

Evaluating The Effectiveness Of The Methodology For Developing The Digital Competence Of Future Engineer-Pedagogues Based On Pedagogical Experimentation And Mathematical-Statistical Analysis

Rakhmonqulov Akmal Obloqul ugli

Researcher, Gulistan State University

araxmonqulov1992@gmail.com

Abstract. The article evaluates the effectiveness of a methodology for developing the digital competence of prospective engineering teachers in the textile industry on the basis of a three-stage pedagogical experiment conducted at three universities. Development was measured on reproductive, productive and creative levels. No differences between experimental and control groups were found at the baseline measurements ($\chi^2 = 0.01$ and 0.29), whereas the advantage of the experimental groups was replicated three times at the final measurements ($\chi^2 = 25.34, 29.75, 39.82$; critical value 5.99). The share of the reproductive level in the experimental group fell from 58–60% to about 11%, while in the control group it remained almost unchanged. The author additionally calculated effect sizes (Cramér's $V = 0.44$ – 0.47) and difference-in-change estimates and reports the limitations of the design.

Keywords: Pedagogical experiment, digital competence, Pearson chi-square test, effect size, engineering teacher, electronic learning resources, mobile application.

**BO‘LAJAK MUHANDIS-PEDAGOGLARNING RAQAMLI
KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI
SAMARADORLIGINI PEDAGOGIK TAJRIBA-SINOV VA
MATEMATIK-STATISTIK TAHLIL ASOSIDA BAHOLASH**

Raxmonqulov Akmal Obloqul o‘g‘li



Guliston davlat universiteti tadqiqotchisi

araxmonqulov1992@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada to'qimachilik sanoati bo'yicha bo'lajak muhandis-pedagoglarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish metodikasining samaradorligi uch bosqichli pedagogik tajriba-sinov asosida baholangan. Tajriba uch oliy ta'lim muassasasida o'tkazilib, rivojlanganlik reproduktiv, produktiv va kreativ darajalar bo'yicha o'lchandi. Tajriba va nazorat guruhlarining dastlabki kesimlarida farq aniqlanmadi ($\chi^2 = 0,01$ va $0,29$), yakuniy kesimlarda esa tajriba guruhlar ustunligi uch marta takrorlandi ($\chi^2 = 25,34$; $29,75$; $39,82$; kritik qiymat $5,99$). Tajriba guruhida reproduktiv daraja ulushi $58-60$ foizdan 11 foizgacha kamaydi, nazorat guruhida esa deyarli o'zgarmadi. Muallif qo'shimcha ravishda ta'sir kattaligi (Kramer koeffitsiyenti $0,44-0,47$) va farqlar farqini hisobladi hamda tajriba dizaynining cheklovlarini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: pedagogik tajriba-sinov, raqamli kompetensiya, Pirson χ^2 mezoni, ta'sir kattaligi, muhandis-pedagog, elektron ta'lim resurslari, mobil ilova.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Рахмонкулов Акмал Облокул угли

Исследователь, Гулистанский государственный университет

araxmonqulov1992@gmail.com

Аннотация. В статье эффективность методики развития цифровой компетентности будущих инженеров-педагогов текстильной отрасли оценена по результатам трёхэтапного педагогического эксперимента в трёх вузах. Уровни сформированности измерялись по репродуктивному, продуктивному и креативному уровням. В исходных срезах различий

между экспериментальными и контрольными группами не выявлено ($\chi^2 = 0,01$ и $0,29$), в итоговых срезах преимущество экспериментальных групп воспроизвелось трижды ($\chi^2 = 25,34$; $29,75$; $39,82$ при критическом значении $5,99$). Доля репродуктивного уровня в экспериментальной группе снизилась с $58-60\%$ до 11% , в контрольной практически не изменилась. Дополнительно рассчитаны размер эффекта (V Крамера $0,44-0,47$) и разность изменений, указаны ограничения дизайна.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, цифровая компетентность, критерий χ^2 Пирсона, размер эффекта, инженер-педагог, электронные образовательные ресурсы, мобильное приложение.

