

ZAMONAVIY DASTURLASH TILLARINING O'QUV JARAYONIDAGI O'RNI VA ULARNI O'QITISH METODIKASI

Xaydarova Marxamat Yunusovna

*Muhammad al Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
univarsiteti. Dasturlash texnologiyalari kafedrasi t.f.n., dotsenti*

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada zamonaviy dasturlash tillarining ta'lim jarayonidagi o'rni, ularni o'qitishning metodik asoslari, raqamli kompetensiyalarni shakllantirishga qo'shayotgan hissasi va o'quvchilarda algoritmik tafakkurni rivojlantirish mexanizmlari ilmiy tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida 2018–2024 yillar oralig'ida O'zbekiston va xorijiy mamlakatlarda amalga oshirilgan ta'lim islohotlari, STEAM yondashuvi, kompetensiyaviy yondashuv va pedagogik texnologiyalar asosida shakllangan tajribalar o'rganilgan. Maqolada dasturlash tillarining o'ziga xos didaktik imkoniyatlari, o'quv motivatsiyasiga ta'siri, ta'lim samaradorligini oshirishdagi roli, shuningdek, ularni o'qitishda qo'llaniladigan metodlar — loyihaviy yondashuv, muammoli vaziyatlar, gamifikatsiya, modulli o'qitish va AR/VR texnologiyalar bilan integratsiya kabi yo'nalishlar yoritilgan. Tadqiqot natijalari o'quv jarayonida Python, Java, C#, JavaScript, Scratch va boshqa tillarning o'qitilishi o'quvchilarni mantiqiy fikrlashga, ijodiy yechimlar topishga, real hayot muammolarini modellashtirishga sezilarli darajada tayyorlashini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Dasturlash tillari, raqamli kompetensiya, algoritmik tafakkur, STEAM, loyihaviy ta'lim, gamifikatsiya, Python, Java, C#, o'quv metodikasi, raqamli pedagogika.

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ И ИХ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

АННОТАЦИЯ

В данной статье научно анализируется роль современных языков программирования в образовательном процессе, методические основы их преподавания, их вклад в формирование цифровых компетенций и механизмы развития алгоритмического мышления у учащихся. В ходе исследования были изучены образовательные реформы, реализованные в Узбекистане и зарубежных странах в 2018–2024 годах, опыт, основанный на STEAM-подходе, компетентностном подходе и педагогических технологиях. В статье рассматриваются специфические дидактические возможности языков

программирования, их влияние на мотивацию к обучению, их роль в повышении эффективности образования, а также методы, используемые в их преподавании, такие как проектный подход, проблемно-ситуационные методы, геймификация, модульное обучение и интеграция с технологиями дополненной и виртуальной реальности. Результаты исследования показали, что преподавание языков программирования Python, Java, C#, JavaScript, Scratch и других в процессе обучения значительно улучшает подготовку студентов к логическому мышлению, поиску креативных решений и моделированию реальных проблем.

Ключевые слова: языки программирования, цифровая компетентность, алгоритмическое мышление, STEAM, проектное обучение, геймификация, Python, Java, C#, методика преподавания, цифровая педагогика.

THE ROLE OF MODERN PROGRAMMING LANGUAGES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AND THEIR TEACHING METHODOLOGY

ANNOTATION

This article scientifically analyzes the role of modern programming languages in the educational process, the methodological foundations of their teaching, their contribution to the formation of digital competencies, and the mechanisms for developing algorithmic thinking in students. During the study, educational reforms implemented in Uzbekistan and foreign countries in 2018–2024, experiences based on the STEAM approach, the competency-based approach, and pedagogical technologies were studied. The article covers the specific didactic capabilities of programming languages, their impact on learning motivation, their role in increasing educational efficiency, as well as the methods used in their teaching - such as the project approach, problem situations, gamification, modular learning, and integration with AR/VR technologies. The results of the study showed that teaching Python, Java, C#, JavaScript, Scratch and other languages during the learning process significantly prepares students for logical thinking, finding creative solutions, and modeling real-life problems.

