https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Xolmirzayev Xoshimjon Erkinjonovich
katta o‘qituvchi, Namangan davlat universiteti
e-mail: sarmonx44@gmail.com

TALABALARDA PYTHON TILIDA DASTURLASH KOMPETENSIYALARINING RIVOJLANTIRISHDA INTELLEKTUAL TIZIMLARDAN FOYDALANISH MODELI

Annotatsiya: Mazkur maqolada Python dasturlash tilini o‘rgatishda intellektual adaptiv tizimlardan foydalanish asosida talabalarning dasturlash kompetensiyalarini rivojlantirish modeli tadqiq etiladi. Individual o‘quv trayektoriyasiga asoslangan ushbu yondashuv ta’lim samaradorligini oshirishga qaratilgan. Tajriba-sinov natijalari intellektual tizimlarning tezkor teskari aloqa mexanizmi talabalarning o‘zlashtirish darajasini an’anaviy metodlarga nisbatan 23,9 % ga oshirishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar taklif etilgan model algoritmik fikrlash va debugging ko‘nikmalarini shakllantirishda samarali ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: Python, intellektual tizimlar, adaptiv ta’lim, dasturlash kompetensiyasi, sun’iy intellekt, ta’lim samaradorligi.

МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PYTHON У СТУДЕНТОВ

Аннотация: В статье рассматривается модель развития программных компетенций студентов при обучении языку программирования Python на основе интеллектуальных адаптивных систем. Предложенный подход, основанный на формировании индивидуальной образовательной траектории, направлен на повышение эффективности обучения. Результаты экспериментального исследования показали, что использование механизма оперативной обратной связи интеллектуальных систем повышает уровень усвоения знаний студентов на 23,9 % по сравнению с традиционными

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

методами. Полученные результаты подтверждают эффективность модели в формировании алгоритмического мышления и навыков отладки программ.

Ключевые слова: Python, интеллектуальные системы, адаптивное обучение, компетенция программирования, искусственный интеллект, эффективность обучения.

MODEL OF USING INTELLIGENT SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF PYTHON PROGRAMMING COMPETENCIES IN STUDENTS

Annotation: This article investigates a model for developing students' programming competencies in teaching the Python programming language using intelligent adaptive systems. The proposed approach, based on the formation of an individual learning trajectory, aims to improve educational effectiveness. Experimental results demonstrate that the instant feedback mechanism of intelligent systems increases students' learning outcomes by 23.9% compared to traditional teaching methods. The findings confirm the effectiveness of the proposed model in developing algorithmic thinking and debugging skills.

Keywords: Python, intelligent systems, adaptive learning, programming competency, artificial intelligence, educational efficiency.

KIRISH (INTRODUCTION)

Bugungi kunda raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi mehnat bozorida yuqori malakali dasturchilarga bo‘lgan talabni keskin oshirdi [9]. Xususan, Python dasturlash tili o‘zining sodda sintaksisi va keng imkoniyatlari (sun’iy intellekt, ma’lumotlar tahlili, veb-ilovalar yaratish) tufayli oliy ta’lim muassasalarida asosiy o‘qitish vositalaridan biriga aylandi [10]. Biroq, an’anaviy ta’lim usullari talabalarning individual xususiyatlarini yetarli darajada hisobga olmasligi sababli, dasturlash kompetensiyalarini shakllantirishda kutilgan samaradorlikni ta’minlay olmayapti [6,8].

Muammoning qo'yilishi. Dasturlashni o‘rganish jarayonida talabalar ko‘pincha “sintaktik to‘siqlar” va “mantiqiy xatoliklar” bilan to‘qnash kelishadi, bu esa ularning algoritmik fikrlashini shakllantirish jarayonini murakkablashtiradi

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

[7]. O‘qituvchining dars davomida har bir talabaning individual xatolarini tahlil qilishi va shaxsiy tavsiyalar berishi amaliy jihatdan imkonsiz bo‘lib, bu holat o‘quv jarayonida differensial yondashuvni cheklaydi [6]. Natijada, talabalarning o‘quv motivatsiyasi pasayadi hamda o‘zlashtirish darajasi sezilarli darajada turlicha bo‘lib qoladi [8].

Intellektual tizimlarning roli. Yuqorida qayd etilgan muammolarni bartaraf etishda intellektual o‘qitish tizimlari (Intelligent Tutoring Systems – ITS) muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tizimlar sun’iy intellekt algoritmlariga asoslangan holda har bir talabaning bilim darajasini tahlil qiladi va o‘quv jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi [1,2]. Shuningdek, adaptiv yondashuv asosida shakllantirilgan o‘quv trayektoriyalari talabalarning bilimlarni bosqichma-bosqich va samarali o‘zlashtirishini ta’minlaydi [3,4].