Kirish

Pedagogik metodikaning samaradorligi haqidagi xulosa uning mualliflari tomonidan emas, balki o'lchash tartibi oldindan belgilangan, guruhlari solishtiriladigan va natijalari statistik jihatdan tekshiriladigan tajriba orqali asoslanadi. Raqamli kompetensiyani rivojlantirish masalasida bu talab alohida ahamiyatga ega: metodikalar tez ko'payib bormoqda, ularning samaradorligi esa ko'pincha o'z-o'zini baholash yoki kuzatuvga tayanib bayon etiladi, natijalarning takrorlanishi esa tekshirilishi shart. O'zbekistonda "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida ta'limni raqamlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishi sifatida belgilangan, oliy ta'limda esa HEMIS axborot tizimi va Moodle kabi elektron muhitlar keng joriy etilmoqda. Shunga qaramay, to'qimachilik sanoati bo'yicha kasb ta'limi o'qituvchisini tayyorlashda raqamli kompetensiyani rivojlantirish metodikasining samaradorligi ko'p guruhli, bir necha muassasani qamrab olgan tajriba asosida yetarlicha o'rganilmagan. Tadqiqot muammosi shundan iborat: raqamli kompetensiyani rivojlantirishga qaratilgan metodik tizimning ta'siri tasodifiy omillar, dastlabki tayyorgarlik farqi yoki bitta muassasaning o'ziga xosligidan ajratib ko'rsatilishi lozim.

Maqolaning maqsadi to'qimachilik sanoati bo'yicha bo'lajak muhandis-pedagoglarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish metodikasining

samaradorligini uch bosqichli pedagogik tajriba-sinov natijalari asosida statistik jihatdan baholash, natijalarning barqarorligini tahlil qilish va tajriba dizaynining cheklovlarini ochiq ko'rsatishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Nazariy asos va o'lchash yondashuvi

Raqamli kompetensiyani baholashda xalqaro tajriba uni ko'p darajali kontinuum sifatida talqin qiladi: DigCompEdu doirasi o'qituvchi kompetensiyasini oltita taraqqiyot bosqichi bo'yicha tavsiflaydi, G. Falloon esa raqamli savodxonlikdan kompetensiyaga o'tishni bosqichma-bosqich jarayon sifatida ko'rsatadi. P. Mishra va M. Koehler taklif etgan TPACK konsepsiyasi o'qituvchi tayyorgarligini texnologik, pedagogik va predmet bilimlarining birligi orqali tushuntiradi; muhandis-pedagog uchun bu bilimlar to'qimachilik texnologiyasi mazmunini raqamli muhitda didaktik jihatdan to'g'ri tashkil etishda namoyon bo'ladi. O'zbek olimlari ham muhandis-pedagogning axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga oid kompetentligini, elektron ta'lim resurslarini yaratish metodikasini va pedagoglar faoliyatini elektron monitoring qilish tizimini tadqiq etgan.

Ushbu yondashuvlarga tayanib, tadqiqotda raqamli kompetensiyaning rivojlanganlik darajasi uch pog'onali shkala bo'yicha baholandi: kreativ daraja (5 ball) talabaning elektron ta'lim resurslarini mustaqil loyihalashi va yaratishini, produktiv daraja (4 ball) namuna va to'plangan tajribaga tayanib resurs yaratishini, reproduktiv daraja (3 ball) esa o'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha amal qilishini bildiradi. Darajalar motivatsion-qadriyatli, kognitiv, faoliyatli va kreativ mezonlar majmuasi asosida aniqlandi (bu mezonlarning mazmuni birinchi maqolada yoritilgan).

