INFORMATIKA DARSLARIDA O‘QUVCHILAR BILIM DARAJASINI ANIQLASHDA PEDAGOGIK TASHXIS USULLARINI TANLASH VA QO‘LLASH METODIKASI

Pulotov Abdurayim Murotovich,
pedagogika fanlari nomzodi, dotsent,
Navoiy viloyati pedagogik mahorat markazi,
tel.: +998 99 369 05 18, E-mail: abdurayimpm@mail.ru

Annotatsiya: *Maqolada informatika darslarida o‘quvchilarning bilim darajasini aniqlash uchun pedagogik tashxis usullarini maqsadga muvofiq tanlash va izchil qo‘llash metodikasi taklif etilgan. Tadqiqot konseptual-metodik xususiyatga ega bo‘lib, ilmiy adabiyotlarning qiyosiy tahlili, o‘quv natijalari va baholash dalillarini mazmuniy xaritalash hamda pedagogik modellashtirishga asoslangan. Informatika ta’limidagi natijalar nazariy (deklarativ) bilim, algoritmik fikrlash, amaliy raqamli ko‘nikmalar, o‘quvchi yaratgan raqamli mahsulot, xavfsiz raqamli xulq-atvor va refleksiv o‘zini baholashga ajratilib, ularga mos tashxis usullari tizimlashtirilgan. “O‘quv natijasi – indikator – dalil – asosiy usul – mezon va to‘ldiruvchi usul – pedagogik qaror” ketma-ketligiga asoslangan model turli manbalardan olingan dalillarni uyg‘unlashtirish hamda aniqlangan bilim bo‘shliqlariga mos pedagogik qaror qabul qilish imkonini beradi. Metodika natijalarni mazmuniy profil shaklida qayd etish, bilim bo‘shliqlariga mos differensial topshiriqlarni belgilash va korreksion faoliyatdan keyin qayta tashxis o‘tkazishni nazarda tutadi.*

Kalit so‘zlar: *pedagogik tashxis, informatika ta’limi, bilim darajasi, o‘quv natijasi, diagnostik usul, baholash dalili, amaliy topshiriq, pedagogik qaror.*

Методика выбора и применения методов педагогической диагностики для определения уровня знаний учащихся на уроках информатики

Пулотов Абдурайим Муротович,
кандидат педагогических наук, доцент,
Центр педагогического мастерства
Навоийской области

Аннотация: *В статье предложена методика целесообразного выбора и последовательного применения методов педагогической диагностики для определения уровня знаний учащихся на уроках информатики. Исследование носит концептуально-методический характер и основано на сравнительном анализе научной литературы, содержательном картировании результатов обучения и оценочных свидетельств, а также педагогическом моделировании. Результаты обучения информатике дифференцированы по таким направлениям, как теоретические (декларативные) знания, алгоритмическое мышление, практические цифровые навыки, созданные учащимися цифровые продукты, безопасное поведение в цифровой среде и рефлексивное самооценивание; соответствующие методы диагностики систематизированы. Модель, основанная на последовательности “результат обучения – индикатор – свидетельство – основной метод – критерий и дополняющий метод – педагогическое решение”, позволяет объединять данные из разных источников и принимать педагогические решения с учётом выявленных пробелов в знаниях. Методика предусматривает фиксацию результатов в форме содержательного профи-*

ля, назначение дифференцированных заданий и проведение повторной диагностики после коррекционной работы.

Ключевые слова: *педагогическая диагностика, обучение информатике, уровень знаний, учебный результат, диагностический метод, оценочное свидетельство, практическое задание, педагогическое решение.*

A methods for selecting and applying pedagogical diagnostic techniques to determine students' knowledge levels in computer schience lessons

Pulotov Abdurayim Murotovich,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Center of Pedagogical Skill of the Navoi region

Abstract: *This article proposes a methodology for the focused selection and systematic application of pedagogical diagnostic methods to determine students' knowledge levels in Computer Science lessons. The study has a conceptual-methodological design and focus on a comparative analysis of scientific literatures, content mapping of learning outcomes and assessment evidence, and pedagogical modelling. Learning outcomes on Computer Science have been differentiated into theoretical (declarative) knowledge, algorithmic thinking, practical digital skills, student-created digital products, safe digital behaviour, and reflective self-assessment, as well as the corresponding diagnostic techniques have been systemized. The model follows the sequence "learning outcome – indicator – evidence – primary method – criterion and complementary technique – pedagogical decision." It integrates evidence from multiple sources and aligns pedagogical decisions with identified knowledge gaps. The methodology records results as a content-based learning profile, assigns differentiated tasks in response to identified gaps, and includes follow-up diagnosis after corrective instruction.*

Keywords: *pedagogical diagnosis, Computer Science education, knowledge level, learning outcome, diagnostic technique, assessment evidence, practical task, pedagogical decision.*

Informatika darsida o'quvchining bilim darajasini aniqlash faqat nechta savolga to'g'ri javob berilganini hisoblash bilan cheklanmaydi. Fan mazmunida tushuncha va atamalarni bilish, algoritmni tahlil qilish, dastur yoki raqamli mahsulot yaratish, qurilmalar hamda dasturiy vositalardan maqsadga muvofiq foydalanish, axborot xavfsizligi qoidalariga rioya etish kabi turli natijalar birlashadi. Shu sababli bir xil baholash usuli barcha o'quv natijalari haqida yetarli va ishonchli ma'lumot bera olmaydi. Masalan, yopiq test o'quvchining terminni tanishini ko'rsatishi mumkin, biroq u algoritmni mustaqil tuza olishi, xatoni topishi yoki amaliy vaziyatda xavfsiz qaror qabul qilishini to'liq ochib bermaydi.

Formativ baholash nazariyasida dalil o'quv jarayonini keyingi bosqichga olib o'tuvchi qaror bilan bog'langandagina pedagogik qiymat kasb etishi ta'kidlanadi [2; 21]. Dalilga markazlashgan baholash dizayni esa avval o'quvchi nimalarni bilishi yoki bajara olishi kerakligini, undan keyin bu holat qaysi kuzatiladigan harakatda namoyon bo'lishini va nihoyat qanday topshiriq shu dalilni yuzaga chiqarishini aniqlashni talab qiladi [12]. Demak, pedagogik tashxis usulini tanlash "qaysi vositadan foydalanish qulay?" degan savoldan emas, "qaysi o'quv natijasi haqida qanday dalil kerak?" degan savoldan boshlanishi lozim.