Keywords: Programming languages, digital competence, algorithmic thinking, STEAM, project-based learning, gamification, Python, Java, C#, teaching methodology, digital pedagogy.

KIRISH

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi, raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonlari va mehnat bozoridagi talablarning keskin o'zgarishi ta'lim tizimi oldiga yangi vazifalarni qo'ymoqda. Bugungi kunda o'quvchilarda faqat tayyor bilim va ko'nikmalarni emas, balki mustaqil fikrlash,

murakkab vaziyatlarda yechim topish, algoritmik va tizimli tafakkur, raqamli savodxonlik kabi kompetensiyalarni shakllantirish dolzarb masalaga aylandi. Aynan shu nuqtai nazardan qaralganda, zamonaviy dasturlash tillarining o'quv jarayoniga integratsiyasi nafaqat informatika fani doirasida, balki butun ta'lim tizimining mazmunini yangilash va modernizatsiya qilishning strategik yo'nalishlaridan biri sifatida namoyon bo'lmoqda.

O'zbekiston Respublikasida 2017–2024 yillar mobaynida qabul qilingan ta'lim sohasidagi konsepsiya va dasturlar – “Harakatlar strategiyasi”, “Raqamli O'zbekiston – 2030”, “Yangi O'zbekiston maktab o'quvchisi” konsepsiyasi, IT-parklar va ixtisoslashtirilgan maktablar faoliyatining kengayishi – umumta'lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar ta'limi tizimida dasturlash asoslarini erta yoshdan boshlab o'qitish zaruratini keskin oshirdi. Bu jarayon o'quv dasturlarini yangilash, metodik ta'minotni takomillashtirish, o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish kabi qator ilmiy-metodik vazifalarni yuzaga keltirmoqda. Shu bilan birga, zamonaviy dasturlash tillari — Python, Java, C#, JavaScript, PHP, Swift, Scratch va boshqalar — o'zining sintaktik sodda yoki murakkabligi, amaliy qo'llanish sohasi, o'quvchilar yoshiga mosligi kabi ko'rsatkichlar bilan bir-biridan farq qiladi. Masalan, boshlang'ich va o'rta bo'g'indagi o'quvchilar uchun vizual blokli muhitlar (Scratch, App Inventor) voqealar asosida dasturlashni osonlashtirsa, yuqori sinflar va oliy ta'lim bosqichida Python va Java kabi tillar chuqur algoritmik tayyorgarlikni talab qiladi. Demak, zamonaviy dasturlash tillarini tanlash, ularni o'quv jarayoniga bosqichma-bosqich integratsiya qilish, yosh xususiyatlari va kognitiv imkoniyatlardan kelib chiqib metodik yondashuvlarni belgilash ilmiy asoslashni talab etadi. Mazkur tadqiqotda zamonaviy dasturlash tillarining o'quv jarayonidagi o'rnini, ular yordamida o'quvchilarda algoritmik tafakkur va raqamli kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyatlari, shuningdek, ularni o'qitishning samarali metodikasi kompleks tahlil qilinadi. Maqsad faqat dasturlashni o'zlashtirish darajasini aniqlash emas, balki dasturlash tillari orqali o'quvchi shaxsining intellektual, kommunikativ va ijodiy salohiyatini rivojlantirish mexanizmlarini ochib berishdan iboratdir. Shu ma'noda, zamonaviy dasturlash tillarini o'qitish masalasini faqat texnik yoki instrumental nuqtai nazardan emas, balki pedagogik, psixologik, didaktik va sotsiokultur jihatlar kesimida o'rganish zaruri. Tadqiqotda aynan mana shu ko'p qirrali yondashuv asosida ilmiy xulosalar chiqarishga harakat qilinadi

METODOLOGIYA

Tadqiqot metodologiyasi kompleks yondashuvga tayangan bo'lib, unda nazariy, empirik va statistik-uslubiy komponentlar o'zaro uyg'un holda qo'llanildi. Avvalo, zamonaviy dasturlash tillarining ta'lim jarayonidagi o'rnini aniqlash uchun 2015–2024 yillar davomida nashr etilgan ilmiy maqolalar, monografiyalar, xalqaro tashkilotlar (OECD, UNESCO) hamda rivojlangan davlatlarning ta'lim standartlari bo'yicha

hujjatlar kontent tahlil qilindi. Ushbu bosqichda dasturlashni o'qitishning turli modellari, kompetensiyaviy yondashuvning talablari, STEAM va raqamli pedagogika konsepsiyalarining asosiy g'oyalari tizimlashtirildi.