Tajriba-sinov dizayni va tashkil etilishi

Tajriba-sinov 2023–2026-yillarda Guliston davlat universiteti, Namangan to'qimachilik sanoati instituti va Qarshi davlat texnika universitetining 60720700 – Yengil sanoat muhandisligi (tabiiy tolalarni dastlabki ishlash bo'yicha) sohasida kasb ta'limi bakalavriat yo'nalishida o'tkazildi. Tajriba uch bosqichga

bo‘lindi: aniqlovchi (2023–2024), ta’kidlovchi (2024–2025) va shakllantiruvchi (2025–2026). Aniqlovchi bosqichda ilmiy-pedagogik adabiyotlar tahlil qilindi, oliy ta’lim muassasalarida raqamli texnologiyalar, didaktik vositalar va o‘quv-uslubiy ta’minot holati o‘rganildi, so‘rov o‘tkazildi va tajriba materiallari tayyorlandi. Ta’kidlovchi bosqichda ishlab chiqilgan metodika “To‘qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari” fani mazmunida sinovdan o‘tkazildi; shakllantiruvchi bosqichda aniqlangan kamchiliklar bartaraf etilib, rivojlantirilgan mazmun asosida tayyorlangan elektron qo‘llanmadan foydalanildi. Guruhlar o‘rtasidagi farq o‘qitish mazmuni va vositalaridadir. Nazorat guruhlarida mashg‘ulotlar an’anaviy usullarda olib borildi. Tajriba guruhlarida o‘quv jarayoni kompyuter va mobil texnologiyalar asosida tashkil etilib, modulli o‘qitish qo‘llandi; talabalar elektron ta’lim resurslarini loyihalash, amaliy dasturlarda (veb-muhit, grafik, animatsion, audio va video muhitlar) hamda 3D modellashtiruvchi dasturlarda resurs yaratish, namoyish qiluvchi va o‘rgatuvchi dasturlar ishlab chiqish, o‘quv materiallarini Moodle tizimiga joylashtirish va nazorat testlarini yaratish topshiriqlarini bajardi. Fan bo‘yicha ishlab chiqilgan mobil ta’lim platformasi talabalar qurilmalariga o‘rnatildi; unda ro‘yxatdan o‘tgan har bir foydalanuvchining faolligi va o‘zlashtirish darajasi avtomatik monitoring qilinadi, bu esa talaba va o‘qituvchi o‘rtasida teskari aloqani ta’minlaydi. Guruhlar tarkibi tasodifiy taqsimlanmagan, ya’ni tadqiqot kvazieksperimental dizaynga ega. Shu sababli dastlabki kesimda guruhlarining tengligini statistik tekshirish metodologik jihatdan majburiy qadam hisoblandi.

Statistik apparat

Guruhlar o‘rtasidagi farqni tekshirish uchun Pirson χ^2 mezoni qo‘llandi. Nol gipoteza (H_0) sifatida tajriba va nazorat guruhlarida uch daraja bo‘yicha kutilayotgan ehtimollar teng, muqobil gipoteza (H_1) sifatida teng emas deb olindi. Kuzatilgan qiymat quyidagicha hisoblandi:

$$\chi^2_{\text{kuz}} = (1 / n_1 n_2) \cdot \sum [(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2 / (Q_{1i} + Q_{2i})], i = 1, 2, 3,$$

bunda n_1 va n_2 — tajriba va nazorat guruhlaridagi talabalar soni, Q_{1i} va Q_{2i} — mos ravishda tajriba va nazorat guruhlarida i -darajaga tushgan talabalar soni. Erkinlik darajasi $k = S - 1 = 2$, qiymatdorlik darajasi $\alpha = 0,05$ bo‘lganda kritik

qiymat $\chi^2_{kr} = 5,99$. Agar $\chi^2_{kuz} > 5,99$ bo'lsa, H_0 rad etiladi. Bundan tashqari, o'rtacha ball, tanlanma dispersiya va ishonchlik oraliqlari hisoblandi; samaradorlik koeffitsiyenti tajriba guruhi o'rtacha balining nazorat guruhi o'rtacha baliga nisbati sifatida aniqlandi.