Raqamli baholash vositalari tezkor qayta aloqa, javoblarni jamlash va faoliyat izlarini qayd etish imkonini kengaytiradi [8]. Biroq raqamli platformadagi ma'lumotning o'zi pedagogik tashxis emas: uni o'quv maqsadi, mezon va o'qituvchining kasbiy talqini bilan bog'lash

zarur [1; 7]. Aks holda, oson o‘lchanadigan ko‘rsatkichlar muhim, ammo bevosita o‘lchash qiyin bo‘lgan fikrlash jarayonlari yoki amaliy ko‘nikmalar o‘rnini egallab qolishi mumkin. Maktab sharoitida texnologik vositaning mavjudligi ham uning har doim samarali baholashni ta’minlashini anglatmaydi [18].

Mazkur tadqiqotda bilim darajasi o‘quvchining nazariy bilimlari bilan birga ularni algoritmik, amaliy va muammoli vaziyatlarda qo‘llash natijalarini ham qamrab oluvchi integrativ tushuncha sifatida qo‘llanadi. Tadqiqotning maqsadi informatika darslarida o‘quvchilar bilim darajasini aniqlash uchun pedagogik tashxis usullarini o‘quv natijasi va zarur dalil turiga muvofiq tanlash hamda qo‘llash metodikasini ishlab chiqishdan iborat. Maqsadga erishish uchun uch vazifa belgilandi: informatika ta’limiga mos tashxis usullarini tasniflash; usul tanlash mezonlarini aniqlash; tanlangan usullardan olingan dalillarni pedagogik qarorga aylantiruvchi ketma-ketlikni asoslash. Tadqiqotning ilmiy-metodik hissasi tashxis vositalarini alohida sanab o‘tishda emas, balki ularni “o‘quv natijasi – indikator – dalil – asosiy usul – mezon va to‘ldiruvchi usul – pedagogik qaror” yaxlitligida tanlashni tartibga soluvchi konseptual-metodik model va matritsalarni taklif etishda namoyon bo‘ladi.

Pedagogik tashxisning zamonaviy talqini baholashni faqat yakuniy nazorat emas, balki o‘qitish jarayonini boshqaruvchi axborot manbai sifatida ko‘radi. Black va Wiliam formativ baholashni o‘quvchi faoliyati haqidagi dalillarni aniqlash, talqin qilish va keyingi ta’limiy harakatni belgilash jarayoni sifatida izohlaydi [2]. Wiliam bu yondashuvni o‘quv maqsadlarini aniqlashtirish, dalil hosil qiluvchi topshiriqlarni tashkil etish, mazmunli qayta aloqa hamda o‘quvchini baholash subyekti sifatida jalb etish strategiyalari bilan bog‘laydi [21]. Ushbu qarashlarda asosiy masala natijani qayd etish emas, natijadan keyingi pedagogik harakatdir.

O‘zbekistonlik tadqiqotchilar pedagogik tashxis va informatika ta’limining metodik asoslarini milliy ta’lim sharoitida yoritgan. A.T. Gulboyev pedagogik tashxisni o‘qituvchi faoliyatidagi yutuq va qiyinchiliklarni aniqlash, tahlil qilish hamda keyingi metodik yordamni belgilash vositasi sifatida izohlaydi [5]. U.Yu. Yuldashev, R.R. Boqiyev va F.M. Zokirova informatika o‘qitish metodikasida nazariy bilimni amaliy topshiriq, o‘quv faoliyati va nazorat shakllari bilan bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi [23]. Ushbu yondashuvlar tashxis usulini fan mazmuni va o‘quvchining bajaradigan amaliy harakatiga muvofiq tanlash kerakligini asoslaydi.

Rossiya pedagogik tadqiqotlarida ham tashxis natijasini o‘quvchini qo‘llab-quvvatlash va o‘qitishni moslashtirish bilan bog‘lashga e’tibor qaratiladi. I.Yu. Gutnik pedagogik tashxisni o‘quvchi rivojlanishini kuzatish va individual pedagogik yordamni asoslash vositasi sifatida ko‘radi [6]. M.P. Lapchik va hammualliflar informatika ta’limida nazariy tushuncha, masala yechish jarayoni va kompyuterdagi amaliy faoliyatni o‘zaro bog‘liq holda nazorat qilish zarurligini qayd etadi [10]. M.D. Osadchiy axborot kompetentligini tashxis qilishda bilim natijasi bilan bir qatorda raqamli muhitdagi faoliyat va vaziyatli topshiriqlardan olingan dalillarni hisobga olishni taklif qiladi [14]. Bu fikrlar bitta usul bilan cheklanmasdan, natija turiga mos dalillarni uyg‘unlashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Mislevy, Steinberg va Almond taklif etgan dalilga markazlashgan baholash dizayni uch mantiqiy bo‘g‘inni ajratadi: o‘quvchi modeli, dalil modeli va topshiriq modeli [12]. Bu yondashuv informatika fanida, ayniqsa muhim, chunki bir xil to‘g‘ri javob turli fikrlash yo‘li bilan olingan bo‘lishi mumkin. Algoritmning tayyor natijasini tekshirish o‘quvchi masalani qanday qismlarga ajratgani, xatoni qanday aniqlagani yoki yechimni nima sababdan o‘z-

gartirganini ko‘rsatmaydi. Shuning uchun mahsulot bilan bir qatorda jarayon, izoh va refleksiya dalillarini ham yig‘ish talab etiladi.

Raqamli baholashga bag‘ishlangan tadqiqotlar avtomatlashtirilgan tekshiruv, adaptiv topshiriqlar, o‘quv analitikasi va tezkor qayta aloqaning imkoniyatlarini ko‘rsatadi [8]. Hase va Kuhlning tizimli sharhi o‘qituvchilar raqamli platforma ma’lumotlaridan darsni moslashtirish uchun foydalanishi mumkinligini, biroq buning uchun ma’lumotlarni o‘qish, mazmuniy talqin qilish va amaliy qarorga aylantirish ko‘nikmasi zarurligini ta’kidlaydi [7]. Thompson va Clark diagnostik tasniflash natijalari o‘quvchi nimani o‘zlashtirgani yoki qaysi komponentda yordamga muhtojligini ko‘rsatgandagina o‘qituvchining qarorini qo‘llab-quvvatlashini qayd etadi [20]. Inson markazidagi o‘quv analitikasi bo‘yicha sharh esa avtomatik tavsiya o‘qituvchining kasbiy mulohazasi o‘rnini egallamasligi, balki uni tushunarli va mas’uliyatli dalil bilan ta’minlashi kerakligini ko‘rsatadi [1].

Ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish o‘qituvchidan statistik natijani ko‘rish bilangina cheklanmaydigan savodxonlikni talab qiladi. Bunga savolni to‘g‘ri qo‘yish, mos ma’lumotni tanlash, uning sifatini baholash, talqin chegaralarini anglash va natijani o‘qitish harakatiga aylantirish kiradi [11]. Amaliyotda esa baholash ma’lumotidan foydalanishga vaqt, vositalarning murakkabligi, natijalarni tushunish darajasi hamda maktabdagi tashkiliy qo‘llab-quvvatlash ta’sir qiladi [9]. O‘qituvchilarning formativ baholashni amalga oshirishiga ularning qarashlari, bilim va ko‘nikmalari, shuningdek, sinf sharoiti birgalikda ta’sir etishi aniqlangan [22]. Shu bois taklif etilayotgan metodika nafaqat ilmiy asosli, balki odatiy darsda bajarish mumkin bo‘lgan darajada ixcham bo‘lishi kerak.

Informatika ta’limida hisoblash tafakkurini faqat test bilan baholash yetarli emas. Brennan va Resnick hisoblash tafakkurini konseptlar, amaliyotlar va qarashlar birligida ko‘rib, loyiha tahlili hamda artefaktga tayangan suhbatni birga qo‘llashni taklif etadi [3]. Grover va Pea maktabgacha tayyorlovdan 12-sinfgacha bo‘lgan ta’limda (K–12) hisoblash tafakkurini baholashda tushuncha, jarayon va bilimni yangi vaziyatda qo‘llashni farqlash muhimligini ko‘rsatadi [4]. Scratch loyihalarini avtomatik tahlil qiluvchi vositalar kod tuzilishiga oid tezkor ko‘rsatkichlar bera oladi, lekin o‘quvchining maqsadi, yechim strategiyasi va mustaqilligi haqida qo‘shimcha dalil talab qiladi [13]. O‘zbekistondagi izlanishlarda ham pedagogik tashxis usullarining vazifaviy imkoniyatlari va raqamli ma’lumotni pedagogik talqin bilan bog‘lash masalasi ko‘tarilgan [16; 17].

Tahlil natijasida mavjud adabiyotlarda baholashning alohida usullari, raqamli vositalar yoki ma’lumotlardan foydalanish yoritilgani, ammo informatika darsida aynan qaysi o‘quv natijasi uchun qaysi usulni tanlash va uni qaysi qo‘shimcha dalil bilan mustahkamlash masalasi ko‘pincha o‘qituvchining intuitiv qaroriga qoldirilgani aniqlandi. Ushbu metodik bo‘shliq tadqiqotda usullar tasnifi, tanlash mezonlari va fan mazmuniga mos tanlov matritsasi orqali to‘ldiriladi.

Tadqiqot konseptual-metodik dizaynda olib borildi. Unda tajriba va nazorat guruhlari bilan empirik samaradorlikni o‘lchash emas, pedagogik tashxis usulini asosli tanlash jarayonining tarkibiy qismlarini aniqlash maqsad qilindi. Manbalar mavzuga bevosita aloqadorligi, ta’limiy baholash nazariyasi, raqamli baholash, ma’lumotlardan foydalanish savodxonligi va informatika ta’limidagi diagnostik faoliyatni yoritishi mezonlari asosida tanlandi. Ilmiy maqolalar, tizimli va mavzuiy sharhlar, monografik hamda o‘quv-metodik manbalar qiyosiy tahlil qilindi. Birinchi bosqichda manbalardagi asosiy tushunchalar va usullar ajratildi. Ikkinchi bosqichda informatika fanidagi tipik o‘quv natijalari ularni ko‘rsatuvchi kuzatiladigan in-

dikatorlar va dalil turlariga mazmuniy xaritalandi. Uchinchi bosqichda usullarning diagnostik imkoniyati, cheklovi va bir-birini to‘ldirish xususiyati pedagogik modellashtirish asosida tizimlashtirildi. Yakunda usullar tasnifi, tanlash mezonlari, olti bosqichli model va fan mazmuniga mos metodik matritsa ishlab chiqildi.

Metodik tahlil birligi sifatida “o‘quv natijasi – indikator – dalil – asosiy usul – mezon va to‘ldiruvchi usul – pedagogik qaror” zanjiri qabul qilindi. O‘quv natijasi o‘quvchi egallashi kerak bo‘lgan bilim yoki harakatni; indikator ushbu natijani kuzatish mumkin bo‘lgan belgini; dalil o‘quvchi faoliyatidan olingan javob, jarayon, mahsulot yoki refleksiyani; asosiy usul zarur dalilni hosil qilish va qayd etish yo‘lini; mezon dalilni baholash asosini; to‘ldiruvchi usul esa muhim yoki bir ma’noli bo‘lmagan xulosani boshqa manba orqali tekshirish yo‘lini; pedagogik qaror esa keyingi topshiriq, qayta tushuntirish, mashq, guruhlash yoki individual yordamni anglatadi. Ushbu zanjirning har bir bo‘g‘ini oldingi bo‘g‘in bilan mazmunan mos bo‘lishi metodikaning asosiy talabidir.

Usullarni tanlashda oltita mezon qo‘llandi: mazmuniy muvofiqlik, dalilning bevositaligi, diagnostik axborotlilik, amaliy bajarish imkoniyati, adolatlilik va foydalanish imkoniyati, to‘ldiruvchanlik. Mazmuniy muvofiqlik usulning o‘quv natijasiga mosligini; bevositalik kerakli ko‘nikmaning aynan o‘zi namoyon bo‘lishini; axborotlilik xatoning sababini ajratish imkonini; amaliy bajarish imkoniyati vaqt, jihoz va o‘qituvchi yuklamasiga moslikni; adolatlilik o‘quvchilarning turli sharoitini hisobga olishni; to‘ldiruvchanlik esa boshqa usul bilan birlashtirilganda talqin ishonchliligini oshirish imkonini bildiradi.

