

**ANDIJON DAVLAT TEXNIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2020.T.124.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

ANDIJON DAVLAT TEXNIKA INSTITUTI

YULDASHEV NODIRBEK ABDUMANNOB O'G'LI

**SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANIB TEST SAVOLLARINI TUZISH
METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH (Texnika fanlari misolida)**

13.00.02 – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika)

**PEDAGOGIKA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Andijon – 2025

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по педагогическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on pedagogical sciences**

Yuldashev Nodirbek Abdumannob o‘g‘li

Sun‘iy intellektdan foydalanib test savollarini tuzish metodikasini takomillashtirish
(texnika fanlari misolida).....5

Юлдашев Нодирбек Абдуманобович

Совершенствование методики создания тестовых вопросов с использованием
искусственного интеллекта (на примере технических наук).....25

Yuldashev Nodirbek Abdumannob ugli

The improvement of method for creating test questions using artificial intelligence
(in technical sciences subjects).....49

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....54

**ANDIJON DAVLAT TEXNIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2020.T.124.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

ANDIJON DAVLAT TEXNIKA INSTITUTI

YULDASHEV NODIRBEK ABDUMANNOB O‘G‘LI

**SUN’IY INTELLEKTDAN FOYDALANIB TEST SAVOLLARINI TUZISH
METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH (Texnika fanlari misolida)**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika)

**PEDAGOGIKA FANLARI bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Andijon – 2025

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/Ped 8387 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon davlat texnika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Andijon davlat texnika instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.astiedu.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyo.net) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Danish Ather

texnika fanlari falsafa doktori, professor

Rasmiy opponentlar

Mamadalieva Lola Kamiljanovna

texnika fanlari falsafa doktori, professor

Abdullaeva Ozodaxon Safibullaevna

pedagogika fanlari falsafa doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Jizzax politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Andijon davlat texnika institutida huzuridagi PhD.03/30.09.2020.T.124.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "___" _____dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 1700000, Andijon shahri, Boburshox ko'chasi, 56-uy. Tel.: (74) 224-10-07, faks: (74) 228-76-75, e-mail: astiinfo@edu.uz, Andijon davlat texnika instituti 3-binosi, 2-qavat, 313-xonasi)

Dissertatsiya bilan Andijon davlat texnika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 1700000, Andijon shahri, Boburshox ko'chasi, 56-uy. Tel.: (74) 224-10-07)

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "___" _____kuni tarqatildi.
(2025-yil "___" _____dagi №____-raqamli reestr bayonnomasi).



U. M. Turdialiyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi, texnika fanlari doktori, professor

Sh. X. Yuldashev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, texnika fanlari doktori, dotsent

K.K.Yuldashev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, texnika fanlari doktori, professor

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ilm-fan taraqqiyoti jadal rivojlanib borayotgan bugungi kunda ta'lim tizimlarida o'zlashtirishlarni baholash, test olish va tuzish jarayonlarini sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirish va ularni takomillashtirish, axborot texnologiyalarining zamonaviy usullariga asoslanadi. Shu jumladan, test tuzish jarayonlariga raqamli ishlov berish usullarini, aniqligi yuqori bo'lgan matematik modellarni, sun'iy intellekt usullari hamda dasturiy vositalarni ta'lim sohalarida keng qo'llash asosiy masalalardan biridir. Pedagogika sohasida zamonaviy usullarni tadbiq qilishdagi tadqiqotlar murakkab jarayon bo'lib, ayniqsa sun'iy intellekt (SI) yordamida test tuzish jarayonlarini avtomatlashtirish, matn hamda ovozli xabarlarini tezkor aniqlash va ularni sinflash, ovozli xabarlarini matn holatiga olib kelish texnologiyasini qo'llash va tabiiy tilni qayta ishlash (TTQI) usullaridan foydalanib, test tuzish jarayonidagi xatoliklarni minimallashtirish metodikalarini takomillashtirish uchun sun'iy intellektdan foydalanish zaruratini taqozo etadi.

