosiy blokni qamrab oladi: kognitiv, operatsional va reflektiv kompetensiyalar. Kognitiv kompetensiya o'qituvchining nazariy bilim darajasini, Data Science tushunchalari va metodlarini bilishini ifodalaydi. Operatsional kompetensiya esa, ma'lumotlarni yig'ish, tozalash, tahlil qilish, dasturiy vositalardan foydalanish va natijalarni ilmiy asosda sharhlash qobiliyatini bildiradi. Reflektiv kompetensiya esa, olingan natijalarni tanqidiy baholash, ularni pedagogik jarayonga tatbiq qilish va yangi ilmiy g'oyalarni ilgari surish bilan bog'liqdir.

Bu mezonlarni amaliyotda qo'llash bo'lajak o'qituvchilarning ilmiy salohiyatini aniqlashga xizmat qiladi. Masalan, tadqiqotchi sifatida faoliyat yuritayotgan o'qituvchilarni baholashda nafaqat ularning nazariy bilimlari, balki amaliy tajribasi ham sinovdan o'tkaziladi. Data Science sohasida Python, R yoki SQL kabi dasturlash tillaridan foydalanish, statistik paketlar bilan ishlash, vizualizatsiya vositalarini qo'llash, shuningdek, pedagogik ma'lumotlar bazalarini tahlil qilish ko'nikmalari muhim indikator sifatida qaraladi. Bu esa ularning nafaqat texnik jihatdan, balki ilmiy-pedagogik nuqtai nazardan ham yetuklik darajasini o'lchash imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bo'lajak o'qituvchilarni baholashda an'anaviy test va nazorat topshiriqlari yetarli emas. Zamonaviy yondashuvda loyihaviy ishlar, amaliy mashg'ulotlar, real ma'lumotlar asosida tahlil topshiriqlari, hamda tadqiqot loyihalarini amalga oshirish jarayoni ustuvor ahamiyat kasb etadi. Masalan, talabalarga ta'lim jarayonida to'plangan statistik ma'lumotlarni tahlil qilib, o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi bo'yicha modellar tuzish yoki o'quv dasturlarining samaradorligini aniqlash vazifalari berilishi mumkin. Bu esa ularning nafaqat Data Science vositalaridan foydalanish ko'nikmalarini, balki izlanish olib borish, natijalarni tahlil qilish va asosli xulosalar chiqarish qobiliyatini rivojlantiradi.

Shuningdek, baholash mezonlari doirasida talabalarining mustaqil izlanishga bo'lgan motivatsiyasi, kreativ yondashuvi va innovatsion g'oyalarni ilgari surish qobiliyatlari ham muhim hisoblanadi. Zero, tadqiqotchilik ko'nikmalarining eng asosiy belgisi – bu yangilik yaratishga intilish va mavjud muammolarga noodatiy yechim topishdir. Shu nuqtai nazardan, baholash indikatorlari nafaqat raqamli ko'nikmalar, balki ilmiy tafakkur, tanqidiy yondashuv va reflektiv tahlilni ham qamrab olishi kerak.

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, Data Science ko'nikmalarini egallash bo'lajak o'qituvchilarni nafaqat zamonaviy texnologiyalar bilan tanishtiradi, balki ularning pedagogik faoliyatini ilmiy asosda tashkil etishiga yordam beradi. Ular ta'lim jarayonidagi muammolarni aniqlash, samaradorlikni oshirish bo'yicha takliflar ishlab chiqish va ilg'or metodlarni qo'llash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Shu bilan birga, tadqiqotchilik ko'nikmalari bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy rivojlanishida uzluksiz jarayon bo'lib, doimiy yangilanish va rivojlanishni talab qiladi.

Umuman olganda, bo'lajak o'qituvchilarning Data Science yo'nalishidagi tadqiqotchilik ko'nikmalarini baholash mezonlarini ishlab chiqish va ularni ta'lim jarayoniga tatbiq etish bugungi kunda dolzarb vazifalardan biridir. Mazkur mezonlar asosida o'qituvchilarning ma'lumotlar bilan ishlash madaniyati, ilmiy izlanish olib borish salohiyati va pedagogik faoliyatda innovatsion yondashuvlarni qo'llash qobiliyati aniqlanadi. Shuningdek, ushbu tizim o'qituvchilarning global raqamli iqtisodiyot talablariga moslashuvchan bo'lishini, ilmiy-pedagogik faoliyatda yuqori natijalarga erishishini ta'minlaydi. Natijada, Data Science ko'nikmalarini egallagan, tadqiqot olib borishga qodir, ijodkor va zamonaviy o'qituvchi shaxsini shakllantirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Shu sababli, kelgusida ta'lim tizimida bo'lajak o'qituvchilarning Data Science ko'nikmalarini baholashda ilg'or xalqaro tajribalarni o'rganish, milliy ta'lim standartlari bilan

uyg'unlashtirish va amaliy jarayonlarga joriy etish alohida ahamiyatga ega bo'ladi. Bu yo'nalishda izchil ilmiy tadqiqotlar olib borish, pedagogik amaliyotda Data Science texnologiyalaridan samarali foydalanish bo'lajak o'qituvchilarning tadqiqotchilik salohiyatini yuksaltirishning muhim kafolati hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Anderson, C., & Gantz, J. F. (2019). *Data-driven decision making in education: Opportunities and challenges*. Educational Technology Research and Development, 67(5), 1123–1138. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09654-1>
2. Berland, L., & Reisman, A. (2020). Cultivating data literacy in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 71(4), 410–423. <https://doi.org/10.1177/0022487119896101>
3. Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2019). Data in action: Data-driven decision-making in U.S. manufacturing. *Management Science*, 65(5), 2000–2019. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3270>
4. Ferguson, R. (2017). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(2), 124–144. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2017.085676>
5. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
6. Khalil, M., & Ebner, M. (2020). Learning analytics in higher education: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 101, 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.07.009>
7. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. London: Pearson Education.
8. Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). What does it mean for teachers to be data literate? Laying out the skills, knowledge, and dispositions. *Teaching and Teacher Education*, 60, 366–376. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.011>
9. Piety, P. J. (2019). *Educational data use: Practices, policies, and possibilities*. New York: Routledge.
10. Siemens, G., & Long, P. (2019). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 54(2), 30–40.