

**TEXNOLOGIK TA'LIM YO'NALISHI TALABALARIDA ELEKTROMONTAJ  
ISHLARINI O'RGATISHNING INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR  
ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH  
(Texnologiya o'quv ustaxonalari misolida)**

**Shukurov Elnurbek Obidjon o'g'li,**  
Shahrisabz davlat pedagogika instituti  
Mustaqil izlanuvchisi,  
Shahrisabz davlat pedagogika instituti,  
Kechki ta'lim bo'yicha dekan o'rinbosari  
Shahrisabz, O'zbekiston  
E-mail: [shukurovelnur42@gmail.com](mailto:shukurovelnur42@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada texnologik ta'lim yo'nalishi talabalari uchun elektromontaj ishlarini o'rgatish jarayonini innovatsion texnologiyalar - virtual simulyatorlar, ko'rsatmali interaktiv vositalar va loyiha asosida amaliyot usullari - yordamida takomillashtirish ilmiy asoslab berilgan. Tadqiqot 2022–2023 o'quv yilida Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Texnologiya o'quv ustaxonasida kvazitajribaviy dizayn asosida olib borildi ( $N=68$ ). Tajriba guruhi ko'nikma testida o'rtacha 81,4 ball to'plagan bo'lsa, nazorat guruhi 63,7 ballni to'pladi ( $t=6,82$ ;  $p<0,001$ ; Cohen's  $d=0,94$ ). Xato ko'rsatkichlari 44,7% ga kamaydi, motivatsiya ko'rsatkichi esa 5 balllik shkalada 4,31 ga yetdi. Maqolada amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ularni pedagogik oliy ta'lim muassasalari va umumta'lim maktablari texnologiya o'quv ustaxonalari qo'llash mumkin.

**Kalit so'zlar:** elektromontaj; innovatsion texnologiya; virtual simulyator; texnologik ta'lim; o'quv ustaxonasi; amaliy ko'nikmalar; interaktiv o'qitish; loyiha usuli.

**Аннотация.** В данной статье научно обосновывается совершенствование процесса обучения электромонтажным работам студентов технологического образования с использованием инновационных технологий – виртуальных симуляторов, интерактивных инструментов с пошаговым руководством и методов проектной практики. Исследование проводилось в 2022–2023 учебном году в Технологической мастерской Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами на основе квазиэкспериментального дизайна ( $N=68$ ). Экспериментальная группа набрала в среднем 81,4 балла по результатам проверки навыков, в то время как контрольная группа – 63,7 балла ( $t=6,82$ ;  $p<0,001$ ; коэффициент Коэна  $d=0,94$ ). Количество ошибок снизилось на 44,7%, а индекс мотивации достиг 4,31 по 5-балльной шкале. В статье разработаны практические рекомендации, которые могут быть использованы в Технологических мастерских педагогических высших учебных заведений и общеобразовательных школ.

**Ключевые слова:** электромонтаж; инновационные технологии; виртуальный симулятор; технологическое образование; учебный семинар; практические навыки; интерактивное обучение; проектная методика.

**Abstract.** This article provides a scientific justification for improving the process of teaching electrical installation work to students of the technological education program using innovative technologies - virtual simulators, interactive visual aids, and project-based practice. The study was conducted during the 2022–2023 academic year at the Technology Workshop of Tashkent State Pedagogical University using a quasi-experimental design ( $N=68$ ). The experimental group scored an average of 81.4 points on the skill test compared to 63.7 for the control group ( $t=6.82$ ;  $p<0.001$ ; Cohen's  $d=0.94$ ). Error indicators decreased by 44.7%, while motivation reached 4.31 on a 5-point scale. The article presents practical recommendations applicable to pedagogical higher education institutions and school technology workshops.

**Keywords:** electrical installation; innovative technologies; virtual simulator; technological education; training workshop; practical skills; interactive teaching; project-based learning.