Dunyoda ta'lim jarayonini modernizatsiya qilish va tinglovchilarning bilimlarini inson omilisiz adolatli baholash jarayonini ta'limda qo'llash bugungi kunning dolzarb vazifasiga aylanmoqda. Mazkur soha bo'yicha xorijiy mamlakatlarda, shu jumladan: AQSH, Rossiya Federatsiyasi, Xitoy, Janubiy Koreya, Germaniya, Fransiya va Yaponiya davlatlarida ta'lim tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish va sun'iy intellekt texnologiyasi yordamida test tuzish jarayonlarini avtomatlashtirish ustida tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Rivojlangan mamlakatlarda avtomatik savol yaratish (ASY) va baholash orqali o'qituvchilar uchun vaqtni tejashga erishish, o'zlashtirilgan bilimlarni baholash uchun sifatli savollar tuzish va ularni inson omilisiz adolatli baholash metodikasini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Mamlakatimizda ta'limni isloh qilish, ta'lim tizimiga innovatsiyalarni joriy etish orqali tizimni takomillashtirish va ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy qilishga katta e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"¹gi PQ-4996-sonli qarori mamlakatimizda sun'iy intellektni ta'lim tizimiga keng joriy qilish va ta'lim sohasidagi faoliyatni sun'iy intellektni qo'llagan holda tizimli ravishda yo'lga qo'yish va samarali tashkil etishga zamin yaratdi. Moslashuvchan ta'lim tizimini yaratish va ta'lim jarayoniga sun'iy intellekt vositalarini tatbiq qilish, ta'lim berishda baholash jarayonini avtomatlashtirish, talabalarning erishgan natijalariga va bilim olish istagiga muvofiq individual metodikalarni ishlab chiqishga bo'lgan talab shu sohada ilmiy-tadqiqot ishlarining olib borilishiga turtki bo'ldi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi PF-6097-sonli

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-sonli qarori <https://lex.uz/ru/docs/-5297046> (Murojaat sanasi: 11.04.2025)

qarori²da iqtisodiyotning real sektori va ijtimoiy sohani jadallik bilan rivojlantirish, shuningdek, ilmiy, intellektual va moliyaviy resurslarni birlashtirib, ilmiy hamda innovatsion salohiyatdan to'liq foydalanish bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalar ilg'or xorijiy tajribalarni ta'lim tizimiga keng joriy etishni, ilm-fanni uzluksiz ravishda rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarini aniqlash va belgilashni, shuningdek, ta'lim jarayonini zamonaviy talablarga muvofiq tezkor modernizatsiya qilish zaruratini yuzaga keltiradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida³gi PF-6079-son Farmoni, shuningdek O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-avgustdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida⁴gi PQ-5234-son qarorga muvofiq, "Sun'iy intellekt texnologiyalari asosidagi innovatsion biznes-modellar, mahsulotlar va xizmat ko'rsatish usullari rivojlanishi uchun qulay va maqbul ekotizim yaratish, ularni belgilab berilgan ustuvor tarmoqlar va sohalarida tezkorlik bilan joriy etish va amaliyotga tatbiq etish"ni amalda joriy qilish, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida⁵gi PQ-358-son hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot ishi Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining IV ustuvor yo'nalishi – "Axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish" doirasida amalga oshirildi.

Muammoning o'rganganlik darajasi. Respublikamizda ko'proq test tuzishning an'anaviy metodlari, onlayn test platformalari va dasturiy ta'minot orqali testlarni yaratish bo'yicha ilmiy ishlar mavjud. Sun'iy intellekt yordamida test tuzish borasida esa ilk izlanishlar olib borilgan bo'lsa-da, hali keng qamrovli, algoritmik yechimga asoslangan metodikalar yetarli emas. Mazkur muammoni ilmiy jihatdan o'rganish jarayonida A.M.Kasimaxunova, J.I.Fayzullayev, Sh.A.Pazilova, O.S.Abdullayeva, Sh.M.Kamolov, A.Sh.Axmedov, A.X.Sulliyev, A.D.Raxmatov, U.Ziyomuxammedova, Sh.A. Nazirov⁶ kabi olimlar dasturlash

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni, <https://lex.uz/docs/5073447> (Murojaat sanasi: 21.05.2024)

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida" PF-6079-son Farmoni <https://lex.uz/ru/docs/-5030957> (Murojaat sanasi: 13.05.2024)

⁴ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-avgustdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-5234-son qarori <https://lex.uz/docs/-5603319?ONDATE=26.08.2021%2000> (Murojaat sanasi: 17.01.2024)