Taklif etilgan model me’yorlashtirilgan o‘lchov vositasi emas, balki o‘qituvchining metodik tanlovini tartibga soluvchi vositadir. Shu sababli tadqiqotda usullar “eng yaxshi” yoki “eng yomon” tarzida umumiy reyting qilinmaydi. Usulning qiymati aniqlanayotgan natija, mavjud sharoit va qabul qilinadigan qarorga bog‘liq. Masalan, qisqa test boshlang‘ich bilimni tez saralashda samarali bo‘lishi mumkin, lekin dastur yaratish ko‘nikmasini aniqlashda amaliy topshiriq asosiy dalil manbai bo‘lishi kerak.

Pedagogik tashxis usullarining vazifaviy tasnifi. Informatika darsida tashxis usullarini ularning tashkiliy shakliga ko‘ra emas, qanday dalil hosil qilishiga ko‘ra tasniflash maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv “testmi yoki loyiha?” kabi umumiy tanlovni “qaysi natijani qaysi dalil bilan ko‘ramiz?” degan aniq metodik savolga aylantiradi. 1-jadvalda yetti asosiy usulning diagnostik vazifasi, qo‘llash chegarasi va uni to‘ldiruvchi usul ko‘rsatilgan.

1-jadval.

Informatika darslarida pedagogik tashxis usullarining vazifaviy tasnifi

Usul	Asosiy dalil	Maqbul vazifa	Asosiy cheklov	To‘ldiruvchi usul
Diagnostik test	Tushuncha, qoida, belgilarni tanish; qisqa masalani yechish	Ko‘p o‘quvchini qisqa vaqtda tekshirish	Taxmin, tanib olish yoki yodlash natijani oshirishi mumkin	Javob izohi yoki qisqa amaliy topshiriq
Amaliy topshiriq	Dastur, hujjat, jadval yoki taqdimot yaratish jarayoni va natijasi	Amaliy ko‘nikma va harakat ketma-ketligini aniqlash	Jihoz, vaqt va texnik sharoitga bog‘liq	Tuzilmali kuzatish va mahsulot mezoni

Tuzilmali kuzatish	Bajarish usuli, mustaqillik, xato va yordamga murojaat	Jarayon hamda strategiyani ko‘rish	Kuzatuvchi talqini subyektiv bo‘lishi mumkin	Nazorat ro‘yxati yoki amaliy mahsulot
Loyiha/ mahsulot tahlili	Kod, taqdimot, media mahsulot, jadval yoki veb-sahifa sifati	Bilimlarni birlashtirish va yangi vaziyatda qo‘llashni baholash	Mahsulot mual-lifligi va jarayon ko‘rinmasligi ehtimoli	Himoya, suhbat yoki versiyalar tarixi
Portfolio	Vaqt davomida to‘plangan ishlar va o‘sish dinamikasi	Barqaror rivojlanish va individual yo‘lni ko‘rish	Tanlash va saq-lash tartibi aniq bo‘lmasa hajm ortadi	Mezonli rubrika va refleksiya
O‘zini baholash	O‘quvchining qiyinchilik, ishonch va strategiya haqidagi mulohazasi	Metakognitiv xabardorlikni aniqlash	O‘zini ortiqcha yoki past baho-lash mumkin	Test yoki amaliy dalil bilan solishtirish
Raqamli faoliyat izi	Urinishlar soni, vaqt, ketma-ketlik, tahrirlar va xatolar	Jarayon dinamikasi va takroriy qiyinchilikni aniqlash	Ko‘rsatkich mazmuni noto‘g‘ri talqin qilinishi, maxfiylik xavfi	O‘qituvchi kuzatuvi va o‘quvchi izohi

Tasnifdan ko‘rinadiki, usullar bir-birini inkor etmaydi. Test bilimning keng doirasini tez tekshiradi, amaliy topshiriq esa harakatni bevosita namoyon qiladi. Kuzatish jarayonni ochib beradi, loyiha tahlili natijaning yaxlitligini ko‘rsatadi, portfolio o‘sish dinamikasini qayd etadi, o‘zini baholash o‘quvchining ichki talqinini beradi, raqamli iz esa vaqt davomida ko‘rinmay qoladigan urinishlarni qayd qiladi. Muhim pedagogik qaror qabul qilinadigan yoki dastlabki natija bir ma’noli talqin qilinmaydigan holatlarda asosiy usul orqali olingan xulosani boshqa manbadan olingan to‘ldiruvchi dalil bilan tekshirish tavsiya etiladi. Bu yondashuv har bir mavzuda ko‘p vosita qo‘llashni emas, qarorning ahamiyatiga mutanosib ravishda dalillarni o‘zaro tekshirishni anglatadi.

Tashxis usulini tanlash mezonlari. Usul tanlash mezonlari o‘qituvchiga vositaning tashqi jozibadorligi yoki odatiyligidan qat’i nazar, uning diagnostik qiymatini baholash imkonini beradi. Har bir mezon amaliy savol bilan ifodalansa, darsni rejalashtirishda tezkor nazorat ro‘yxati vazifasini bajaradi (2-jadval). Mezonlar ketma-ket qo‘llanadi: avval mazmuniy moslik va dalilning bevositaligi, so‘ng axborotlilik va bajarish imkoniyati, yakunda adolatlilik hamda to‘ldiruvchanlik tekshiriladi.

Masalan, “o‘quvchi takrorlash operatoridan foydalanib geometrik shakl chizadi” natijasini faqat blok nomlarini so‘rovchi test bilan tekshirish mazmuniy jihatdan tor. Asosiy usul sifatida amaliy topshiriq tanlanadi; indikatorlar buyruqlar ketma-ketligi, takrorlash blokidan foydalanish, natijani tekshirish va xatoni tuzatish bo‘ladi. Test yoki qisqa og‘zaki izoh to‘ldiruvchi usul sifatida qo‘llanib, o‘quvchi qoidani tushunganmi yoki namunani mexanik takrorlaganmi, shuni aniqlashga yordam beradi. Aksincha, xavfsiz parol xususiyatlarini dast-

2-jadval.