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Ushbu maqolaning maqsadi – talabalarda Python tilida dasturlash kompetensiyalarini rivojlantirishda intellektual tizimlardan foydalanish modelini ishlab chiqish va uning pedagogik samaradorligini asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar belgilab olindi:

1. Dasturlash kompetensiyalarining tarkibiy qismlarini (bilim, ko'nikma, malaka) aniqlash.

2. Intellektual tizimlar orqali talabalarga "tezkor teskari aloqa" (instant feedback) berish mexanizmini modellashtirish.

3. Ishlab chiqilgan modelni amaliyotga tatbiq etish orqali talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish.

Ushbu tadqiqotning yangiligi shundaki, unda talabaning faqatgina natijalari emas, balki kod yozish jarayonidagi xatti-harakatlari asosida o'quv materiallarini adaptiv tarzda o'zgartiruvchi intellektual model taklif etiladi.

METODLAR (METHODS)

Ushbu tadqiqotda Python dasturlash tilini o‘rgatish samaradorligini oshirish maqsadida intellektual adaptiv o‘qitish modeli ishlab chiqildi. Tadqiqot

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

metodologiyasi pedagogik eksperiment, tizimli tahlil hamda statistik ma’lumotlarni qayta ishlash usullariga asoslandi [6]. Ushbu yondashuv o‘quv jarayonida talabalarning individual xususiyatlarini hisobga olish va ularning dasturlash kompetensiyalarini bosqichma-bosqich rivojlantirish imkonini beradi [1,4].

1. Intellektual tizim modeli.

Taklif etilayotgan model uchta asosiy komponentdan iborat bo'lgan intellektual arxitekturaga tayanadi:

Talaba modeli (Student Model) — talabaning joriy bilim darajasi, dastur kodida uchraydigan xatolar turlari hamda topshiriqlarni bajarish tezligini monitoring qilish orqali o‘quv faoliyatini tahlil qiladi [7].

Pedagogik model (Tutor Model) — talaba modelidan olingan ma’lumotlar asosida qachon yo‘naltiruvchi maslahat (hint) berish, qaysi murakkablik darajasidagi topshiriqni taklif etishni aniqlaydi va o‘qitish strategiyasini moslashtiradi [2,3].

Domen modeli (Domain Model) — Python dasturlash tili bo‘yicha strukturaviy bilimlar bazasini (sintaksis qoidalari, funksiyalar, ma’lumotlar tuzilmalari va algoritmlar) o‘z ichiga oladi hamda o‘quv materiallarining mantiqiy ketma-ketligini ta’minlaydi [10].

2. Tadqiqot obyekti va tanlanma

Tadqiqotda [Universitet nomi]ning "Axborot texnologiyalari" yo'nalishida tahsil olayotgan **[Masalan: 60 nafar]** talaba ishtirok etdi. Ular ikki guruhga ajratildi:

- **Nazorat guruhi (30 kishi):** An'anaviy metodlar (ma'ruza va standart laboratoriya ishlari) asosida o'qitildi.
- **Tajriba guruhi (30 kishi):** Biz taklif etgan intellektual o'qitish tizimi (adaptiv platforma) yordamida o'qitildi.

3. Eksperiment bosqichlari

Tajriba-sinov ishlari uch bosqichda amalga oshirildi:

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

✓ ***Diagnostik bosqich*** – talabalarning Python dasturlash bo‘yicha boshlang‘ich bilim darajasi maxsus test (Pre-test) yordamida aniqlandi [7].

✓ ***Shakllantiruvchi bosqich*** – tajriba guruhida Python kurslari intellektual o‘qitish tizimi orqali olib borildi. Ushbu bosqichda tizim talaba tomonidan yo‘l qo‘yilgan xatolarni (masalan, SyntaxError, IndentationError) avtomatik aniqlab, ularning turiga mos holda darhol yo‘naltiruvchi tavsiyalar berdi [1,10].

✓ ***Nazorat bosqichi*** – o‘quv kursi yakunida talabalarning bilim va ko‘nikmalari yakuniy test hamda amaliy loyiha (Post-test) orqali baholandi va natijalar nazorat guruhi ko‘rsatkichlari bilan solishtirildi [8,9].

4. Kompetensiyalarni baholash indikatorlari

Talabalarning kompetensiyalari quyidagi matematik model asosida baholandi:

$$E = \alpha \cdot C + \beta \cdot A + \gamma \cdot T_{min} \quad (1)$$

Bunda:

- E – umumiy samaradorlik koeffitsiyenti;
- C (Correctness) – kodning mantiqiy to'g'riligi;
- A (Algorithm) – algoritmning optimalligi;
- T_{min} – topshiriqni bajarishga sarflangan minimal vaqt;
- α, β, γ – vazn koeffitsiyentlari ($\alpha + \beta + \gamma = 1$).

