DASTURIY-METODIK TA’MINOT VOSITASIDA TALABALARDA DASTURLASHGA OID KASBIY KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Djumoboyeva Yanglish Egamnazarovna – Guliston davlat universiteti tayanch doktoranti
e-mail: yanglish8392@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada talabalarda dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning dasturiy-metodik ta’minotga asoslangan metodikasi tahlil qilingan. Dasturlashni o'rganishdagi qiyinchiliklarning ilmiy tabiati xalqaro tadqiqotlar asosida yoritilgan. Diagnostik-motivatsion, nazariy-kognitiv, amaliy-operatsion, loyihaviy-integrativ va refleksiv-baholash bosqichlaridan iborat besh bosqichli metodik model taklif etilgan. Har bir bosqichning didaktik mazmuni ochib berilgan, debugging faoliyatining alohida metodik komponent sifatidagi o'rni asoslangan. Kompetentlikni kompleks baholash mezonlari ishlab chiqilgan. Dasturlash ta'limini nazariy bilim uzatishdan amaliy-loyihaviy faoliyatga asoslangan modelga o'tkazish zarurligi ko'rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: dasturiy-metodik ta'minot, kasbiy kompetentlik, dasturlashga o'qitish metodikasi, debugging, loyihaviy ta'lim, aralash ta'lim, refleksiya, diagnostika.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОГРАММИРОВАНИИ У СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И МЕТОДОЛИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Аннотация. В статье анализируется методика развития профессиональной компетентности студентов в области программирования, основанная на программно-методическом обеспечении. Научная природа трудностей при обучении программированию раскрыта на основе международных исследований. Предложена пятиэтапная методическая модель, включающая диагностико-мотивационный, теоретико-когнитивный, практико-операционный, проектно-интегративный и рефлексивно-оценочный этапы. Раскрыто дидактическое содержание каждого этапа, обоснована роль отладки (debugging) как самостоятельного методического компонента. Разработаны комплексные критерии оценки компетентности. Показана необходимость перехода от передачи теоретических знаний к модели, основанной на практико-проектной деятельности.

Ключевые слова: программно-методическое обеспечение, профессиональная компетентность, методика обучения программированию, отладка (debugging), проектное обучение, смешанное обучение, рефлексия, диагностика.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCE IN PROGRAMMING USING SOFTWARE AND METHODOLOGICAL SOFTWARE

Abstract. The article examines a methodology for developing students' professional competence in programming, grounded in software-methodological support. The scientific nature of difficulties in learning programming is discussed based on international research. A five-stage methodological model is proposed, comprising diagnostic-motivational, theoretical-cognitive, practical-operational, project-integrative, and reflective-evaluative stages. The didactic content of each stage is described, and the role of debugging as an independent methodological component is substantiated. Complex criteria for assessing competence are developed. The need to shift programming education from theoretical knowledge transmission toward a model grounded in practical, project-based activity is demonstrated.

Keywords: software-methodological support, professional competence, programming teaching methodology, debugging, project-based learning, blended learning, reflection, diagnostics.

Kirish. Dasturlash ta'limi zamonaviy oliy ta'lim tizimida nafaqat axborot texnologiyalari yo'nalishlari, balki ko'plab boshqa kasbiy sohalar uchun ham asosiy kompetentliklardan biri sifatida qaralmoqda. Biroq dasturlashning o'ziga xos xususiyati shundaki, unda nazariy bilim bilan amaliy faoliyat o'rtasidagi tafovut boshqa fanlarga nisbatan tezroq va aniqroq namoyon bo'ladi: talaba sintaktik qoidalarni yaxshi bilishi mumkin, biroq yangi masala uchun mustaqil algoritm tuzish, kod yozish, xatoni topish yoki mavjud yechimni takomillashtirishda jiddiy qiyinchiliklarga duch keladi.

Kalelioğlu va Keskinkılıçning 2026-yilda e'lon qilingan tizimli adabiyotlar tahlilida dasturlashni o'rganish sohasidagi tadqiqotlar keng ko'lamda ko'rib chiqilgan: dastlab 648 ta manba aniqlanib, ulardan 92 tasi bevosita dasturlashni o'rganishdagi qiyinchiliklarga bag'ishlangani, belgilangan mezonlar asosida saralashdan so'ng esa 23 ta tadqiqot chuqur tahlilga tortilgani qayd etilgan [1]. Muallif-lar asosiy muammolar sifatida dasturlash konstruksiyalarini yetarli tushunmaslikni, sintaksis va semantika bo'yicha noto'g'ri tasavvurlarni, muammoni hal qilish ko'nikmalarining yetarli rivojlanmaganligini hamda kompyuterning ishlash jarayoni haqida to'g'ri mental model shakllanmaganligini ko'rsatadilar [1].