Pedagogik tashxis usulini tanlash mezonlari

Mezon	O‘qituvchi uchun nazorat savoli	Qoniqarli holat belgisi
Mazmuniy muvofiqlik	Usul aynan qaysi o‘quv natijasini ochib beradi?	Topshiriq va natija o‘rtasida aniq moslik mavjud
Dalilning bevositaligi	O‘quvchi kerakli bilim yoki ko‘nikmani bevosita namoyon qiladimi?	Natija taxminiy belgi emas, kuzatiladigan faoliyat bilan tasdiqlanadi
Diagnostik axborotlilik	Natija faqat xatoni emas, uning ehtimoliy sababini ham ajratadimi?	Qaysi komponent bo‘yicha yordam kerakligi aniqlanadi
Amaliy bajarish imkoniyati	Vaqt, jihoz, sinf hajmi va tekshirish yuklamasi maqbulmi?	Usul odatiy dars sharoitida takroran qo‘llanishi mumkin
Adolatlilik va foydalanish imkoniyati	Til, texnik vosita yoki maxsus ehtiyoj natijani asossiz buzmayaptimi?	Barcha o‘quvchilar natijani namoyon qilish uchun yetarli imkoniyatga ega
To‘ldiruvchanlik	Xulosani qaysi qo‘shimcha dalil manbai bilan tekshirish mumkin?	Muhim yoki bir ma’noli bo‘lmagan xulosa zaruratga ko‘ra to‘ldiruvchi dalil bilan tekshiriladi

labki aniqlash uchun vaziyatli test asosiy usul bo‘lishi, tanlov sababini izohlash esa uni to‘ldirishi mumkin.

Pedagogik tashxis usullarini tanlash va qo‘llash modeli. Taklif etilgan model olti o‘zaro bog‘liq bosqichdan iborat (1-rasm). Modelning farqli jihati baholash vositasidan emas, o‘quv natijasidan boshlanishi hamda dalil olingach, uni albatta pedagogik qaror bilan yakunlashidir. Bunda asosiy usul baholanayotgan o‘quv natijasi haqida zarur dalilni bevosita olishga xizmat qiladi, to‘ldiruvchi usul esa xulosani qo‘shimcha dalillar bilan tekshirishga yordam beradi.

Birinchi bosqichda o‘quv natijasi kuzatiladigan va baholanadigan harakat fe’li orqali ifodalanadi. Bunda “biladi” kabi umumiy ifoda o‘rniga “farqlaydi”, “izohlaydi”, “tuzadi”, “tekshiradi”, “xatoni aniqlaydi” yoki “asoslaydi” kabi o‘quvchining faoliyatida bevosita namoyon bo‘ladigan harakatlar belgilanadi.

Ikkinchi bosqichda o‘quv natijasining indikatorlari aniqlanadi. Masalan, algoritm tuzish ko‘nikmasini baholashda muammoni qismlarga ajratish, buyruqlarni mantiqiy ketma-ketlikda joylashtirish, shart yoki takrorlash konstruksiyalaridan to‘g‘ri foydalanish hamda natijani



1-rasm. Pedagogik tashxis usullarini tanlash va qo‘llash modeli

sinash indikator sifatida olinishi mumkin. Indikatorlar sonini ortiqcha ko‘paytirmasdan, pedagogik qaror qabul qilish uchun zarur bo‘lgan asosiy belgilar bilan cheklash maqsadga muvofiq.

Uchinchi bosqichda baholash uchun zarur dalil turi belgilanadi. Javob dalili o‘quvchining tushuncha yoki qoidani bilishini, jarayon dalili topshiriqni bajarish strategiyasi va xatoni tuzatish faoliyatini, mahsulot dalili yaratilgan fayl, kod yoki taqdimot sifatini, refleksiv dalil esa o‘quvchining o‘z tanlovi, qiyinchiliklari va faoliyat natijasini anglashini ko‘rsatadi.

To‘rtinchi bosqichda zarur dalilni olish imkonini beruvchi asosiy tashxis usuli tanlanadi. Asosiy usul o‘quvchining baholanayotgan bilim yoki ko‘nikmasini qay darajada egallaganini bevosita aniqlashga xizmat qiladi. Beshinchi bosqichda natijani baholash mezonlari belgilanadi va zarur hollarda asosiy usul orqali olingan xulosani qo‘shimcha dalillar bilan tekshirish uchun to‘ldiruvchi usul tanlanadi.

Oltinchi bosqichda tashxis natijasi faqat ball yoki daraja bilan qayd etilmaydi, balki pedagogik qarorga aylantiriladi. Bunda qaysi o‘quvchiga qo‘shimcha tushuntirish, yo‘naltiruvchi yordam, mustahkamlash mashqi yoki murakkablashtirilgan topshiriq berilishi aniqlanadi.

Mazkur model baholash va o‘qitish o‘rtasidagi uzilishni kamaytiradi. Shute qayta aloqa samarali bo‘lishi uchun u aniq, o‘z vaqtida va vazifaga yo‘naltirilgan bo‘lishi kerakligini ko‘rsatadi [19]. Demak, “xato” degan umumiy qayd o‘rniga “takrorlash blokining chegarasi noto‘g‘ri belgilangan; o‘zgaruvchining qiymatini har aylanishda tekshir” kabi ko‘rsatma beriladi. Shu orqali tashxis o‘quvchini hukm qilish vositasi emas, keyingi o‘rganishni rejalashtirish vositasiga aylanadi.

Modelni informatika fani mazmuniga tatbiq etish. Modelni fan mazmuniga tatbiq etishda o‘qituvchi mavzu nomidan ko‘ra kutilayotgan faoliyatga tayanadi. Bir mavzuning o‘zida turli natijalar bo‘lishi mumkin: elektron jadval formulalarini tanish – javob dalili; formulani tuzish – amaliy jarayon; ma’lumotdan xulosa chiqarish – izoh va qaror dalili. 3-jadval umumiy o‘rta ta’limdagi asosiy mazmun yo‘nalishlari bo‘yicha tanlov namunasini beradi. Jadvaldagi misollar qat’iy retsept emas; ular sinf, mavzu va mavjud texnik sharoitga moslashtiriladi.

3-jadval.

