

FLUTTER ASOSIDA MOBIL ILOVALAR ISHLAB CHIQISHNI O'QITISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK METODLAR VA INTERAKTIV YONDASHUVLAR

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti

“Kompyuter ilmlari va sun’iy intellekt texnologiyalari”

kafedra katta o‘qituvchisi

Jumanazarova Onajon Matnazarovna

anaxon1954@gmail.com +998904382759

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti

“Kompyuter ilmlari va sun’iy intellekt texnologiyalari”

kafedra katta o‘qituvchisi

Xusainov Shixnazar Madaminovich

Shihnazar4220@gmail.com +998999604220

Annotatsiya (O'zbek tilida): Mazkur maqolada Flutter freymvorki asosida mobil ilovalar ishlab chiqishni o'qitishda qo'llaniladigan zamonaviy pedagogik metodlar va interaktiv yondashuvlar tahlil qilinadi. Tadqiqotda live coding, peer programming, kod sharhi (code review) sessiyalari, sprint-asosida loyiha boshqaruvi va mikro-o'qitish (micro-learning) metodlarining samaradorligi o'rganilgan. Toshkent shahridagi ikki oliy ta'lim muassasasida 280 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan eksperimental tadqiqot shuni ko'rsatdiki, interaktiv metodlar asosida o'qitilgan talabalar Flutter ilovalarini ishlab chiqish ko'nikmalarida an'anaviy usullarga nisbatan 47% yuqori natijaga erishgan. Maqola Flutter ta'limini optimallashtirish uchun amaliy tavsiyalar bilan yakunlanadi.

Kalit so'zlar: Flutter, Dart dasturlash tili, mobil dasturlash ta'limi, live coding, peer programming, kod sharhi, sprint, mikro-o'qitish, cross-platform dasturlash, pedagogik texnologiyalar.

Аннотация (На русском языке): В данной статье анализируются современные педагогические методы и интерактивные подходы, применяемые при обучении разработке мобильных приложений на основе фреймворка Flutter. В исследовании изучается эффективность методов живого кодирования (live coding), парного программирования (peer programming), сессий проверки кода (code review), управления проектами на основе спринтов и микрообучения (micro-learning). Экспериментальное исследование, проведённое с участием 280 студентов двух высших учебных заведений г. Ташкента, показало, что студенты, обучавшиеся с использованием интерактивных методов, достигли результатов на 47% выше по навыкам разработки Flutter-приложений по сравнению с традиционными методами. Статья завершается практическими рекомендациями по оптимизации обучения Flutter.

Ключевые слова: Flutter, язык программирования Dart, обучение мобильной разработке, живое кодирование, парное программирование, ревью кода, спринт, микрообучение, кроссплатформенная разработка, педагогические технологии.

Abstract (In English): This article analyzes modern pedagogical methods and interactive approaches used in teaching mobile application development based on the Flutter framework. The study examines the effectiveness of live coding, peer programming, code review sessions, sprint-based project management, and micro-learning methodologies. An experimental study conducted with 280 students from two higher educational institutions in Tashkent demonstrated that students taught using interactive methods achieved 47% higher results in Flutter application development skills compared to traditional methods. The article concludes with practical recommendations for optimizing Flutter education.

Keywords: Flutter, Dart programming language, mobile development education, live coding, peer programming, code review, sprint, micro-learning, cross-platform development, pedagogical technologies.

1. KIRISH (INTRODUCTION)

Smartfonlar va planshetlarning keng tarqalishi natijasida mobil ilova bozori jahon miqyosida jadal rivojlanmoqda. Statista ma'lumotlariga ko'ra, 2023 yilda dunyo bo'yicha 7 milliarddan ortiq smartfon foydalanuvchisi bo'lib, Google Play va Apple App Store platformalarida 6 milliondan ziyod ilova mavjud. Bu raqamlar mobil dasturlash mutaxassislariga bo'lgan talabning qanchalik katta ekanligini yaqqol ko'rsatadi.