Xalqaro miqyosda kompyuter ta'limini kompetensiyaga asoslangan modelga o'tkazish zarurati ACM va IEEE Computer Society tomonidan ishlab chiqilgan Computing Curricula 2020 hujjatida ham alohida asoslangan. Ushbu hujjatda kompetentlik bilim, ko'nikma va kasbiy faoliyatda namoyon bo'ladigan sifatlarning

birligi sifatida talqin qilinib, asosiy e'tibor shaxsning o'z bilimini amaliy vazifani bajarishda qo'llay olish qobiliyatiga qaratiladi [2].

Shu nuqtayi nazardan, mazkur tadqiqotning maqsadi — dasturiy-metodik ta'minot vositasida talabalarda dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning ilmiy asoslangan metodikasini ishlab chiqish va uning didaktik tuzilmasini aniqlashtirishdan iborat.

Adabiyotlar Tahlili. Dasturlash ta'limining metodik muammolari xalqaro pedagogik tadqiqotlarda bir necha yo'nalishda o'rganilgan. Birinchi yo'nalish — boshlang'ich dasturchilarning tipik qiyinchiliklarini tasniflashga bag'ishlangan tadqiqotlar bo'lib, ular sintaksis va semantikani tushunmaslik, algoritmik fikrlashning yetarli rivojlanmaganligi hamda dastur bajarilish jarayoni haqida noto'g'ri mental modellarni asosiy sabablar sifatida ko'rsatadi [1].

Ikkinchi yo'nalish — dasturlash kurslarini tashkil etishning tashkiliy shakllariga oid tadqiqotlardir. Alammary tomonidan o'tkazilgan tizimli tahlilda to'qqizta ilmiy ma'lumotlar bazasidan 1715 ta dastlabki yozuv aniqlanib, saralash mezonlaridan so'ng 38 ta tadqiqot boshlang'ich dasturlash kurslarida aralash ta'lim modellarining qo'llanilishi bo'yicha batafsil tahlil qilingan [3]. Tadqiqotda beshta aralash ta'lim modeli ajratilib, ko'rib chiqilgan yondashuvlarning katta qismida onlayn mustaqil o'rganish komponentidan foydalanilgani aniqlangan [3]. Bu natijalar auditoriyadan tashqari nazariy tayyorgarlik bilan auditoriyadagi amaliy faoliyatni uyg'unlashtirishning metodik jihatdan asoslanganligini ko'rsatadi.

Uchinchi yo'nalish — kompetentlikni baholash muammosiga bag'ishlangan tadqiqotlardir. Zhao, Pinto Llorente va Sánchez Gómez tomonidan oliy ta'limdagi raqamli kompetentlikka oid tizimli adabiyotlar sharhida ko'plab tadqiqotlarning talabaning o'z-o'zini baholashiga tayanishi, buning esa real amaliy faoliyat ko'rsatkichlaridan farq qilishi mumkinligi ta'kidlangan [4]. Bu xulosa baholash tizimida amaliy faoliyatga asoslangan mezonlarni kuchaytirish zarurligini asoslaydi.

To'rtinchi yo'nalish — debugging faoliyatini alohida metodik komponent sifatida o'rganishga qaratilgan. Ahmadzadeh, Elliman va Higgins tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda boshlang'ich dasturchilarning xatolarni aniqlash va tuzatish jarayonidagi xatti-harakatlari tahlil qilinib, debuggingning dasturlashni o'rganish jarayonining ajralmas va rivojlantiruvchi qismi ekanligi asoslangan [5]. Ushbu natija dasturlashni faqat "to'g'ri kod yozish" jarayoni sifatida emas, balki xato bilan ishlash ko'nikmasini ham o'z ichiga olgan murakkab kasbiy faoliyat sifatida talqin qilish zarurligini ko'rsatadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan tadqiqotlarning umumlashtirilgan tahlili shuni ko'rsatadiki, dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni rivojlantirish muammosi bir yo'nalishli emas, balki qiyinchiliklarning tabiati, ta'limni tashkil etish shakllari, baholash yondashuvlari va xatolar bilan ishlash metodikasini o'zaro bog'liq holda ko'rib chiqishni talab etadi. Aynan shu xulosa mazkur tadqiqotda taklif etilayotgan besh bosqichli metodik modelning nazariy asosini tashkil etadi.