Ikkinchi bosqichda komparativ-pedagogik yondashuv qo'llanilib, O'zbekiston, Finlyandiya, Estoniya, Koreya, Singapur va Germaniya maktablarida informatika va dasturlashni o'qitish tajribalari o'zaro qiyoslandi. Qiyosiy tahlilda boshlang'ich bosqichda vizual blokli dasturlash muhitlaridan foydalanish ulushi, o'rta bo'g'inda Python va JavaScript kabi tillarni bosqichma-bosqich o'zlashtirish modeli, yuqori sinflarda esa sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahlili elementlarini kiritish tajribasi alohida ko'rib chiqildi. Uchinchi bosqichda empirik tadqiqot o'tkazildi. Eksperimental ishlar 2022–2024 yillar davomida uchta umumta'lim maktabi, ikkita IT yo'nalishidagi ixtisoslashtirilgan maktab va bitta akademik litsey bazasida tashkil etildi. Jami 6–11-sinflarda tahsil olayotgan 240 nafar o'quvchi tadqiqotda ishtirok etdi. Ulardan 120 nafari eksperimental guruh, 120 nafari nazorat guruhi sifatida belgilandi. Eksperimental guruhlarda dasturlash tillari loyihaviy ta'lim, gamifikatsiya, muammoli vaziyatlar va AR/VR integratsiyasi asosida o'qitildi, nazorat guruhlarida esa an'anaviy tushuntirish–mustahkamlash–nazorat modeli qo'llanildi. Tadqiqotning to'rtinchi bosqichida diagnostik vositalar ishlab chiqildi va qo'llandi. O'quvchilarning algoritmik tafakkur darajasini aniqlash uchun maxsus test topshiriqlari, muammoli vazifalar to'plami, kod tahlili mashqlari tuzildi. Dasturlash bo'yicha motivatsiyani baholashda Likert shkalasi asosida so'rovnomalar, shuningdek, yarim strukturalangan intervyular o'tkazildi. O'quvchilarning bilim ko'rsatkichlari old-test va post-test shaklida qayd etildi, o'qituvchilarning fikrlari esa ekspert so'rovnomalari orqali yig'ildi. Metodologiyaning beshinchi elementi sifatida matematik-statistik tahlil usullari qo'llanildi. Eksperimental va nazorat guruhlarining o'rtacha ballari, dispersiyalar, foiz ko'rsatkichlari hamda farqlarning statistik ahamiyatini baholash uchun t-test va χ^2 (chi-kvadrat) mezonlaridan foydalanildi. Natijalar vizual ko'rinishda diagramma va grafiklar orqali ifodalandi, bu esa o'qitish metodikasi samaradorligini aniq raqamlar bilan isbotlash imkonini berdi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari zamonaviy dasturlash tillarini o'quv jarayoniga ilmiy asoslangan metodika bilan integratsiya qilish o'quvchilarning bilim sifati, algoritmik tafakkuri va o'quv motivatsiyasiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Avvalo, eksperimental va nazorat guruhlar natijalari qiyoslanganda, dasturlash asoslaridan o'tkazilgan yakuniy testlarda eksperimental guruh o'quvchilarining o'rtacha ballari 18–22 foizga yuqori ekani aniqlandi. Masalan, nazorat guruhida o'rtacha natija 100 ballik tizimda 63,4 ballni tashkil qilgan bo'lsa, eksperimental guruhda bu ko'rsatkich 77,5 ballga yetdi. Bu farq statistik jihatdan ishonchli deb topildi. Ikkinchi muhim natija shundan iboratki, loyihaviy ta'lim, gamifikatsiya va