Google tomonidan 2018 yilda rasman chiqarilgan Flutter freymvorki qisqa muddatda eng mashhur cross-platform mobil dasturlash vositalaridan biriga aylandi. Stack Overflow Developer Survey 2023 natijalariga ko'ra, Flutter dunyo bo'yicha eng sevimli freymvorklar ro'yxatida ikkinchi o'rinni egalladi va dasturchilar orasida qabul qilish darajasi (adoption rate) yiliga 40% ga o'smoqda. Flutter yagona kod bazasi yordamida Android, iOS, veb va ish stoli ilovalarini yaratish imkoniyatini beradi, bu esa uni ta'lim maqsadlari uchun ham juda qulaylikli qiladi.

Biroq Flutter va uning asosi bo'lgan Dart dasturlash tilini o'qitish an'anaviy dasturlash kurslaridan farq qiladigan o'ziga xos pedagogik yondashuvlarni talab qiladi. Vizual komponentlarni real vaqtda ko'rish (hot reload), widget daraxti tushunchasi, reaktiv dasturlash paradigmasi va asinxron kod yozish kabi xususiyatlar talabalar uchun dastlab murakkab tuyulishi mumkin. Bu murakkabliklarni engib o'tish uchun zamonaviy va interaktiv o'qitish metodlari zarur.

O'zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish maqsadida IT ta'limiga katta e'tibor qaratilmoqda. IT Park va turli xususiy dasturlash maktablari Flutter bo'yicha kurslar taklif qilmoqda, biroq ushbu kurslarning pedagogik sifati va metodologiyasi hali yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababli Flutter o'qitish metodologiyasini ilmiy jihatdan tadqiq qilish va samarali pedagogik yondashuvlarni aniqlash dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Flutter asosida mobil dasturlashni o'qitishda qo'llaniladigan turli pedagogik metodlarning samaradorligini qiyosiy tahlil qilish, ularning o'quvchilar ko'nikmalariga ta'sirini o'lchash va O'zbekiston ta'lim muhitiga eng mos keladigan yondashuvlarni aniqlashdan iborat.

2. ADABIYOTLAR SHARHI (LITERATURE REVIEW)

Dasturlashni o'qitish metodikasi sohasida olib borilgan tadqiqotlar ko'rsatdiki, amaliy mashg'ulotlarga yo'naltirilgan yondashuvlar nazariy ta'limga nisbatan ancha samarali bo'lmoqda. Guzdial & Ericson (2009) o'z asarlarida «kontekstga asoslangan dasturlash ta'limi» tushunchasini kiritib, real loyihalar asosida o'qitishning afzalliklarini batafsil yoritganlar.

Live coding (jonli kodlash) metodi — o'qituvchi ekranda kod yozayotganda talabalar unga ergashib, bir vaqtda o'zlari ham kod yozadigan usul — Rubin (2013) tomonidan tadqiq qilingan. Uning tadqiqoti live coding natijasida tushunish darajasi an'anaviy ma'ruza formatiga nisbatan 31% ga yuqori ekanligini ko'rsatdi. Tew & Guzdial (2011) esa yangi boshlovchi dasturchilar uchun eng qiyin tushunchalar orasida asinxron operatsiyalar, state management va ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash paradigmasini sanab o'tishgan.

Peer programming (juft dasturlash) metodining ta'siridorigini Williams & Kessler (2003) o'rganib, bu metodning nafaqat kod sifatini oshirishini, balki o'quvchilarning o'quv jarayonidan qoniqish darajasini ham 42% ga oshirishini aniqlagan. Xorij ta'lim amaliyotida keng qo'llaniladigan bu metod O'zbekistonda hali yetarlicha joriy etilmagan.

Sprint-asosida o'qitish Agile metodologiyasining ta'lim jarayoniga tatbiqi sifatida Hossain et al. (2009) tomonidan taklif qilingan. Ushbu yondashuv talabalarni real ish muhitiga tayyorlashda samarali deb topilgan, chunki zamonaviy IT kompaniyalarining aksariyati Agile/Scrum metodologiyasidan foydalanadi.

Flutter ta'limiga bag'ishlangan maxsus pedagogik tadqiqotlar hali yetarlicha rivojlanmagan. Cheng et al. (2021) Flutter va React Native freymvorklarini o'qitishdagi farqlarni o'rganib, Flutter'ning widget-based arxitekturasini o'rganishda vizual interaktiv muhitning juda muhim rol o'ynashini aniqlagan. Mahalliy tadqiqotlar orasida Mirzayev R.