Tadqiqot Metodologiyasi. Tadqiqotda nazariy va empirik metodlarning kombinatsiyasidan foydalanildi. Nazariy metodlar sifatida mavzuga oid xalqaro va mahalliy ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tizimli tahlil qilish, taqqoslash va

umumlashtirish qo'llanildi. Bunda dasturlashni o'qitish metodikasi, kompetensiyaga asoslangan ta'lim, aralash ta'lim modellari hamda debugging pedagogikasiga oid manbalar tahlil qilindi.

Metodikani loyihalashda pedagogik modellashtirish metodidan foydalanildi: talabaning bilimni egallashi → bilimni amaliy vazifada qo'llashi → dasturiy yechim yaratishi → xatolarni aniqlashi → yechimni takomillashtirishi → o'z faoliyatini baholashi ketma-ketligi asosida besh bosqichli didaktik sikl ishlab chiqildi. Har bir bosqich uchun maqsad, o'qituvchi va talaba faoliyati, hamda kutilayotgan natija aniqlashtirildi.

Kompetentlikni baholash mezonlarini ishlab chiqishda ekspert baholash yondashuvi qo'llanildi: nazariy-kognitiv, amaliy-operatsion, loyihaviy va refleksiv-motivatsion komponentlarning nisbiy og'irligi (ulushi) belgilandi. Taklif etilgan model va baholash mezonlari keyingi tajriba-sinov bosqichida nazorat va tajriba guruhlari asosida statistik tekshiruvdan (Styudent t-mezoni, Mann–Whitney U-mezoni kabi parametrik va noparametrik usullar) o'tkazilishi mo'ljallangan.

Tahlil Va Natijalar. Tadqiqot natijasida dasturiy-metodik ta'minot vositasida talabalarda dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning besh bosqichli metodik modeli ishlab chiqildi (1-rasm). Model siklik xarakterga ega: refleksiv-baholash bosqichi natijalari keyingi o'quv siklining diagnostik bosqichi uchun boshlang'ich ma'lumot vazifasini bajaradi.

1-rasm. Dasturiy-metodik ta'minot asosidagi besh bosqichli metodik model



Birinchi — diagnostik-motivatsion bosqichda talabaning boshlang'ich bilim darajasi, algoritmik fikrlashi va dasturlashga munosabati aniqlanadi hamda ichki motivatsiyani shakllantirishga alohida e'tibor beriladi. Ikkinchi — nazariy-kognitiv bosqichda yangi tushuncha "muammo → zaruriyat → sintaksis → misol → mustaqil

topshiriq" ketma-ketligida taqdim etiladi, bu esa qoidani sun'iy emas, muammoning tabiiy yechimi sifatida qabul qilinishini ta'minlaydi. Uchinchi — amaliy-operatsion bosqichda topshiriqlar reproduktiv (A), algoritmik (B), muammoli (C) va ijodiy (D) darajalarga bo'lib beriladi, bu bilan bitta mavzu oddiy mashqdan kasbiy vazifagacha bosqichma-bosqich murakkablashtiriladi.

Alohida ta'kidlash lozimki, ushbu bosqichda debugging mustaqil metodik vosita sifatida ajratiladi: talabaga "xato kod" beriladi va undan xatoni topish, sababini tushuntirish hamda tuzatish talab qilinadi. Bu yondashuv Ahmadzadeh, Elliman va Higginsning debugging bo'yicha topilmalariga mos keladi va talabaning kodni o'qish, mantiqiy fikrlash hamda yechimni tuzatish ko'nikmalarini bir vaqtning o'zida rivojlantiradi [5].

To'rtinchi — loyihaviy-integrativ bosqichda talaba "muammoni tanlash → talablarni aniqlash → algoritm yaratish → kodlash → testlash → hujjatlashtirish → taqdimot" ketma-ketligida real hayotga yaqin kichik dasturiy loyihani mustaqil yoki jamoada ishlab chiqadi. Beshinchi — refleksiv-baholash bosqichida talaba o'z faoliyatini tahlil qiladi: nimani o'rgandi, qaysi xatoga yo'l qo'ydi, uni qanday tuzatdi va keyingi vazifada qanday strategiyadan foydalanishi mumkin.

Kompetentlikni baholash uchun 1-jadvalda keltirilgan kompleks model taklif etiladi. Unda faqat nazariy bilim emas, balki amaliy-operatsion faoliyat va loyihaviy natija ham asosiy ulushni tashkil etadi, bu esa baholashning real kasbiy faoliyatga yaqinlashtirilganligini ta'minlaydi.