muammoli vaziyatlarga tayangan darslar o'quvchilarning o'quv motivatsiyasini sezilarli darajada oshirdi. Tadqiqot boshida "dasturlashni o'rganish qiziqarli" degan fikrga qo'shilgan o'quvchilar ulushi 46 foizni tashkil etgan bo'lsa, tajriba yakunida bu ko'rsatkich 81 foizga yetdi. Ayniqsa, 7–8-sinflarda gamifikatsiya elementlari (reytinglar, badge, leaderboard, challenge topshiriqlar) va jamoaviy loyihalar motivatsion omil sifatida kuchli ta'sir ko'rsatgani kuzatildi. Uchinchi natija – algoritmik tafakkur va mantiqiy fikrlash ko'rsatkichlarining o'sishi bilan bog'liq. Maxsus tuzilgan testlarda o'quvchilardan murakkab vazifani kichik bosqichlarga ajratish, shart operatorlari va takrorlash strukturalarini to'g'ri qo'llash, xato kodlarni tahlil qilib to'g'rilash talab qilindi. Eksperimental guruhda ushbu topshiriqlarni muvaffaqiyatli bajargan o'quvchilar ulushi 72–78 foizni tashkil etgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 48–52 foiz atrofida bo'lib qoldi. Bu esa zamonaviy metodik yondashuvlar o'quvchilarda algoritmik tafakkur elementlarini shakllantirishda samaraliroq ekanini ko'rsatadi. To'rtinchi natija o'qituvchilar kompetensiyasi va ularning metodik yondashuvlarga munosabati bilan bog'liqdir. Eksperimentda ishtirok etgan o'qituvchilarning 83 foizi loyihaviy ta'lim va STEAM komponentlarini dasturlash darslariga integratsiya qilish o'quvchilarni real hayotga yaqin vaziyatlarda mustaqil yechim topishga undashini ta'kidladi. Shu bilan birga, o'qituvchilar dastlab gamifikatsiya va AR/VR texnologiyalarini qo'llashda ma'lum qiyinchiliklarga duch kelgan bo'lsalar-da, maxsus treninglar va metodik ko'makdan so'ng bu vositalardan samarali foydalana boshlaganliklarini qayd etdilar. Beshinchi natija sifatida, zamonaviy dasturlash tillaridan foydalanish boshqa fanlar bilan integratsiyani kuchaytirgani aniqlangan. Masalan, matematika darslarida funksiyalar va grafiklarga oid masalalarni Python yordamida vizuallashtirish, fizika fanida harakat va tezlikni modellashtirish, geografiyada esa xaritalar va ma'lumotlar bazasi bilan ishlash bo'yicha kichik loyihalar o'quvchilarning fanlararo bog'liqlikni tushunishiga yordam berdi. Eksperimental guruh o'quvchilarining 69 foizi "dasturlash boshqa fanlarni o'rganishni ham osonlashtiradi" degan fikrga qo'shilgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich atigi 41 foizni tashkil etdi. Oltinchi muhim natija – o'quvchilarning ijodiy faoliyati va mustaqil loyihalar sonining ortishi. Eksperiment yakuniga kelib, eksperimental guruhdagi o'quvchilar tomonidan ishlab chiqilgan kichik o'yinlar, mobil ilova prototiplari, veb-sahifalar va ta'limiy dasturlar soni nazorat guruhiga nisbatan qariyb ikki baravar ko'p bo'ldi. Bu holat nafaqat texnik ko'nikmalar, balki ijodkorlik, tashabbuskorlik va mas'uliyat hissining ham rivojlanganini ko'rsatadi. Umuman olganda, olingan natijalar zamonaviy dasturlash tillarini o'quv jarayoniga integratsiya qilishda yoshi, tayyorgarlik darajasi va fanlararo aloqalarni inobatga olgan holda bosqichma-bosqich metodik modelni qo'llash zarurligini, shuningdek, o'qituvchilarni muntazam ravishda qayta tayyorlash va ularning raqamli pedagogik kompetensiyasini oshirish alohida ahamiyatga ega ekanini isbotlab berdi.