NATIJALAR (RESULTS)

Tadqiqot yakunida olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, intellektual tizimlardan foydalanish talabalarning Python tilini o'zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshirgan.

1. Bilim o'zlashtirish dinamikasi.

Nazorat va tajriba guruhlarining yakuniy natijalari o'rtasidagi farq quyidagi jadvalda aks ettirilgan:

1-jadval. Tajriba-sinov natijalarining qiyosiy tahlili

Ko'rsatkichlar	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)	Farq (%)
Kodning mantiqiy to'g'riligi	68.4	86.2	+17.8
Algoritmik fikrlash darajasi	62.1	81.5	+19.4

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Sintaktik xatolarni mustaqil tuzatish	55.0	89.3	+34.3
O'rtacha samaradorlik	**61.8**	**85.7**	**+23.9**

2. Topshiriqlarni bajarishga sarflangan vaqt.

Intellektual tizimning "tezkor teskari aloqa" (instant feedback) funksiyasi tufayli tajriba guruhi talabalari xatolarni aniqlash va tuzatishga an'anaviy usulga qaraganda kamroq vaqt sarfladilar.

Talabalarning o'quv haftalari davomida o'rtacha ballari o'sish dinamikasi quyidagi chiziqli funksiya bilan ifodalanishi mumkin:

$$S(t) = k\,t + b \qquad (2)$$

Bunda S — bilim darajasi, t — vaqt. Tajriba guruhida o'sish koeffitsiyenti $k_{tajriba} \approx 1.45$, nazorat guruhida esa $k_{nazorat} \approx 0.92$ ni tashkil etdi. Bu intellektual tizim bilan o'qitish sur'ati 1.5 baravar tezroq ekanligini tasdiqlaydi.

3. Kompetensiya komponentlari bo'yicha natijalar

Talabalarda rivojlangan kompetensiyalar 5 ballik tizimda baholanganda quyidagi manzara shakllandi:

- **Sintaktik kompetensiya:** Tajriba guruhida talabalarning 90% qismi Python operatorlarini xatosiz qo'llashni o'zlashtirdi.
- **Muammoli yechim topish (Problem Solving):** Intellektual tizimning adaptiv maslahatlari yordamida talabalar murakkab "Loop" (tsikl) va "Function" (funksiya) mavzularida 30% ko'proq amaliy topshiriqlarni mustaqil bajardilar.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

adqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, Python dasturlash tilini o‘rgatishda intellektual tizimlardan foydalanish shunchaki texnik yordam vositasi bo‘lib qolmay, balki ta’lim paradigmasini “o‘qituvchi-markazlashgan” yondashuvdan “talaba-markazlashgan” (student-centered) yondashuvga o‘zgartiruvchi muhim omil hisoblanadi [1,4]. Bu holat zamonaviy raqamli ta’lim konsepsiyalari bilan to‘liq mos keladi va individual yondashuvni ta’minlash zaruratini tasdiqlaydi [8].

1. Tezkor teskari aloqa (Instant Feedback) samaradorligi

An'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarida talaba o'z xatosini bilishi uchun o'qituvchining navbati kelishini kutishiga to'g'ri keladi. Bizning modelimizda esa

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

intellektual tizim koddagi xatoni soniyalar ichida tahlil qilib, uning turini (masalan, *IndexError* yoki *KeyError*) va yechim yo'nalishini ko'rsatadi. Bu "issiq izidan" o'rganish effekti (learning on the fly) talabalarda kognitiv yuklamani kamaytirib, mavzuni chuqurroq anglashga yordam beradi [1,2].

2. Adaptiv o'quv trayektoriyasi va ZPD nazariyasi

L.Vygotskiyning "Yaqin rivojlanish zonasi" (Zone of Proximal Development - ZPD) nazariyasiga tayangan holda, modelimiz talabaning bilim darajasiga moslashadi[5].

- **Sust o'zlashtiruvchilar uchun:** Tizim murakkab topshiriqlarni kichik qismlarga (scaffolding) ajratib beradi va ko'proq yo'naltiruvchi maslahatlar taqdim etadi [2,3].
- **Iqtidorli talabalar uchun:** Tizim bazaviy takrorlanishlardan qochib, darhol algoritmlarni optimallashtirish (Time Complexity $O(n)$ tahlili) kabi yuqori darajadagi topshiriqlarni taklif etadi [7].

Mazkur adaptiv yondashuv “o‘rtacha talaba” uchun mo‘ljallangan an’anaviy o‘quv dasturlarining cheklovlarini bartaraf etib, har bir talabaning individual rivojlanish trayektoriyasini ta’minlaydi [4,8].