⁵ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-358-son Qarori <https://www.lex.uz/docs/-7158604> (Murojaat sanasi: 09.04.2025)

⁶ Kasimaxunova A. Fototermobatareyalarning ekspluatatsion ish rejimlarini tadqiqot qilish: Texnika fan. dok. diss. – Toshkent, 2003. – 220 b.; Fayzullayev J.I. Kompyuter grafikasi va algoritmik modellashtirish. – Toshkent: TDPU,

texnologiyalari, dasturiy ta'minot, qurilmalararo aloqalarni ta'minlovchi interfeys va algoritmlar, shuningdek inson va mashina o'rtasida interfeys tashkil etish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borgan.

MDH mamlakatlari olimlari, jumladan A.V. Zajigalkin, E.S. Chervakova, B.Ya. Avdeyev, V.A. Meshyeryakov, Yu. Revich, F. Perea, G.V. Rossum, G.Divald, M.H. Fattoh, E. Ibrohim va E. Haggag⁷ tomonidan olib borilgan tadqiqotlar uslubiy jihatdan asosan sun'iy intellekt, tilshunoslik va ta'lim texnologiyalari kesishmasida joylashgan bo'lib, avtomatik savol yaratish tizimlarini rivojlantirishga qaratilgan. Ushbu tadqiqotlar xususan, R.M. Foster⁸ning "Boshqariladigan ritorik tuzilma nazariyasi yordamida avtomatik ravishda bir nechta tanlov savollari yaratadigan dasturiy ta'minotdan chiqishni yaxshilash" mavzusidagi ishi ushbu sohada muhim hisoblanadi.

Xorijiy olimlar, jumladan, J. Carbonell, A. Echihabi, D. Marcu, H.T. Zheng, J.Han, J. Chen, O. Keklik, T. Tuğlular, S. Tekir, K. Seta, M. Heilman⁹ va boshqalar avtomatik savol yaratish tizimlari ustida chuqur tadqiqotlar olib borganlar. Ular matndan avtomatik faktik savol yaratish va intellektual test olish tizimlari uchun kengaytirilgan arxitektura modellarini aniqlagan hamda bu tizimlarning pedagogik qo'llash imkoniyatlarini ham tahlil qilganlar. O. Keklik, T. Tuğlular va S. Tekir o'zlarining ilmiy ishlarida "Semantik rol belgilaridan foydalangan holda qoida asosida avtomatik savol yaratish" texnikasini tadqiq qilgan bo'lsalar, M. Heilman va N. A. Smith esa "O'zgarishlarni ko'paytirish va tartiblash orqali savollarni yaratish" kabi ilg'or dasturlar hamda ularni o'qitish metodikalariga moslashtirish imkoniyatlarini o'rganib chiqqanlar.

2017. – 198 b.; Pazilova Sh.A. Sun'iy intellekt asosida masalalar yechish metodlari. – Toshkent: Ilm ziyo, 2020. – 176 b.; Abdullayeva O.S. Axborot texnologiyalari yordamida ta'lim samaradorligini oshirish // Professional ta'lim. – 2019. – №2. – B. 34-40.; Kamolov Sh.M. Algoritmik tillar va ularning dasturiy interfeyslarda qo'llanilishi. – Toshkent: TATU, 2016. – 159 b.; Axmedov A.Sh. Dasturlashda zamonaviy yondashuvlar va mobil platformalar. – Toshkent: Sharq, 2018. – 204 b.; Sulliyev A.X. Elektrotexnika materiallari. – Toshkent: O'qituvchi, 2024. – 198 b.; Raxmatov A.D. Axborot tizimlari xavfsizligi va algoritmik yondashuvlar // Muhandislik innovatsiyalari. – №3, 2021. – B. 41-48.; Ziyomuxammedova U. Ta'lim jarayonida dasturlash va sun'iy intellektdan foydalanish. – Toshkent: TDPU, – 134 b.; Nazirov Sh.A. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va ularning ta'limdagi imkoniyatlari // Ilmiy axborotlar. – Toshkent, 2019. – B. 73-80.