MUHOKAMA

Zamonaviy dasturlash tillarining o'quv jarayonida qo'llanishi o'quvchilarning intellektual rivojlanishida ko'p qatlamli ta'sirga ega ekani tadqiqot davomida yaqqol namoyon bo'ldi. Dasturlashni o'qitish jarayonida o'quvchi nafaqat kod yozishni, balki muammolarni model sifatida ko'ra olishni, ularni qismlarga ajratishni, ularning ichki mantiqini anglashni, shuningdek, har bir jarayonning oqibatini oldindan tasavvur qilishni o'rganadi. Ayniqsa Python, JavaScript va C# kabi tillar tasviriy, analitik va algoritmik fikrlashni uyg'unlashtirgan holda o'quvchilarning tafakkurini sezilarli ravishda rivojlantiradi. Bunda metodik yondashuvning to'g'ri tanlanishi, o'qituvchining jarayonni boshqarish uslubi va qo'llanilayotgan texnologiyalarning didaktik xususiyatlari muhim ahamiyatga ega bo'ladi. O'quvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olgan holda vizual blokli dasturlashdan boshlanib, keyinchalik matnli dasturlash muhitiga o'tish bosqichining samaradorligi tadqiqot natijalarida yaqqol ko'rindi. Scratch kabi vizual muhitlarda o'quvchilarning dastlabki motivatsiyasi kuchaygani, ular algoritmnlarni ko'rish, qo'l bilan ushlaganidek tasavvur qilish imkonini berishi tufayli qo'rquvni kamaytirgani, murakkab topshiriqlardan chekinmaslikka o'rgatgani ilmiy kuzatishlarda qayd etildi.

O'rta sinf bosqichida Python tilini qo'llash o'quvchilarning abstrakt tushunchalarni o'zlashtirishiga, matematik modellashirishga, mantiqiy strukturalarni to'liq anglashga olib kelgani kuzatildi. Pythonning sintaktik soddaligi, murakkab matematik amallarni qisqa kod yordamida yechish imkoniyati, grafik kutubxonalar yordamida natijalarni darhol ko'rish mumkinligi — o'quvchining “men qila olaman” degan ichki ishonchini kuchaytiruvchi asosiy omillar sifatida o'zini ko'rsatdi. Gamifikatsiya elementlari tadqiqot davomida o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishini ikki baravar oshirgan metodlar qatoriga kirdi. Reytinglar, ball to'plash, yutuq belgilarini olish, jamoaviy musobaqalar o'quvchilarning motivatsiyasini kuchaytiribgina qolmay, ular orasida sog'lom raqobat tuyg'usini shakllantirgani sababli o'rganish jarayoni ijtimoiy-iqtisodiy ko'nikmalarni ham rivojlantiruvchi holatga aylandi. Zamonaviy o'qitish jarayonida loyihaviy faoliyatning roli alohida e'tiborga loyiqdir. O'quvchilar tomonidan yaratilgan mini-o'yinlar, oddiy mobil ilovalar, ma'lumotlar tahlilining boshlang'ich modellarini yaratish tajribasi ularning mustaqilligi va ijodiy tafakkurini kuchaytirgani tadqiqot natijalarida aniq tasdiqlandi. Bunday loyihalar nafaqat dasturlash ko'nikmalarini kuchaytiradi, balki o'quvchilarda mas'uliyat, tashabbuskorlik, vaqtini boshqarish va hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini ham shakllantiradi. Dasturlashni o'qitishda muammoli vaziyatlardan foydalanish o'quvchilarni tayyor algoritm emas, balki mavjud vazifa bo'yicha eng maqbul yechimni mustaqil topishga undashi bilan samarali bo'ldi. Muammoli topshiriqlar ustida ishlash jarayonida o'quvchilar o'z fikrlarini tekshiradigan, alternativ variantlar

yaratiladigan, natijalarni solishtiradigan va ularni o‘zaro asoslaydigan mustaqil ilmiy fikrlashga o‘tishi kuzatildi.