Informatika fanida tashxis usulini tanlashning metodik matritsasi

Yo‘nalish	Kutilayotgan natija	Zarur dalil	Asosiy usul	To‘ldiruvchi usul	Pedagogik qaror namunasi
Algoritmlash va dasturlash	Algoritm tuzadi, kodni sinaydi va xatoni tuzatadi	Kod, bajarish ketma-ketligi, izoh	Amaliy topshiriq	Kuzatish yoki qisqa suhbat	Qoida bo‘yicha mini-mashq; xato turiga mos yo‘naltirish
Axborotni ifodalash	Kodlash, o‘lchov birligi yoki formatni vaziyatga mos tanlaydi	Hisob, tanlov va asos	Vaziyatli test	Yechim izohi	Noto‘g‘ri tushunchani qayta modellashtirish
Matn, jadval va taqdimot	Raqamli mahsulotni maqsad va mezonga muvofiq yaratadi	Fayl, tahrirlar, dizayn qarori	Mahsulot tahlili	Amaliy jarayon kuzatuvi	Mezon bo‘yicha tahrirlash topshirig‘i

Tarmoq va internet	Xizmatni vazifaga mos tanlaydi, axborotni tekshiradi	Vaziyatdagi qaror va asos	Vaziyatli topshiriq	Og‘zaki izoh yoki test	Qaror daraxti bilan qayta mashq
Axborot xavfsizligi va raqamli etika	Xavfni taniydi va mas’uliyatli harakatni asoslaydi	Tanlov, sabab, ehtimoliy oqibat	Vaziyatli topshiriq	Refleksiya yoki munozara	Xavfsiz harakat algoritmini tuzish
Multimedia va loyiha	Muammoni yechuvchi raqamli mahsulot yaratadi va himoya qiladi	Mahsulot, jarayon, mualliflik izohi	Loyiha tahlili	Portfolio va himoya	Rubrika asosida takomillashtirish rejasi

6-sinf informatika darsidagi Scratch mavzusi modelni qo‘llashning sodda misolini beradi. Agar natija “o‘quvchi takrorlash blokidan foydalanib naqsh hosil qiladi” tarzida belgilansa, asosiy dalil tayyor rasm emas, bloklarning tuzilishi va dastur ishlash jarayonidir. O‘qituvchi uch indikatorni belgilaydi: takrorlanuvchi qismni ajratish; takrorlash sonini to‘g‘ri ko‘rsatish; natijani sinab, xatoni tuzatish. Asosiy usul – amaliy topshiriq, to‘ldiruvchi usul – ikki savolli suhbat yoki kuzatish varag‘i. Agar rasm to‘g‘ri, ammo o‘quvchi bloklar vazifasini izohlay olmasa, qo‘shimcha tushuntirish va o‘xshash, lekin yangi vaziyatdagi topshiriq beriladi. Agar tuzilma to‘g‘ri, faqat koordinata qiymati xato bo‘lsa, butun mavzuni qayta o‘qitish emas, aniq xatoga qaratilgan mashq tanlanadi.

Elektron jadval mavzusida esa “formulani bilish” va “ma’lumotni tahlil qilish” alohida tashxis qilinadi. Birinchi natija uchun qisqa test yoki formula fragmentini to‘ldirish yetarli bo‘lishi mumkin. Ikkinchi natija uchun o‘quvchiga ma’lumotlar jadvali berilib, formulani tanlash, diagramma yaratish va xulosa chiqarish vazifasi qo‘yiladi. Jarayon davomida qaysi bosqichda yordam so‘ralgani qayd etiladi. Mahsulot mezonida faqat tashqi ko‘rinish emas, formula to‘g‘riligi, diapazon tanlovi va xulosaning ma’lumotga mosligi baholanadi. Shu tarzda bitta umumiy ball o‘rniga mazmuniy profil shakllanadi.

Natijalarni talqin qilish va pedagogik qaror. Tashxis natijalarini talqin qilishda uch tamoyil muhim. Birinchisi – bir martalik natijani o‘quvchining barqaror xususiyati sifatida qabul qilmaslik. Past natija nafaqat bilim bo‘shlig‘i, balki topshiriq tilini tushunmaslik, texnik qiyinchilik, vaqt yetishmasligi yoki hayajon bilan ham bog‘liq bo‘lishi mumkin. Ikkinchisi – muhim pedagogik qarorni turli manbalardan olingan dalillar asosida tekshirish. Masalan, testda past, amaliy topshiriqda esa yuqori natija qayd etilishi o‘quvchi tushunchani amalda qo‘llay olishi, biroq terminologiyadan foydalanishda qiynalishini ko‘rsatishi mumkin. Uchinchisi – xulosani aniq pedagogik harakatga aylantirish, ya’ni qaysi mazmunni qayta tushuntirish, qaysi o‘quvchiga qanday mashq berish hamda qayta tashxisni qachon va qaysi usulda o‘tkazishni belgilash.

Natijalarni qayd etish uchun uch darajali mazmuniy profil taklif etiladi: “mustaqil qo‘llaydi”, “qisman qo‘llaydi/yordam bilan bajaradi”, “hali namoyon etmadi”. Ushbu ifodalar “kuchli”, “o‘rtacha”, “past” kabi umumiy yorliqlardan ko‘ra pedagogik qarorga yaqinroq. Har bir daraja indikator bilan bog‘lanadi. Masalan, “algoritmni mustaqil tuzadi, sinaydi va xatoni izohlaydi”; “tayyor namunaga tayangan holda tuzadi, sinashda yo‘naltirish talab etadi”; “buyruqlar ketma-ketligini tuzishda qiyinchilikka uchraydi”. Bunday profil o‘quvchiga

ham keyingi harakatni tushunishga yordam beradi.

Raqamli faoliyat izlaridan foydalanishda ma'lumotni minimallashtirish tamoyiliga rioya etish zarur. O'qitish qarori uchun kerak bo'lmagan shaxsiy ma'lumot yig'ilmaydi; kirish va ko'rish huquqi cheklanadi; natija omma oldida reyting shaklida e'lon qilinmaydi. Urinishlar soni, bajarish vaqti yoki bosishlar ketma-ketligi mustaqil holda qobiliyat ko'rsatkichi emas. Ular faqat topshiriq mazmuni, o'quvchi izohi va o'qituvchi kuzatuvi bilan birga talqin qilinganda foydali dalilga aylanadi. Inson markazidagi analitika talabi ham ma'lumot ustidan pedagogik va axloqiy nazoratni saqlashni nazarda tutadi [1].