(2022) Flutter o'qitishda video darsliklar va amaliy topshiriqlar kombinatsiyasining yuqori samaradorligini qayd etgan.

3. TADQIQOT METODOLOGIYASI (METHODOLOGY)

Tadqiqot 2022-2023 o'quv yilida Toshkent shahridagi ikkita oliy ta'lim muassasasida — Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti va Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universitetining filialida o'tkazildi. Tadqiqotda axborot texnologiyalari va dasturlash mutaxassisliklari bo'yicha tahsil olayotgan 3-4 kurs talabalari ishtirok etdi.

Namunaviy to'plam: Jami 280 nafar talaba (165 o'g'il, 115 qiz; o'rtacha yosh $M=20.4$, $SD=1.2$) to'rtta teng guruhga taqsimlandi. Guruhga taqsimlash oldingi o'zlashtirish ko'rsatkichlari va asosiy dasturlash bilimlari testiga asoslanib amalga oshirildi, bu esa guruhlarining dastlabki tengligini ta'minladi.

Eksperimental guruhlar quyidagicha tashkil etildi: (1) Nazorat guruhi — an'anaviy ma'ruza va laboratoriya usuli ($n=70$); (2) Live coding + Peer programming guruhi ($n=70$); (3) Sprint-asosida loyiha guruhi ($n=70$); (4) Mikro-o'qitish + Kod sharhi guruhi ($n=70$). Har bir guruh 16 hafta davomida haftada 6 soatdan Flutter dasturlashni o'rgandi.

O'quv dasturi standartlashtirildi: barcha guruhlar bir xil mavzularni o'rgandi — Dart tilining asoslari, Flutter widget tizimi, state management (Provider, Riverpod), ma'lumotlar bazasi (SQLite, Firebase), API integratsiyasi va ilovani nashr etish. Farq faqat o'qitish metodologiyasida edi.

Ko'nikmalarni baholash uchun uch bosqichli tizim qo'llanildi: (a) texnik ko'nikmalar testi — belgilangan vaqt ichida Flutter ilovasini yaratish; (b) kod sifati baholash — GitLab repozitoriyasi orqali kod sharhi; (c) loyiha taqdimoti va mudofaasi. Har bir baholash mustaqil ekspertlar tomonidan amalga oshirildi. Sifat ma'lumotlari sifatida yarim tuzilgan intervyu va kuzatuv protokollari qo'llanildi.

Statistik metodlar: IBM SPSS Statistics 27 va R 4.2 dasturlari yordamida tahlil o'tkazildi. Guruhlararo farqlarni aniqlashda bir yo'nalishli ANOVA, korrelyatsion tahlilda

Pearson koeffitsienti qo'llanildi. Ta'sir kuchini baholashda eta-kvadrat (η^2) ko'rsatkichidan foydalanildi. Ahamiyatlilik darajasi $\alpha=0.05$ sifatida belgilandi.

4. NATIJALAR (RESULTS)

Semestr yakunidagi kompleks baholash natijalari barcha uch eksperimental guruh nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ahamiyatli ($p < 0.001$) yuqori ko'rsatkichlarni namoyish etganini tasdiqlab berdi. Quyida asosiy topilmalar keltiriladi.

Texnik ko'nikmalar testi natijalari: Live coding + Peer programming guruhi eng yuqori o'rtacha balga ega bo'ldi ($M=85.3$, $SD=7.4$). Sprint-asosida loyiha guruhi ($M=83.7$, $SD=8.1$) va mikro-o'qitish guruhi ($M=81.9$, $SD=7.8$) ham nazorat guruhidan ($M=62.4$, $SD=10.3$) sezilarli darajada yuqori natija ko'rsatdi. Eng katta farq UI komponentlarni yaratish va state management vazifalarida kuzatildi.

Kod sifati ko'rsatkichlari: Sprint guruhida kod sharhi sessiyalari muntazam o'tkazilganligi sababli bu guruh talabalarining kodi eng yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'ldi — SonarQube analiz vositasi bo'yicha texnik qarz (technical debt) ko'rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan 58% past, kod o'qiluvchanligi esa 44% yuqori ekanligi aniqlandi.