Tadqiqot davomida AR/VR texnologiyalari qo‘llangan darslarning o‘quvchilar ongida tasviriy tasavvurni kengaytirgani, abstrakt tushunchalarni osonlashtirgani ham aniqlandi. Masalan, o‘quvchilar algoritmning ishlash jarayonini uch o‘lchamli makonda kuzatganida kod mantiqi ular uchun yanada ravshanlashdi. Shu bilan birga, dasturlash tillarini boshqa fanlar bilan integratsiya qilish imkoniyati ham o‘rganilib, matematika, fizika, texnologiya va hatto geografiya darslarida dasturlash orqali modellar yaratish o‘quvchilarning umumiy bilim tizimini yanada mustahkamlashi aniqlangan. Fanlararo bog‘liqlik o‘quvchilar tomonidan yuqori baholangani, ayniqsa matematik tushunchalarning kod orqali jonlanishi o‘quvchilarning abstrakt tafakkur darajasini oshirgan omillar sifatida qayd etildi.

Muhokama jarayonida shuningdek, o‘qituvchilarning raqamli pedagogik kompetensiyasi dasturlashni o‘qitish sifatiga bevosita ta’sir qiluvchi omil ekani ko‘rsatildi. Yangi metodlardan qo‘rqish, ulardan foydalanishdagi dastlabki qiyinchiliklar, texnik vositalarning yetarli emasligi ayrim bosqichlarda jarayonni sekinlashtirgani kuzatildi. Biroq o‘qituvchilar uchun tashkil etilgan treninglar va seminarlar natijasida ularda zamonaviy metodik yondashuvlarga bo‘lgan ishonch va tayyorgarlik sezilarli darajada oshdi. Bu esa o‘qitish jarayonining sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatgan muhim pedagogik natijalardan biridir.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy dasturlash tillarini o‘quv jarayoniga kompleks metodik yondashuv bilan integratsiya qilish o‘quvchilarning bilim darajasi, algoritmik tafakkuri, ijodiy salohiyati va motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi. Dasturlash vositasida o‘quvchilarning muammoni tahlil qilish, modellar yaratish, xulosalar chiqarish, real hayotdagi vaziyatlarni tushunish kabi universal kompetensiyalari shakllanadi. Scratchdan Python va Java kabi tillarga bosqichma-bosqich o‘tish metodikasi yosh xususiyatlariga mos bo‘lib, o‘quvchilarda izchil kognitiv o‘sish zanjirini ta’minlaydi. Gamifikatsiya, loyihaviy faoliyat, muammoli ta’lim hamda AR/VR texnologiyalarini qo‘llash o‘quv jarayonining samaradorligini oshiruvchi kuchli pedagogik vositalar sifatida o‘zini ko‘rsatdi. O‘qituvchilar kompetensiyasining oshishi, metodik ko‘makning muntazam berilishi, o‘quv dasturlarini yangilash va fanlararo integratsiyani kuchaytirish esa ushbu jarayonning muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy shartlar sifatida talqin qilindi. Umuman olganda, zamonaviy dasturlash tillarini o‘qitish metodikasini takomillashtirish kelajak avlodning raqamli jamiyat talablariga moslashgan, ijodkor, mustaqil fikrlovchi va yuqori malakali kadrlar sifatida shakllanishiga bevosita xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. OECD. Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass. Paris, 2020.
2. UNESCO. Digital Literacy in Education: Policy and Practice. Paris, 2021.
3. Wing J. M. Computational Thinking. Communications of the ACM, 2006.
4. Brennan, K., Resnick, M. New Frameworks for Studying Computing in Schools. MIT Press, 2012.
5. Lye, S.Y., Koh, J.H.L. Review on Teaching and Learning of Computational Thinking. Computers in Human Behavior, 2014.
6. O‘zbekiston Respublikasi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi, 2020.
7. O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi. Informatika fani bo‘yicha o‘quv dasturi, 2022.
8. IT Park Uzbekistan. Raqamli ko‘nikmalar bo‘yicha metodik qo‘llanma, 2023.
9. Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. MIT Press, 1980.
10. Shneiderman B. Software Psychology: Human Factors in Computer and Information Systems. Cambridge Press, 2016.