O'zini baholashni qo'llashda ham natija yakka hukm sifatida emas, o'quvchining refleksiv dalili sifatida qaraladi. Panadero o'zini boshqarib o'rganish modellarida maqsad belgilash, faoliyatni kuzatish va refleksiya o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi [15]. Informatika darsida qisqa "qaysi bosqichda qiynaldim?", "qaysi tekshiruv usuli yordam berdi?", "keyingi safar nimani o'zgartiraman?" savollari o'quvchining yechim jarayonini anglashiga xizmat qiladi. Bu javoblar amaliy natija bilan solishtirilganda o'qituvchi yordamining hajmi va shaklini aniqroq belgilash mumkin.

Metodikaning ilmiy va amaliy ahamiyati. Taklif etilgan metodika dalilga markazlashgan baholash dizayni, formativ baholash va o'qituvchining ma'lumotlardan foydalanish savodxonligiga oid yondashuvlarni informatika ta'limining amaliy xususiyatlari bilan bog'laydi. Mislevy, Steinberg va Almondning o'quvchi, dalil va topshiriq modellariga asoslangan yondashuvi baholashning mantiqiy tuzilishini belgilaydi [12]; mazkur metodika esa ushbu mantiqni dars darajasida asosiy va to'ldiruvchi usulni tanlash hamda natijani pedagogik qarorga aylantirishgacha davom ettiradi. Black va Wiliam ta'kidlagan dalildan keyingi ta'limiy harakat [2; 21] modelda differensial topshiriq, aniq qayta aloqa va qayta tashxis orqali aniqlashtiriladi. Raqamli platforma ma'lumotlarini mazmuniy talqin qilishga doir talablar [7; 11] esa raqamli faoliyat izlarini o'qituvchi kuzatuvi va o'quvchi izohi bilan birga ko'rib chiqishda namoyon bo'ladi. Shu nuqtayi nazardan, tadqiqotning ilmiy-metodik hissasi pedagogik tashxis usullarini ular vositasida olinadigan dalil turlari, qo'llash shartlari hamda dalillarni pedagogik qarorga aylantirish mexanizmlari bilan yagona konseptual-metodik tizimda o'zaro bog'lashda namoyon bo'ladi.

Amaliy ahamiyati shundaki, o'qituvchi har bir mavzu uchun yangi murakkab tizim yaratmaydi. Bunda o'quv natijasi kuzatiladigan va baholanadigan harakat fe'li bilan yoziladi, pedagogik qaror uchun yetarli indikatorlar belgilanadi, zarur dalil turi tanlanadi, asosiy va to'ldiruvchi usul ko'rsatiladi, mezonlar asosida qisqa topshiriq tuziladi hamda natija keyingi harakat bilan bog'lanadi. Shu ketma-ketlik dars ishlanmasi, diagnostik karta, topshiriqlar banki yoki elektron platforma sozlamasiga moslashtirilishi mumkin. Metodika qog'oz, kompyuter yoki aralash shaklda qo'llanishi mumkinligi sababli u muayyan platformaga bog'lanmaydi.

Yondashuvning yana bir afzalligi baholash yuklamasini boshqarish imkoniyatidir. Barcha o'quv natijalarini har safar ko'p usul bilan tekshirish shart emas. O'qituvchi qisqa test orqali umumiy holatni aniqlab, faqat muammoli indikatorlar bo'yicha amaliy topshiriq yoki suhbat o'tkazishi mumkin. Yoki aksincha, loyiha natijasi yaxshi ko'ringan o'quvchilardan tanlama asosida yechimni izohlash so'raladi. Shunday qilib, dalillarni bir necha manba orqali o'zaro tekshirish doimiy ortiqcha nazorat emas, qarorning ahamiyatiga mutanosib ravishda dalilni tekshirish vositasi sifatida qo'llanadi.

Informatika darslarida o'quvchilarning bilim darajasi va bilim bo'shliqlarini asosli aniqlash tashxis usulini odatiyligi yoki texnologik

qulayligiga ko‘ra emas, balki kutilayotgan o‘quv natijasi, uning kuzatiladigan indikatorlari va pedagogik qaror uchun zarur dalil turiga muvofiq tanlashni talab etadi. Tadqiqot doirasida diagnostik test, amaliy topshiriq, tuzilmali kuzatish, loyiha yoki raqamli mahsulot tahlili, portfolio, o‘zini baholash hamda raqamli faoliyat izlarini tahlil qilish usullari ularning vazifasi, taqdim etadigan dalili va qo‘llash chegaralariga ko‘ra tizimlashtirildi. Mazmuniy muvofiqlik, dalilning bevositaligi, diagnostik axborotlilik, amaliy bajarish imkoniyati, adolatlilik va foydalanish imkoniyati hamda to‘ldiruvchanlik pedagogik tashxis usulini tanlashning asosiy mezonlari sifatida belgilandi.

Taklif etilgan modelda tashxis jarayoni o‘quv natijasini aniqlashtirishdan boshlanib, kuzatiladigan indikatorlarni belgilash, zarur dalil turini aniqlash, asosiy va to‘ldiruvchi usullarni tanlash, baholash mezonlarini ishlab chiqish hamda natijani pedagogik qarorga aylantirish bosqichlarini qamrab oladi. Mazkur ketma-ketlik baholashning o‘quv maqsadi bilan mazmuniy muvofiqligini ta’minlash imkonini beradi, umumiy ball ortida yashirinib qolishi mumkin bo‘lgan aniq bilim bo‘shliqlarini aniqlashga hamda test natijalarini o‘quvchining amaliy faoliyati va yaratgan mahsuloti bilan solishtirishga imkon beradi. Natijada tashxis faqat o‘quvchining erishgan darajasini qayd etish bilan cheklanmay, unga ko‘rsatiladigan yordamning mazmuni, hajmi va shaklini belgilovchi axborot manbaiga aylantirishga xizmat qiladi.

Model informatika ta’limiga xos nazariy bilimlar, algoritmik fikrlash, amaliy raqamli faoliyat, yaratilgan mahsulot sifati, axborot xavfsizligi, raqamli etika va refleksiv baholash kabi turli o‘quv natijalarini yagona metodik tizim doirasida tashxis qilish imkonini beradi. Bunda asosiy usul baholanayotgan bilim yoki ko‘nikmani bevosita aniqlashga, to‘ldiruvchi usul esa olingan xulosani qo‘shimcha dalillar bilan tekshirish va bir yoqlama talqin qilish ehtimolini kamaytirishga xizmat qiladi. Dalillarni o‘zaro uyg‘unlashtirish tashxis natijalarining pedagogik asoslanganligini oshirishga xizmat qilib, o‘quvchilarga differensial va individual yordam ko‘rsatish uchun zarur axborotni shakllantiradi.