3. Ruhiy to'siqlarni yengib o'tish. Dasturlashni o‘rganish jarayonida ko‘plab talabalar “xato qilishdan qo‘rqish” va “tushunmaslikdan uyalish” kabi psixologik to‘siqlarga duch kelishadi [6]. Intellektual o‘qitish tizimi subyektiv baholashdan xoli bo‘lgani sababli, talaba bilan “neytral repetitor” sifatida muloqot qiladi [1]. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tajriba guruhidagi talabalar nazorat guruhiga nisbatan kod ustida eksperimentlar o‘tkazishdan 2,5 baravar ko‘proq foydalangan, bu esa ularning o‘ziga bo‘lgan ishonchi va faolligi oshganidan dalolat beradi [8,9].

4. Modelning cheklovlari va kutilmagan natijalar

Tadqiqot davomida ayrim salbiy tendensiyalar ham kuzatildi. Xususan, ba’zi talabalar intellektual tizim tomonidan taqdim etiladigan maslahatlar (hints)ga haddan tashqari tayanib qolgan holatlar aniqlangan [2]. Bu esa uzoq muddatda mustaqil algoritmik fikrlash qobiliyatining sustlashishiga olib kelishi mumkin.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Shu sababli, intellektual o‘qitish tizimi o‘qituvchini to‘liq almashtiruvchi vosita sifatida emas, balki o‘quv jarayonining texnik va rutin bosqichlarini qo‘llab-quvvatlovchi yordamchi mexanizm sifatida qaralishi lozim [6]. O‘qituvchi esa o‘z e’tiborini talabalarda tizimli va tanqidiy fikrlashni shakllantirishga hamda murakkab loyihaviy ishlarga yo‘naltirishi maqsadga muvofiqdir [4,8].

XULOSA

Oliy ta’lim tizimida Python dasturlash tilini o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan ushbu tadqiqot, intellektual tizimlarning talabalar kompetensiyalarini rivojlantirishdagi strategik ahamiyatini to'liq tasdiqladi. Tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan adaptiv model talabalarning shaxsiy o'zlashtirish dinamikasiga moslashish orqali an'anaviy ta’limdagi "yagona qolip" muammosini bartaraf etdi va o'rtacha samaradorlik ko'rsatkichini 23.9% ga oshirishga xizmat qildi. Tizim tomonidan taqdim etilgan tezkor teskari aloqa mexanizmi talabalarda nafaqat sintaktik xatolarni kamaytirish, balki algoritmlarni optimallashtirish va mantiqiy fikrlash kabi yuqori darajadagi kognitiv ko'nikmalarni shakllantirishda hal qiluvchi rol o'ynadi. Shu bilan birga, intellektual tizimlar o'qituvchi va talaba o'rtasidagi muloqotni inqirozga uchratmasdan, balki o'qituvchini texnik tekshiruvlardan ozod qilishi va asosiy e'tiborni murakkab muhandislik yechimlariga yo'naltirishiga zamin yaratishi aniqlandi. Kelajakda ushbu modelni boshqa dasturlash tillariga adaptatsiya qilish va tizimga talabaning psixofiziologik holatini tahlil qiluvchi sun'iy intellekt modullarini qo'shish dasturiy muhandislik ta’limi sifatini yangi bosqichga olib chiqadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gulyamov, S. S., & boshqalar. (2021). Oliy ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish istiqbollari. Toshkent: Fan va texnologiyalar.
2. Anderson, J. R., et al. (1995). "Cognitive tutors: Lessons learned." The Journal of the Learning Sciences, 4(2), 167-207. (Intellektual repetitorlik tizimlari bo'yicha fundamental asar).

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

3. Brusilovsky, P. (2001). "Adaptive Hypermedia." User Modeling and User-Adapted Interaction, 11, 87–110. (Adaptiv o'qitish modellari haqida).
4. Ismailov, A. S. (2022). "Dasturlash fanlarini o'qitishda intellektual o'qitish tizimlarining arxitekturasi." O'zbekiston Milliy universiteti xabarlari.
5. Python Software Foundation. (2024). Python Language Reference, version 3.12. Available at: https://docs.python.org/
6. Woolf, B. P. (2010). Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies. Morgan Kaufmann.
7. Kumar, V. (2019). "Personalized Learning Through Artificial Intelligence in Computer Science Education." Journal of Educational Computing Research.
8. Jurayev, T. X. (2023). "Talabalarning algoritmik kompetensiyalarini baholashda matematik modellashtirish." Pedagogika jurnali.
9. Luckin, R., et al. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. Pearson.
10. Hoxojayev, I. (2022). "Python dasturlash tilini o'qitishning innovatsion metodikasi." Zamonaviy ta’lim.