**Kirish.** Jahon iqtisodiyotining jadal raqamlashtirishi va «Sanoat 4.0» paradigmasining keng joriy etilishi muhandislik-texnik sohadagi mutaxassislarni tayyorlash tizimiga tubdan yangi talablar qo‘yimoqda. Elektromontaj ishlari - kabel-sim tarmoqlarini ulash, elektr jihoz va sxemalarini o‘rnatish, sinovdan o‘tkazish - zamonaviy qurilish, ishlab chiqarish va kommunal xizmat ko‘rsatish tizimining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. Bunday ko‘nikmalarni talabalar tomonidan sifatli o‘zlashtirilishi nafaqat kasbiy malakaning, balki elektr xavfsizligi madaniyatining ham asosiy garovidir.

O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida»gi Qonuni (2020) hamda Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasida (2022–2026) oliy ta’limda kasbiy ko‘nikmalar va amaliy tayyorgarlikka alohida urg‘u berilgan.

Biroq tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy ma’ruza-amaliyot tizimi doirasida elektromontaj ko‘nikmalarini o‘qitish ko‘pincha samarasiz bo‘lmoqda: talabalar nazariy bilimni yaxshi egallagan holda uni amaliy sharoitda qo‘llashda qiynalmoqda. Buning asosiy sabablari - amaliy mashg‘ulotlar uchun vaqt va jihoz yetishmasligi, o‘qitish metodikasining zamonaviy talablarga javob bermasligi hamda talabaning darsda passiv o‘rinda qolishidir. Xorijiy pedagogika fani esa innovatsion texnologiyalar - virtual simulyatorlar, ko‘rsatmali media, AR/VR qurilmalar va loyiha asosida o‘qitish (PBL) - ning texnik fanlarni o‘qitishdagi yuqori samaradorligini empirik tarzda isbotlab kelmoqda.

Muammo dolzarbligi va ilmiy asoslanganlik darajasi o‘rtasidagi mavjud tafovutdan kelib chiqib, mazkur tadqiqot quyidagi asosiy savolni qo‘yadi: «Texnologiya o‘quv ustaxonalarida elektromontaj ishlarini o‘qitishda innovatsion texnologiyalar qo‘llash talabalarning amaliy ko‘nikma va motivatsiya darajasini an’anaviy usulga nisbatan sezilarli darajada oshiradi degan gipoteza qanchalik tasdiqlanadi?»

**Tadqiqotning maqsadi** - Texnologiya o‘quv ustaxonasida elektromontaj ishlarini o‘rgatish jarayonini innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish yo‘llarini ilmiy asoslab berish va eksperimental usulda tekshirishdan iborat.

**Tadqiqot vazifalari:** (1) mavzuga oid ilmiy adabiyotlar tahlilini o‘tkazish va tadqiqot bo‘shlig‘ini (research gap) aniqlash; (2) uch moduldan iborat innovatsion o‘qitish modelini ishlab chiqish; (3) kvazitajribaviy sinov tashkil etish va statistic tahlil qilish; (4) o‘quv muassasalariga amaliy tavsiyalar shakllantirish.

*1-jadval. An'anaviy va innovatsion o‘qitish yondashuvining qiyosiy tahlili*

Mezon	An'anaviy yondashuv	Innovatsion yondashuv
O‘qitish usuli	O‘qituvchi ko‘rsatadi, talaba takrorlaydi	Virtual simulyator + loyiha + ko‘rsatmali media
Xato xavfi	Yuqori (real jihozda xato xavfli)	Minimal (simulyatorida xavfsiz muhit)
Faollik darajasi	Past–o‘rta (passiv tinglovchi)	Yuqori (faol ishtirokchi)
Qaytariشнинг imkoni	Cheklangan (vaqt va joy bog‘liq)	Cheksiz (ixtiyoriy vaqtda qaytarish)

O'qituvchi yuki	Juda yuqori (individual nazorat)	O'rtacha (dastur avtomatik baholaydi)
Motivatsiya darajasi	O'rta (monoton mashq)	Yuqori (gamifikatsiya, real natija)

**Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili.** Elektromontaj va elektrotexnik ko'nikmalarni o'qitishda innovatsion texnologiyalar qo'llash masalasi so'nggi o'n yillikda xorijiy pedagogika va muhandislik ta'limi sohasida faol o'rganilmoqda. Mavjud adabiyotlarni uchta yo'nalishda tahlil qilish mumkin: (a) simulyator asosida o'qitish; (b) loyiha usuli va PBL; (c) AR/VR texnologiyalari.