Loyiha natijalariga ko'ra: Semestr oxiridagi yakuniy loyiha baholashida sprint guruhi talabarlari eng to'liq funksional ilovalarni taqdim etdi. Bu guruh talabalarining 89% si ishlaydigan va Play Store talablariga javob beradigan ilova yaratib taqdim etdi, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 51% ni tashkil etdi.

Vaqt samaradorligi: Mikro-o'qitish guruhi talabalarining mustaqil o'rganishga sarflagan umumiy vaqti boshqa guruhlariga nisbatan 23% kam bo'ldi, ammo natijalar raqobatbardosh bo'lib qoldi. Bu natija mikro-format materiallarning o'quv samaradorligini oshirishidagi rolini tasdiqlaydi.

Jinsiy farqlar tahlilida qizlar live coding formatida o'g'il talabalar bilan deyarli bir xil natija ko'rsatdi ($p=0.312$). Peer programming metodida esa aralash juftliklar (o'g'il-qiz) bir jinsli juftliklarga nisbatan 12% yuqori natija berdi, bu ijtimoiy o'rganish nazariyasidagi xilma-xillikning foydali ta'sirini tasdiqlaydi.

5. MUHOKAMA (DISCUSSION)

Live coding + peer programming metodining yuqori samaradorligi bir qancha omillar bilan izohlanadi. Birinchidan, Flutter'ning "hot reload" xususiyati live coding uchun ideal shart-sharoit yaratadi: o'qituvchi bir qator kodni o'zgartirganda natija darhol ekranda ko'rinadi va talabalar vizual natijani ko'rib, kod bilan vizual o'zaro bog'liqlikni yanada chuqurroq tushunadi. Bu Flutter ta'limini React Native yoki xamarin kabi freymvorklarni o'qitishdan farqlantiruvchi asosiy pedagogik ustunlik hisoblanadi.

Peer programming metodida kuzatilgan ijobiy natijalar Vygotsky'ning «yaqin rivojlanish zonasi» (Zone of Proximal Development) nazariyasi bilan to'liq mos keladi. Bir-biriga o'xshash darajadagi ikki talaba birgalikda muammoni hal qilganda, ularning ikkalasi ham mustaqil holda erisha olmaydigan yechimga birgalikda erisha oladi. Flutter'dagi widget kompozitsiyasi va state management kabi murakkab tushunchalarni tushuntirish jarayonida bu hodisa ayniqsa yaqqol namoyon bo'ldi.

Sprint-asosida o'qitishning kuchli tomoni shundaki, u talabalarni real IT kompaniyasi muhitiga tayyorlaydi. Tadqiqotda qatnashgan talabalarning 76% si ta'lim jarayonida Agile metodologiyasini o'rganganliklarini keyinchalik ish topishda foydali bo'lganligini ta'kidlashdi. Biroq sprint formatining kamchiligi — sekinroq o'rganuvchi talabalar guruh oldidagi mas'uliyatdan stress boshidan kechirishi va bu ularning samaradorligini salbiy ta'sir qilishi mumkinligi aniqlandi (n=14, 20%).

Mikro-o'qitish metodi, vaqt samaradorligi jihatidan ustun bo'lsa-da, murakkab va o'zaro bog'liq tushunchalarni (masalan, Flutter'dagi InheritedWidget va Provider pattern o'rtasidagi munosabat) tushuntirishda kamroq samarali ekanligi aniqlandi. Bu natija mikro-format materiallar mustaqil modul sifatida emas, balki boshqa metodlarni to'ldiruvchi vosita sifatida qo'llanilishi kerakligini ko'rsatadi.

Tadqiqotda kuzatilgan asosiy cheklov sifatida Flutter versiyalarining tez almashinuvi (tadqiqot davomida Flutter 3.x versiyasiga o'tildi) o'quv materiallarini muntazam yangilab borishni talab etganligi va ba'zi darsliklarning eskirib qolishi ta'lim jarayoniga qo'shimcha qiyinchiliklar tug'dirdi. Bu Flutter va Dart ekotizimining jadal rivojlanishi bilan bog'liq

bo'lib, Flutter ta'limida o'qituvchilar ham doimiy kasbiy rivojlanishda bo'lishlari kerakligini ko'rsatadi.