Muallif tomonidan qo'shimcha ravishda hisoblangan ko'rsatkichlar maqolada alohida qayd etiladi: Kramer koeffitsiyenti $V = \sqrt{(\chi^2/N)}$ (ta'sir kattaligini ifodalaydi, chunki χ^2 qiymati faqat namuna hajmiga bog'liq holda ham oshishi mumkin) va farqlar farqi, ya'ni tajriba guruhi o'rtacha balining o'sishi bilan nazorat guruhi o'sishi orasidagi ayirma.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Aniqllovchi bosqich: boshlang'ich holat

So'rov natijalari tadqiqotchilar uchun muhim, birinchi qarashda ziddiyatli manzarani ko'rsatdi. Respondentlarning atigi 2,9 foizi ta'lim uchun raqamli texnologiyalarni yaxshi bilmasligini aytdi, 28,6 foizi texnologiyalar imkoniyatlarini tushunishini, 40 foizi esa ko'plab raqamli vositalardan ishonchli foydalanishini va yangilarini doimiy o'zlashtirishini bildirdi; hech kim o'zini yetakchi yoki ekspert deb hisoblamadi. Barcha respondentlar raqamli ko'nikmalarini rivojlantirishga intilishini, hech kim yangi texnologiyalarni o'zlashtirish uchun motivatsiyasi yo'qligini aytmadi (0 foiz). Biroq motivatsiya yuqori bo'lsa-da, foydalanish chuqurligi cheklangan: 54,3 foiz o'quv materiallarini asosan multimedia taqdimotlari ko'rinishida yaratadi, 31,4 foiz amaliy va guruhli mashg'ulotlarda raqamli texnologiyalardan umuman foydalanmaydi; raqamli vositalarni joriy etmaslikning sabablari sifatida pullik xizmatlarning qimmatligi va bepul versiyalar imkoniyatlarining cheklanganligi (71,4 foiz), vaqt yetishmasligi (42,9 foiz) hamda ko'nikmalar yo'qligi (20 foiz) ko'rsatildi. Raqamlashtirishning asosiy afzalligi sifatida respondentlar individual ta'lim traektoriyasini amalga oshirish imkonini (31,4 foiz) va ta'lim samaradorligini oshirishni (28,6 foiz) ta'kidladi.

Bu ma'lumotlardan muhim metodik xulosa kelib chiqadi: raqamli kompetensiyani rivojlantirishdagi asosiy to'siq motivatsiya emas (motivatsion-

qadriyatli mezon boshlang'ich holatda ham yuqori), balki resurslarga kirish, vaqt va resurs yaratish ko'nikmalaridir. Shuning uchun metodika talabani foydalanuvchi darajasidan resurs yaratuvchi darajasiga olib chiqishga, resurslarni esa mobil platforma orqali bepul va doimiy kirish imkoniyati bilan ta'minlashga yo'naltirildi. So'rov natijalariga ko'ra respondentlarning 77 foizi raqamli kompetensiyaning asosiy darajasida bo'lgani aniqlandi.

Guruhlarning dastlabki tengligi

Tajriba boshida o'tkazilgan sinovlar guruhlarining teng boshlang'ich tayyorgarlikka ega ekanini ko'rsatdi (1-jadval). Birinchi bosqichda tajriba guruhining o'rtacha bali 3,51, nazorat guruhiniki 3,50 bo'ldi, $\chi^2_{kuz} = 0,01$; ikkinchi bosqichda mos ravishda 3,48 va 3,51 bo'lib, $\chi^2_{kuz} = 0,29$. Ikkala qiymat ham 5,99 dan ancha past, ya'ni H_0 rad etishga asos yo'q ($p = 0,997$ va $p = 0,865$). Demak, keyingi farqlarni guruhlarining dastlabki tayyorgarlik farqi bilan izohlash mumkin emas.