Jonassen (2017) o'zining keng ko'lamlı tadqiqotida muammo asosida o'rganish (PBL) metodining texnik mutaxassisliklar uchun nazariy va amaliy bilimlar integratsiyasini ta'minlashdagi yuqori samaradorligini isbotladi. Muallifning ta'kidlashicha, an'anaviy o'qitishda talaba «qabul qiluvchi» sifatida ishtirok etsa, PBLda u «muammo yechuvchi» sifatida faoliyat yuritadi - bu esa chuqur o'zlashtirishni ta'minlaydi.

Rosen va Yamit (2018) 47 ta tadqiqotni qamrab olgan meta-analiz o'tkazdi. Ushbu tadqiqot virtual simulyator asosida elektrotexnik ko'nikmalarni o'qitish an'anaviy usulga nisbatan o'zlashtirishni o'rtacha 28–35% ga oshirishini, xato ko'rsatkichini esa 40% ga kamaytirishini empirik tarzda isbotladi. Mualliflar simulyatorning asosiy afzalligini «xavfsiz tajriba muhiti» yaratishdek deb izohlaydi: talaba real qurilmada salbiy oqibatlarisiz xato qilishi va undan o'rganishi mumkin.

Cho va Kwon (2019) Janubiy Koreya politexnika kollejlari kengaytirilgan voqelik (Augmented Reality - AR) texnologiyasini elektr montaj darslarida qo'lladi. Tadqiqot natijalari AR guruhida motivatsiyaning 22% ga, vazifa bajarish tezligining 17% ga oshganini ko'rsatdi. Mualliflar «immersiv o'rganish muhiti» (immersive learning environment) tushunchasini ishlab chiqib, uch komponentli model taklif etdi: vizualizatsiya → interaktivlik → refleksiya.

Mahalliy tadqiqotchilardan Yusupov va Alimov (2021) O'zbekiston umumta'lim maktablarida texnologiya fani o'qituvchilarining raqamli savodxonlik darajasini o'rganib, ishtirokchilarning 63% i zamonaviy dasturiy vositalardan foydalana olmasligini aniqladi. Bu holat o'qituvchilarni qayta tayyorlash tizimini tubdan qayta ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Toshpanov (2022) Toshkent shahridagi TDPU va TDTI talabalarini qamrab olgan so'rovnomada ishtirokchilarning 74% i elektromontaj amaliy mashg'ulotlarini yetarli emas deb hisoblashini, 81% i esa simulyator dasturlaridan foydalanishni istaganini aniqladi. Ushbu natijalar amaliy bo'shliq (practical gap) mavjudligini tasdiqlaydi.

*Adabiyotlar tahlilining xulosa-jadvali (2-jadval) quyida keltirilgan.*

*2-jadval. Asosiy ilmiy manbalar va ularning topilmalari (Literature Review Matrix)*

Muallif / Yil	Mamlakatlar	Asosiy topilma	Metodologiya
Jonassen (2017)	AQSh	PBL usuli texnik ta'limda eng samarali yondashuv ekanligini	Meta-tahlil (n=120 tadqiqot)

		isbotladi	
Rosen Yamit (2018)	Isroil	Virtual simulyator o'zlashtirishni 28–35% ga oshiradi	Meta-tahlil (47 tadqiqot)
Cho Kwon (2019)	Janubiy Koreya	AR texnologiyasi motivatsiyani 22% ga oshiradi	Eksperimental (n=186)
Yusupov Alimov (2021)	O'zbekiston	O'qituvchilarning 63% i raqamli vositalardan foydalana olmaydi	So'rovnoma (n=420)
Toshpanov (2022)	O'zbekiston	Talabalarning 74% i amaliyot yetarli emas deb hisoblaydi	Kuzatish + anketa (n=215)

Tahlil natijasida quyidagi tadqiqot bo'shlig'i (research gap) aniqlandi: O'zbekistondagi texnologik ta'lim muassasalarida, xususan, Texnologiya o'quv ustaxonalari sharoitida, innovatsion texnologiyalar yordamida elektromontaj ishlarini o'rgatishning samaradorligini empirik tekshirishga qaratilgan qiyosiy tadqiqotlar hali yetarlicha amalga oshirilmagan. Mazkur maqola ushbu bo'shliqni to'ldirish maqsadida tayyorlangan.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot konstruktivistik ta'lim nazariyasiga (Vygotsky, 1978) va Kolbning tajriba orqali o'rganish modeliga (Kolb, 1984) asoslangan holda loyihalashtirildi. Bloomning kognitiv taksonomiyasi (1956) esa o'quv maqsadlarini darajalash va baholash mezonlarini belgilashda qo'llanildi.