Baholash yo'nalishi	**Asosiy mazmuni**	**Ulushi**
Nazariy-kognitiv	tushunchalar, algoritmlar, dasturlash konstruksiyalari	20%
Amaliy-operatsion	kod yozish, masala yechish, debugging, testlash	35%
Loyihaviy	dasturiy mahsulot yaratish va himoya qilish	30%
Refleksiv-motivatsion	mustaqil tahlil, o'z-o'zini baholash, kasbiy qiziqish	15%
Jami		100%

1-jadval. Dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni kompleks baholash modeli

Taklif etilgan model quyidagi jihatlari bilan an'anaviy yondashuvdan farqlanadi. Birinchidan, dasturiy-metodik ta'minot faqat elektron o'quv materiallarini taqdim etuvchi vosita emas, balki diagnostika–ta'lim–amaliyot–monitoring–refleksiya jarayonlarini yagona tizimda birlashtiruvchi pedagogik muhit sifatida talqin qilinadi. Ikkinchidan, kompetentlikning rivojlanishi nazariy bilimni ko'paytirish emas, balki uni real dasturiy vazifalarda qo'llash orqali ta'minlanadi. Uchinchidan, debugging

mustaqil metodik komponent sifatida ajratiladi, bu esa xalqaro tadqiqotlar natijalariga mos keladi [5]. To'rtinchidan, individual ta'lim trayektoriyasi talabaning boshlang'ich bilimiga emas, balki uning diagnostik-monitoring natijalariga asoslanadi.

Aralash ta'lim elementlaridan foydalanish alohida asoslanadi: auditoriyadan tashqari faoliyatga nazariy materialni mustaqil o'zlashtirish, auditoriya vaqtiga esa kodlash, muammoli topshiriqlar, debugging va guruhli loyiha faoliyati yo'naltiriladi. Bu taqsimot Alammaryning aralash ta'lim modellariga oid tizimli tahlil natijalariga mos keladi, unga ko'ra onlayn mustaqil komponentni auditoriyadagi amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish boshlang'ich dasturlash kurslarida samarali natija bergan [3].

Xulosa. Tadqiqot natijasida dasturiy-metodik ta'minot vositasida talabalarda dasturlashga oid kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning besh bosqichli metodikasi ishlab chiqildi: diagnostik-motivatsion, nazariy-kognitiv, amaliy-operatsion, loyihaviy-integrativ va refleksiv-baholash bosqichlari. Ushbu model xalqaro tadqiqotlar natijalari — dasturlashni o'rganishdagi qiyinchiliklarning tabiati [1], kompetensiyaga asoslangan ta'lim tamoyillari [2], aralash ta'lim modellarining samaradorligi [3], raqamli kompetentlikni baholashdagi metodik cheklovlar [4] va debuggingning mustaqil ahamiyati [5] — bilan uzviy bog'liq holda asoslangan.

Taklif etilgan metodikaning amaliy ahamiyati shundaki, u dasturlashni faqat sintaksisni o'rgatish jarayoni sifatida emas, balki talabani dasturchi kabi fikrlashga, kod yozishga, xato qilishga, xatoni tahlil qilishga va yechimni takomillashtirishga o'rgatuvchi yaxlit pedagogik tizim sifatida qaraydi. Kelgusi tadqiqotlarda ushbu metodikaning samaradorligini nazorat va tajriba guruhlari asosida tajriba-sinov ishlari orqali empirik tekshirish, shuningdek statistik mezonlar (Student t-mezoni, Mann–Whitney U-mezoni, effect size) yordamida uning pedagogik ahamiyatini aniqlash rejalashtirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kalelioğlu F., Keskinkılıç F. Difficulties of Learning Programming in Higher Education: A Systematic Literature Review of Recent Research // Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences. – 2026. – Vol. 59, No. 2. – P. 771–835. DOI: 10.30964/auebfd.1703365.

2. ACM & IEEE Computer Society. Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education. – ACM/IEEE, 2020.

3. Alammary A. Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review // PLoS ONE. – 2019. – Vol. 14, No. 9. – e0221765. DOI: 10.1371/journal.pone.0221765.

4. Zhao Y., Pinto Llorente A. M., Sánchez Gómez M. C. Digital competence in higher education research: A systematic literature review // Computers & Education. – 2021. – Vol. 168. – 104212. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104212.

5. Ahmadzadeh M., Elliman D., Higgins C. An analysis of patterns of debugging among novice computer science students // Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE'05). – ACM, 2005. – P. 84–88. DOI: 10.1145/1151954.1067472.

6. Long, M. I. (1991). An Introduction to Second Language Acquisition Research. New York: Longman.