1-jadval. Tajriba va nazorat guruhlarining dastlabki kesimlardagi taqsimoti

Bosqich	Guruh	Talabalar soni	5 ball	4 ball	3 ball	O'rtacha ball	χ^2_{kuz}
1-bosqich	TG	65	6	21	38	3,51	0,01
	NG	66	6	21	39	3,50	
2-bosqich	TG	75	6	24	45	3,48	0,29
	NG	69	5	25	39	3,51	

Yakuniy kesimlar: natijalar va ularning takrorlanishi

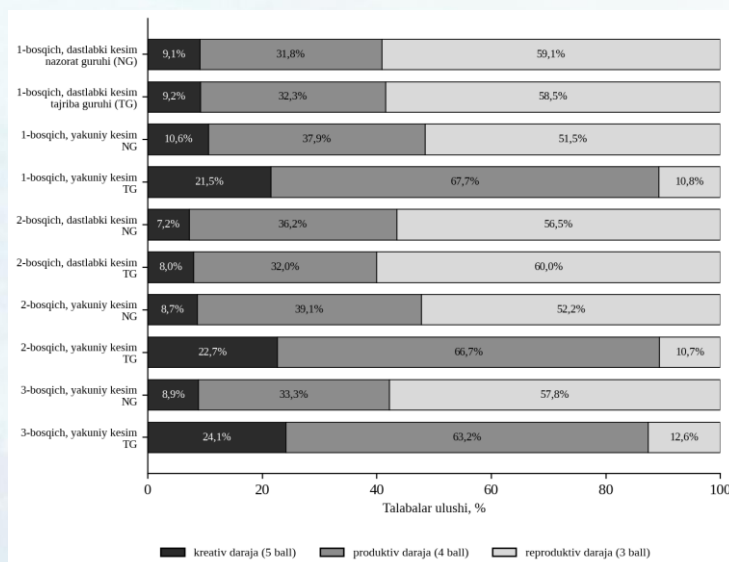
Yakuniy kesimlarda (2-jadval) tajriba guruhlarining ustunligi uch marta ketma-ket takrorlandi. Tajriba guruhlarida o'rtacha ball 4,11–4,12 oralig'ida, nazorat guruhlarida 3,51–3,59 oralig'ida bo'ldi; samaradorlik koeffitsiyenti 1,14 dan 1,16 ga va 1,17 ga o'sdi. Pirson χ^2 mezonining kuzatilgan qiymatlari 25,34;

29,75 va 39,82 bo'lib, kritik qiymatdan (5,99) mos ravishda 4,2; 5,0 va 6,6 baravar yuqori; barcha holatda $p < 0,001$. Birinchi bosqich bo'yicha jami ishonchlilik oraliqlari tajriba guruhida 3,97–4,24, nazorat guruhida 3,43–3,75 bo'lib, ustma-ust tushmadi.

2-jadval. Yakuniy kesimlar natijalari va statistik ko'rsatkichlar

Bosqich	Guruh	Soni	5 ball	4 ball	3 ball	O'rtacha ball	Samaradorlik	χ^2_{kuz}	V
1-bosqich	TG	65	14	44	7	4,11	1,14	25,34	0,44
	NG	66	7	25	34	3,59			
2-bosqich	TG	75	17	50	8	4,12	1,16	29,75	0,45
	NG	69	6	27	36	3,57			
3-bosqich	TG	87	21	55	11	4,11	1,17	39,82	0,47
	NG	90	8	30	52	3,51			

Aniq daraja tarkibi o'rtacha balga qaraganda ko'proq ma'lumot beradi (1-rasm). Birinchi bosqichda tajriba guruhida reproduktiv daraja ulushi 58,5 foizdan 10,8 foizga tushdi (47,7 foiz punktga kamaydi), nazorat guruhida esa 59,1 foizdan 51,5 foizga (7,6 foiz punkt). Kreativ daraja ulushi tajriba guruhida 9,2 foizdan 21,5 foizga o'sdi (+12,3 foiz punkt), nazorat guruhida 9,1 foizdan 10,6 foizga (+1,5). Ikkinchi bosqichda ham xuddi shu manzara kuzatildi: tajriba guruhida reproduktiv daraja 60,0 foizdan 10,7 foizga kamaydi, nazorat guruhida 56,5 foizdan 52,2 foizga; kreativ daraja 8,0 foizdan 22,7 foizga o'sdi, nazorat guruhida 7,2 foizdan 8,7 foizgacha.