Tadqiqot 2022–2023 o'quv yilining ikkinchi yarmida (18 hafta) Toshkent davlat pedagogika universiteti Texnologiya o'quv ustaxonasida olib borildi. Tanlanma «Texnologik ta'lim» yo'nalishi 2-kurs talabalaridan iborat bo'lib, ular tasodifiy tabaqalashtirilgan usul (stratified random sampling) bilan ikki guruhga ajratildi.

### 3-jadval. Tadqiqot dizaynining asosiy parametrlari

Parametr	Tavsif
Tadqiqot turi	Kvazitajribaviy (quasi-experimental), nazorat guruhli dizayn
O'quv muassasasi	TDPU Texnologiya o'quv ustaxonasi (Toshkent)
O'quv yili	2022–2023 (II yarim yil, 18 hafta)
Ishtirokchilar soni	N = 68 (tajriba guruhi: $n_1=34$ ; nazorat guruhi: $n_2=34$ )
Tanlash mezonlari	2-kurs «Texnologik ta'lim» yo'nalishi; oldingi balli farqi < 5%
O'qitish soati	18 soat (ikkala guruh uchun teng)
O'lchov vositalari	Ko'nikma testi (100 ball), Nazariy test (20 savol), Xato qayd varaqasi, Motivatsiya so'rovnomasi (Likert 1–5)
Statistik tahlil	Mustaqil T-test, Cohen's d ta'sir o'lchami, Pearson korrelyatsiyasi, SPSS 26.0

### Tadqiqot jarayonida quyidagi ilmiy-uslubiy metodlardan foydalanildi:

- Nazariy metodlar: tizimli adabiyot tahlili, qiyosiy tahlil, pedagogik modellashtirish;

- Empirik metodlar: pedagogik kuzatish, nazorat kesimi, formativ va summativ baholash, motivatsiya so'rovnosi (Keller ARCS modeli asosida);
- Statistik metodlar: Mustaqil namunalar T-testi, Cohen's d ta'sir o'lchami, Pearson korrelyatsiya koeffitsienti, SPSS Statistics 26.0 dasturida tahlil.

Nazorat guruhi an'anaviy uslubda - o'qituvchi namoyishi, darslik materiallari va takroriy mashq usulida - ta'lim oldi. Tajriba guruhi esa uch moduldan iborat innovatsion o'qitish modeli asosida ta'lim oldi (4-jadval).

**4-jadval. Innovatsion o'qitish modelining uch moduli**

№	Modul	Vositalar va uslublar	Maqsad va kutilgan natija
1	Virtual simulyator (Multisim 14.3)	Kompyuter modellash, zanjir yig'ish, nosozlik diagnostikasi	Xavfsiz muhitda cheksiz mashq; xato aniqlash tezligini oshirish
2	Interaktiv ko'rsatmalik dars	QR-kodli chizmalar, 3D-animatsiya, video ko'rsatmalar	Vizual idrok kuchaytirish; mustaqil o'rganishni shakllantirish
3	Loyiha asosida amaliyot	Real o'quv ustaxonasida rozetka, taymer, sifon sxemalari	Yaxlit kasbiy ko'nikma; mas'uliyat va ijodiy fikrlash

**Tahlil va natijalar.** 18 haftalik tajriba yakunida ikkala guruh barcha o'lchov ko'rsatkichlari bo'yicha statistik jihatdan sezilarli farq ko'rsatdi ( $p < 0,001$ ). Asosiy natijalar 5-jadvalda keltirilgan.