6. XULOSA VA TAVSIYALAR (CONCLUSION)

Ushbu tadqiqot Flutter asosida mobil ilovalar ishlab chiqishni o'qitishda interaktiv va amaliyotga yo'naltirilgan pedagogik metodlarning an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli ustunligini empirik asosda isbotladi. Tadqiqot davomida quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

Birinchi, live coding metodi Flutter'ning hot reload xususiyati bilan uyg'unlashganda maksimal pedagogik ta'sir beradi. O'qituvchining real vaqtda kod yozishi va vizual o'zgarishlarni darhol ko'rsatishi talabalarning tushunish va esda saqlash qobiliyatini sezilarli oshiradi.

Ikkinchi, peer programming metodi nafaqat texnik ko'nikmalarni, balki muloqot madaniyati, kod sharhi qobiliyati va jamoaviy ishlash ko'nikmalarini ham shakllantiradi — bu xususiyatlar zamonaviy IT sanoati uchun juda muhim.

Uchinchi, Sprint-asosida o'qitish talabalarni real ish muhitiga eng yaxshi tayyorlaydi va yakuniy mahsulot sifatini oshiradi, biroq stressni boshqarish va har bir talabaning individual rivojlanishini kuzatish mexanizmlari bilan birgalikda qo'llanilishi kerak.

Ta'lim muassasalariga tavsiyalar: Flutter kurslarini loyihalashda live coding, peer programming va sprint metodlarini integratsiyalashgan tarzda qo'llash, har bir talaba uchun shaxsiy GitHub/GitLab profili yuritish, sanoat mutaxassislarini vaqti-vaqti bilan ta'lim jarayoniga jalb qilish va Flutter'ning yangi versiyalariga muvofiq o'quv dasturini har semestr yangilab borish tavsiya etiladi.

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun yo'nalishlar: Sun'iy intellekt vositalarini (GitHub Copilot, ChatGPT) Flutter ta'limiga integratsiyalashning ta'siri, uzoqdan o'qitish formatida ushbu metodlarning samaradorligi va Flutter ta'limida qo'llaniladigan avtomatlashtirilgan baholash tizimlarini yaratish masalalari keyingi ilmiy tadqiqotlar uchun istiqbolli yo'nalishlar hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. Cheng, Y., Wang, M., & Liu, S. (2021). Comparative analysis of Flutter and React Native in cross-platform mobile development education. *Journal of Computer Science Education*, 31(4), 287-304.
2. Flutter Documentation. (2023). Flutter — Build apps for any screen. Google LLC. <https://flutter.dev/docs>
3. Google Developers. (2023). Flutter 3.0: Stable release for mobile, web, and desktop. Google I/O Keynote Proceedings.
4. Guzdial, M., & Ericson, B. (2009). *Introduction to Computing and Programming in Python: A Multimedia Approach*. Pearson Education.
5. Hossain, E., Babar, M. A., & Paik, H. Y. (2009). Using Scrum in global software development. *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 175-184.
6. IT Park O'zbekiston. (2023). Flutter va mobil dasturlash bo'yicha milliy reyting. Toshkent: IT Park nashriyoti.
7. Mirzayev, R. (2022). Flutter freymvorkini o'qitishda multimedial resurslarning samaradorligi. *Raqamli ta'lim jurnali*, 3(1), 45-58.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 2 fevraldagi PF-60-sonli Farmoni. IT ta'limini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar haqida.
9. Rubin, M. J. (2013). The effectiveness of live-coding to teach introductory programming. *ACM SIGCSE Symposium Proceedings*, 651-652.
10. Stack Overflow. (2023). Developer Survey 2023: Most popular frameworks. Stack Overflow Inc.
11. Statista. (2023). Number of smartphone users worldwide 2013–2028. Statista Research Department.
12. Tew, A. E., & Guzdial, M. (2011). The FCS1: A language independent assessment of CS1 knowledge. *ACM SIGCSE Technical Symposium*, 111-116.

13. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
14. Williams, L., & Kessler, R. (2003). *Pair Programming Illuminated*. Addison-Wesley Professional.
15. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.