1-rasm. Tajriba (TG) va nazorat (NG) guruhlarida rivojlanganlik darajalarining taqsimoti, %

O‘rtacha ball bo‘yicha farqlar farqi birinchi bosqichda 0,51 (tajriba guruhida +0,60, nazorat guruhida +0,09), ikkinchi bosqichda 0,58 (+0,64 va +0,06) ni tashkil etdi. Kramer koeffitsiyenti uchala kesimda 0,44; 0,45 va 0,47 bo‘lib, Dj. Koen tasniflashiga ko‘ra o‘rtacha va katta ta’sir oralig‘ida joylashadi, katta ta’sir chegarasiga yaqin [13]. Bu natija farqlarning faqat statistik jihatdan ishonchli emas, balki amaliy jihatdan sezilarli ekanini ko‘rsatadi. Natijalar tahlilida uchta qonuniyat ajratildi. Birinchidan, tajriba guruhlarida natija bosqichdan bosqichga barqaror saqlandi: o‘rtacha ball 4,11; 4,12 va 4,11 bo‘ldi, ya’ni metodika turli yillar va turli talabalar guruhlarida o‘xshash natija berdi. Ikkinchidan, tajriba va nazorat guruhlarida orasidagi farqning ortib borishi (χ^2 25,34 dan 39,82 gacha) tajriba guruhining o‘sishi hisobiga emas, balki nazorat guruhida natijaning pasayishi hisobiga yuzaga keldi: nazorat guruhida reproduktiv daraja ulushi 51,5 foizdan 52,2 foizga, so‘ngra 57,8 foizga ko‘tarildi, tajriba guruhida esa u 10,7–12,6 foiz atrofida qoldi. Uchinchidan, tajriba guruhlarida kreativ daraja ulushi bosqichlar bo‘yicha asta o‘sdi (21,5; 22,7; 24,1 foiz), lekin bu o‘shish kichik va uni alohida mezon bilan tekshirish zarur.

Ikkinchi qonuniyat alohida izohni talab qiladi. Nazorat guruhlaridagi pasayish, ehtimol, raqamli vositalar kundalik ta’limga kirib borayotgan sharoitda

an'anaviy usulda o'qiyotgan talabalarning amaliy vazifalarga tayyorgarligi nisbatan orqada qolayotganini aks ettiradi; biroq buni to'liq isbotlash uchun nazorat guruhlarining boshlang'ich holatini uchinchi bosqichda ham o'lchash zarur edi, bunday ma'lumot esa tajriba natijalarida keltirilmagan. Shu sababli bu fikr gipoteza sifatida bildirilmoqda.

Tajriba dizaynining cheklovlari

Natijalarni sharhlashda quyidagi cheklovlarni hisobga olish lozim. Birinchidan, guruhlar tasodifiy taqsimlanmagani uchun nedensellik haqidagi xulosa ehtiyotkorlik bilan qilinadi: dastlabki tenglik faqat o'lchangan ko'rsatkich bo'yicha tasdiqlangan, o'qituvchi shaxsi, talabalarning motivatsiyasi kabi boshqa omillar nazorat qilinmagan. Ikkinchidan, ball shkalasi uch pog'onali tartib shkalasi bo'lgani uchun arifmetik o'rtacha qiymatlar yordamchi ko'rsatkich sifatida qaralishi, asosiy xulosa esa χ^2 mezoni va daraja ulushlariga tayanishi kerak. Uchinchidan, bosqichlar bo'yicha guruhlar tarkibi bir xil emas (65/66, 75/69 va 87/90 talaba), shu bois bosqichlar natijalarini bitta guruhni uch marta kuzatish emas, balki bir xil metodikaning uch mustaqil sinovi sifatida talqin qilish to'g'ri. To'rtinchidan, tajriba guruhlar yangi texnologiyalar bilan ishlaganining o'zi ham ishtirokchilar faolligini oshirishi mumkin (yangilik effekti), shuning uchun metodikaning uzoq muddatli ta'siri kuzatuvdan keyingi kesimlarda tekshirilishi lozim.