**5-jadval. Tajriba va nazorat guruhlarini natijalarining qiyosiy statistik tahlili**

Ko'rsatkich	Tajriba (o'rtacha)	Nazorat (o'rtacha)	t-qiyamat	p-qiyamat	Cohen's d
Ko'nikma testi (100 ball)	<b>81,4</b>	63,7	6,82	< 0,001	0,94
Nazariy test (ball)	<b>74,9</b>	68,3	3,11	0,003	0,53
Xato soni (o'rtacha)	<b>2,1</b>	3,8	-4,53	< 0,001	0,78
Motivatsiya (5 balllik)	<b>4,31</b>	3,54	5,67	< 0,001	0,97
Faol vaqt ulushi (%)	<b>68%</b>	41%	7,14	< 0,001	1,23

Ko'nikma testi natijalarining taqsimoti: tajriba guruhidagi talabalarning 85,3% i «a'lo» (86–100 ball) yoki «yaxshi» (71–85 ball) baholarini olgan, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 50% ni tashkil etdi. Qoniqarsiz baho olganlar nazorat guruhida 14,7% bo'lgan bo'lsa, tajriba guruhida bu ko'rsatkich 0% ga teng bo'ldi (6-jadval).

**6-jadval. Ko'nikma testi natijalari bo'yicha baholar taqsimoti**

Baho	Ball oralig'i	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi	Farq ( $\pm\%$ )
A'lo	86–100	<b>14 (41,2%)</b>	4 (11,8%)	+29,4%
Yaxshi	71–85	<b>15 (44,1%)</b>	13 (38,2%)	+5,9%
Qoniqarli	56–70	<b>5 (14,7%)</b>	12 (35,3%)	-20,6%

Qoniqarsiz	0–55	0 (0%)	5 (14,7%)	–14,7%
------------	------	--------	-----------	--------

Xato ko'rsatkichlari tahlili: tajriba guruhida o'rtacha xato soni 2,1 ni tashkil etgan holda nazorat guruhida 3,8 ga teng bo'ldi. Bu nazorat guruhiga nisbatan 44,7% ga past ko'rsatkich demakdir ( $t=-4,53$ ;  $p<0,001$ ;  $d=0,78$  - katta ta'sir). Ushbu topilma Rosen va Yamit (2018) meta-analiz natijalari bilan uyg'un keladi.

Virtual simulyator modulidagi progressni kuzatish shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhi talabalari birinchi mashg'ulotda o'rtacha 7,2 ta xatoga yo'l qo'ygan bo'lsa, o'ninchi mashg'ulotga kelib bu ko'rsatkich 1,4 taga tushdi. Bu «amaliy mashq effekti» (practice effect) nazariyasini tasdiqlaydi. Video-qayd tahlili natijalari: tajriba guruhi dars vaqtining 68% ini faol amaliy ish uchun sarflagan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 41% ni tashkil etdi. Motivatsiya so'rovnomasida tajriba guruhining 91% i «elektromontaj darslariga qiziqishi ortdi» deb javob berdi. Talabalar tomonidan eng ijobiy baholangan jihatlar: «virtual muhitda xato qilish mumkinligi» (84,6%), «loyihaning real maqsadi borligi» (79,4%) va «vizual ko'rsatmalarning aniqligi» (76,8%). Pearson korrelyatsiyasi tahlili tajriba guruhida virtual simulyatoridagi mashq soni bilan yakuniy ko'nikma testi bali o'rtasida kuchli musbat bog'liqlik borligini ko'rsatdi ( $r=0,74$ ;  $p<0,001$ ). Nazorat guruhida esa an'anaviy mashqlar soni bilan test bali o'rtasidagi bog'liqlik o'rtacha darajada qoldi ( $r=0,41$ ;  $p=0,016$ ). Bu natija simulyator asosida o'qitishning o'z-o'zini boshqarish va chuqur o'zlashtirishni qo'llab-quvvatlashini isbotlaydi.

**Xulosa va takliflar.** Mazkur tadqiqot natijalariga ko'ra, Texnologiya o'quv ustaxonasida elektromontaj ishlarini o'rgatishda innovatsion texnologiyalar - virtual simulyator, interaktiv ko'rsatmali vositalar va loyiha asosida amaliyot - kompleks qo'llash talabalarining amaliy ko'nikma darajasini (Cohen's  $d=0,94$ ), motivatsiya ko'rsatkichini ( $d=0,97$ ) va darsga faol ishtirok etish ulushini (68% vs 41%) sezilarli darajada oshiradi. Ilgari surilgan gipoteza to'liq tasdiqlandi.