Informatika darslarida mazkur metodik yondashuvni qo‘llashda quyidagi tavsiyalarga amal qilish maqsadga muvofiq:

1. Har bir diagnostik topshiriqni tuzishdan oldin baholanadigan o‘quv natijasini kuzatiladigan va o‘lchanadigan harakat fe’li orqali aniq ifodalash.

2. O‘quv natijasining namoyon bo‘lishini ko‘rsatuvchi, pedagogik qaror qabul qilish uchun yetarli bo‘lgan asosiy indikatorlarni belgilash.

3. Asosiy tashxis usulini tashkiliy qulaylikka emas, zarur dalilni qanchalik bevosita olish imkonini berishiga ko‘ra tanlash.

4. O‘quvchiga yordam ko‘rsatish, darajasini belgilash yoki keyingi topshiriqni tanlash bilan bog‘liq muhim yoxud bir ma’noli bo‘lmagan xulosalarni boshqa manbadan olingan to‘ldiruvchi dalil orqali tekshirish.

5. Natijani faqat umumiy ball yoki “yuqori”, “o‘rta”, “past” kabi umumlashtiruvchi baholash toifalari bilan emas, balki o‘quvchining nimalarni mustaqil bajara olishi, qaysi harakatlarni yordam bilan bajarishi va qaysi bilim yoki ko‘nikmalari hali shakllanmaganini aks ettiruvchi mazmuniy profil shaklida qayd etish.

6. Tashxis jarayonini aniq va vazifaga yo‘naltirilgan qayta aloqa, bilim bo‘shlig‘iga mos differensial topshiriq hamda korreksion faoliyat natijasini aniqlashga qaratilgan qayta tashxis bilan yakunlash.

Mazkur tavsiyalar pedagogik tashxisni faqat nazorat va natijani qayd etish tadbiridan o‘quv jarayonini dalillar asosida boshqarish, bilim bo‘shliqlarini bartaraf etish va o‘quvchining keyingi rivojlanish yo‘nalishini belgilashga xizmat qiluvchi metodik vositaga aylantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Alfredo R., Echeverria V., Jin Y., Yan L., Swiecki Z., Gašević D., Martinez-Maldonado R. Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024; 6:100215. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215

2. Black P., Wiliam D. Developing the theory of formative assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability. 2009; 21:5–31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

3. Brennan K., Resnick M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Vancouver, Canada; 2012. P. 1–25.

4. Grover S., Pea R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher. 2013;42(1):38–43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051

5. Gulboyev A.T. O'qituvchilar faoliyatini pedagogik tashxislash: o'quv-metodik qo'llanma. Buxoro: Durdona nashriyoti; 2019. 74 b.

6. Гутник И.Ю. Педагогическая диагностика как средство поддержки становления личности учащихся в работах кафедры педагогики РГПУ им. А.И. Герцена. Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2021;(202):28–35. https://doi.org/10.33910/1992-6464-2021-202-28-35

7. Hase A., Kuhl P. Teachers' use of data from digital learning platforms for instructional design: A systematic review. Educational Technology Research and Development. 2024; 72:1925–1945. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10356-y

8. Jurāne-Brēmane A. Digital assessment in technology-enriched education: Thematic review. Education Sciences. 2023;13(5):522. https://doi.org/10.3390/educsci13050522

9. Kippers W.B., Wolterinck C.H.D., Schildkamp K., Poortman C.L., Visscher A.J. Teachers' views on the use of assessment for learning and data-based decision making in classroom practice. Teaching and Teacher Education. 2018; 75:199–213. https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.015

10. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики. Москва: Академия; 2001. 624 с.

11. Mandinach E.B., Gummer E.S. What does it mean for teachers to be data literate: Laying out the skills, knowledge, and dispositions. Teaching and Teacher Education. 2016; 60:366–376. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.011

12. Mislevy R.J., Steinberg L.S., Almond R.G. On the structure of educational assessments. Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives. 2003;1(1):3–62. https://doi.org/10.1207/S15366359MEA0101_02

13. Moreno-León J., Robles G., Román-González M. Dr. Scratch: Automatic analysis of Scratch projects to assess and foster computational thinking. RED. Revista de Educación a Distancia. 2015;15 (46):1–23.

14. Осадчий М.Д. Педагогическая диагностика в исследовании сформированности информационной компетентности студентов новых цифровых поколений. Вестник Бурятского государственного университета. Гуманитарные исследования Внутренней Азии. 2023;(1):59–65. https://doi.org/10.18101/2305-753X-2023-1-59-65

15. Panadero E. A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. Frontiers in Psychology. 2017; 8:422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422

16. Pulotov A.M. O'quvchilar bilimi darajasini aniqlashda pedagogik tashxis usullaridan foydalanish. Pedagogik mahorat. 2024;(10):69–72.

17. Pulotov A.M. Pedagogik tashxis jarayonida raqamli texnologiyalar samaradorligini baholash: tajriba-sinov va ma'lumotlarga asoslangan yondashuv. Maktab ta'limi: muammolar, izlanishlar, yechimlar. 2026;(5):56–64. https://doi.org/10.66023/MT/v_i309/348

18. See B.H., Gorard S., Lu B., Dong L., Siddiqui N. Is technology always helpful? A critical review of the impact on learning outcomes of education technology in supporting formative assessment in schools. Research Papers in Education. 2022;37(6):1064–1096. https://doi.org/10.1080/02671522.2021.1907778

19. Shute V.J. Focus on formative feedback. Review of Educational Research. 2008;78(1):153–189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795

20. Thompson W.J., Clark A.K. Improving instructional decision-making using diagnostic classification models. Educational Measurement: Issues and Practice. 2024;43(4):146–156. https://doi.org/10.1111/emip.12619

21. Wiliam D. Embedded Formative Assessment. Bloomington, IN: Solution Tree Press; 2011.

22. Yan Z., Li Z., Panadero E., Yang M., Yang L., Lao H. A systematic review on factors influencing teachers' intentions and implementations regarding formative assessment. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. 2021;28(3):228–260. https://doi.org/10.1080/0969594X.2021.1884042

23. Yuldashev U.Yu., Boqiyev R.R., Zokirova F.M. Informatika o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma. Toshkent: Talqin; 2004.