Mazkur cheklovlar natijalarning ahamiyatini kamaytirmaydi, balki ularning chegaralarini belgilaydi: uchta oliy ta'lim muassasasida va uch bosqichda takrorlangan, dastlabki tenglik tasdiqlangan hamda ta'sir kattaligi o'rtacha-katta bo'lgan natija metodikaning samaradorligi haqida kuchli, ammo kvazieksperimental dizayn chegarasida qolgan dalil beradi.

Xulosa

Pedagogik tajriba-sinov natijalari asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, aniqlovchi so'rov raqamli kompetensiyani rivojlantirishdagi asosiy to'siq motivatsiya emas, balki resurslarga kirish, vaqt va resurs yaratish ko'nikmalari yetishmasligi ekanini ko'rsatdi. Ikkinchidan, tajriba va nazorat guruhlarining dastlabki tengligi statistik jihatdan tasdiqlandi ($\chi^2 = 0,01$

va 0,29). Uchinchidan, modulli o‘qitish, elektron resurslar yaratish topshiriqlari va mobil platformaga asoslangan metodika uch yakuniy kesimda tajriba guruhlarining ustunligini ta’minladi ($\chi^2 = 25,34; 29,75; 39,82$; o‘rtacha ball 4,11–4,12 ga nisbatan 3,51–3,59), reproduktiv daraja ulushi tajriba guruhlarida 58–60 foizdan 11 foizga kamaydi. To‘rtinchidan, ta’sir kattaligi ($V = 0,44–0,47$) natijaning amaliy ahamiyatini tasdiqladi. Beshinchidan, tajriba dizaynining cheklovlari aniqlanib, keyingi tadqiqotlarda tasodifiy taqsimlash, tartib shkalasiga mos noparametrik mezonlar va uzoq muddatli kuzatuv zarurligi ko‘rsatildi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Campbell D.T., Stanley J.C. Experimental and quasi-experimental designs for research. Chicago: Rand McNally, 1963. 84 p.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. – Toshkent, 2020.
3. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. by Y. Punie. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. 95 p.
4. Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework // Educational Technology Research and Development. – 2020. – Vol. 68. – P. 2449–2472.
5. Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, No. 6. – P. 1017–1054.
6. Abduqodirov A.A. Bo‘lajak muhandis-pedagoglarning axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga oid kompetentligi // “Pedagogning shaxsiy va kasbiy axborot maydonini loyihalashda axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga oid kompetensiyalar” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Toshkent: TDPU, 2015.
7. Muslimov N.A., Sayfurov D., Usmonboyeva M., To‘rayev A. Veb texnologiyalar asosida elektron axborot ta’lim resurslarini yaratish va

- ularni amaliyotga joriy etish: o'quv-metodik qo'llanma. Toshkent, 2015. 128 b.
8. Mamatov N.D. Elektron axborot ta'lim muhitida kasbiy ta'lim jarayonlarini pedagogik loyihalashtirish: monografiya. – Toshkent: Navro'z, 2017. – 160 b.
 9. Shoymardonov T.T. Pedagog kadrlar malakasini oshirishi va kasbiy faoliyati monitoringini tashkil etishning elektron tizimi: pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. Toshkent, 2017.
 10. Shadish W.R., Cook T.D., Campbell D.T. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. – Boston: Houghton Mifflin, 2002. – 623 p.
 11. Pearson K. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling // Philosophical Magazine. – 1900. – Series 5, Vol. 50, No. 302. P. 157–175.
 12. Cramér H. Mathematical methods of statistics. – Princeton: Princeton University Press, 1946. 575 p.
 13. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. 567 p.