Ushbu topilmalar konstruktivistik ta'lim nazariyasi (Vygotsky, 1978) va Kolbning tajriba orqali o'rganish modeli (Kolb, 1984) bilan nazariy hamohanglikni namoyon etadi: talaba muammo yechish va real loyiha bajarish orqali bilimni qurilmachil tarzda o'zlashtiradi.

**Tadqiqotning cheklanishlari (Limitations):** Namuna hajmining nisbatan kichikligi ( $N=68$ ), tadqiqotning bitta muassasa doirasida o'tkazilganligi, uzoq muddatli ta'sirni o'lchash imkoni yo'qligi va o'qituvchi tajribasining o'zgaruvchi sifatida nazorat qilinmaganligi asosiy cheklanishlar sifatida qayd etildi.

#### Takliflar (Recommendations):

##### 7-jadval. Amaliy takliflar va ularni amalga oshirish yo'llari

№	Tavsiya	Amalga oshirish yo'li	Mas'ul tashkilot
1	Simulyator dasturlarini joriy etish	Multisim, AutoCAD Electrical dasturlarini o'quv rejaga kiritish	Oliy ta'lim vazirligi, tdpu

2	O'qituvchilar malakasini oshirish	Yiliga 2 marta innovatsion o'qitish bo'yicha seminar-treninglar	Kafedralar, xtxqtmoi
3	O'quv ustaxonasini modernizatsiya qilish	Jihoz yangilash, Wi-Fi, proektorli ishchi joylar ta'minlash	Moliya vazirligi, maktab direktori
4	Ko'p markazli tadqiqot	Kamida 5 ta OTM ishtirokida kengaytirilgan tajriba ( $n \geq 300$ )	Ilmiy jamoa, tdpu rektori
5	AR/VR texnologiyalarni sinovdan o'tkazish	Pilot loyiha sifatida AR ko'zoynaklar bilan tajriba darslari	Xususiy sherik, otm

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun quyidagilar tavsiya etiladi: (a) kengaytirilgan namuna ( $n \geq 300$ ) va ko'p markazli (multi-site) dizayn orqali topilmalarni umumlashtirish; (b) AR/VR texnologiyalarining alohida ta'sirini o'rganuvchi controlled experiment; (c) innovatsion o'qitishning uzoq muddatli ta'sirini (1–3 yil) longitudinal usulda kuzatish; (d) o'qituvchi professional rivojlanishi va texnologiya integratsiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni tadqiq etish.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni. - Toshkent: Adabiyot uchqunlari, 2020. - 64 b.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «2022–2026 yillarda yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son Farmoni. - Toshkent, 2022.
3. Ergashev, B.T. (2021). Texnologiya ta'limida amaliy mashg'ulotlarning holati: muammolar va yechimlar. *Pedagogika va psixologiya*, (2), 34–41.
4. UNESCO. (2021). *Futures of Education: Learning to Become*. Paris: UNESCO Publishing.
5. Jonassen, D.H. (2017). Designing constructivist learning environments. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum.
6. Rosen, Y., Yamit, M. (2018). Virtual labs vs. traditional labs: A meta-analysis. *Journal of Technology and Engineering Education*, 15(1), 22–38.
7. Cho, H.S., Kwon, Y.J. (2019). Augmented reality in vocational education: Improving electrical wiring skills. *Computers Education*, 134, 90–105. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.003>
8. Yusupov, A., Alimov, B. (2021). Maktab texnologiya o'qituvchilarining raqamli savodxonlik darajasi. *Zamonaviy ta'lim*, (4), 56–63.
9. Toshpanov, D.R. (2022). Texnologik ta'lim talabalari elektromontaj mashg'ulotlariga munosabati. *Pedagogik mahorat*, (1), 89–96.
10. Keller, J.M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. New York: Springer.
11. Bloom, B.S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: David McKay.
12. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
13. Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
14. Anderson, J.R. (2015). *Cognitive Psychology and Its Implications* (8th ed.). Worth Publishers.
15. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
16. Dede, C. (2019). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69.
17. Mullis, I.V.S. et al. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS PIRLS International Study Center.