⁷ Zajigalkin A. V., Chervakova E. S. Generation of ultrashort laser pulses with a variable repetition rate // Russian Journal of Laser Research: № 6, 2019. – P.551-558.; Fattoh M. H., Ebrahim E. E., Haggag E. A. Semantic question generation using artificial immunity (Sun'iy immunitetdan foydalangan holda semantik savol yaratish) // International Journal of Computer Science & Information Technology. – (IJCSIT), 9(2), 2017. – P. 1-14.; Perea F. Adhesive small bowel obstruction: predictive value of oral contrast administration on the need for surgery. Rev Esp Enferm Dig. 96, 2004. – P. 191-200. Avdeyev B. Ya. Ferromagnetic particle orientation mathematical model in magnetic field // MATEC Web of Conferences, 2018. – P.224.; Meshcheryakov V. A. Behavior of separatrix of one static model at infinity // Physics of Particles and Nuclei Letters, №7, 2010. – P. 84.;

⁸ Foster R. M. Improving the Output of a Software That Automatically Generates Multiple Choice Questions Using a Theory of Controlled Rhetorical Structure // Intelligent Tutoring Systems. Lecture Notes in Computer Science, № 60. Springer. – Berlin: Heidelberg, 2010. – P. 145.

⁹ Echihabi A., Marcu D. Generating questions from text // In Proceedings of the tenth conference on European chapter of the Association for Computational Linguistics, 2003. – P. 165-172; Zheng H.T., Han J., Chen J., Sangaya A. A Novel Framework for Automatic Question Generation in Chinese Based on Multi-Feature Neural Network Model // Computer Science and Information Systems. – №15, № 3, 2018. – P. 487-499.; Keklik O., Tuğlular T., Tekir S. Rule-based automatic question generation from Turkish texts using semantic role labeling // In Proceedings of the 24th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU). 2016. – P. 99.; Heilman M., Smith N. A. Question generation via text-to-text transformation // Proceedings of the Human Language Technologies: The Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics. 2010. – P. 134.

Ushbu tadqiqot natijalarini o'rganish va tahlil qilish jarayonlari shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyo hamda Yaqin Sharq mamlakatlarida, xususan, O'zbekistonda bu turkumdagi ilmiy ishlar yetarlicha o'rganib chiqilmaganligi, natijada ta'lim tizimida mavjud muammolarni hal qilinmaganligi sababli garchi test olish jarayonlari avtomatlashtirilgan bo'lsa-da, test tuzish hamda baholash tizimlarida ilg'or texnologik vositalardan foydalanilmayotganligini va ularga katta ehtiyoj borligini ko'rish mumkin. Bu ilmiy tadqiqot ishimizda eng ilg'or SI texnologiyalari ishlatildi va tadbqiq qilinisdagi muammolar hal qilindi, ayniqsa foydalanuvchi oynasi (User Interface) anchagina soddalashtirildi. Yuqorida qayd etilgan muammo hamda ularning yechimlari ushbu dissertatsiya ishining vazifalaridan o'rin olgan.

Dissertatsiya tadqiqotining ish bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqotlari Andijon mashinasozlik institutida bajarilishi 2019-2023-yillarga mo'ljallangan ERASMUS+ dasturi asosida "MECHAUZ "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat ta'lim yo'nalishini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalar asosida modernizatsiya qilish" deb nomlangan fundamental loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi bo'lajak muxandislarning ta'lim jarayonida bilimni nazorat qilishni, savol tuzish va baholashni sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirish, test tuzish uchun sarflanadigan vaqtni minimallashtirish hamda samaradorlikni oshirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

texnika fanlari uchun test savollari tuzishning mavjud uslublarini o'rganish, sun'iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalarining savol generatsiyasi sohasida qo'llanishini tahlil qilish;

texnika fanlari misolida gibrid metodikani ishlab chiqish, unda sun'iy intellektning sintaktik va semantik tahlilga asoslangan avtomatik savol tuzish algoritmini takomillashtirish, sun'iy intellektning o'rni va funksional bosqichlarini aniqlashtirish;

yangi ishlab chiqilgan metodikani prototip platforma yoki kod orqali sinovdan o'tkazish, tajriba asosida samaradorligini baholash hamda samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlash, inson tomonidan tuzilgan testlar bilan sifat jihatdan taqqoslash;

metodikaning texnika fanlarida tatbiq etilishi bo'yicha xulosalar chiqarish va takomillashtirish yo'llarini aniqlash hamda uni boshqa fanlarga (tabiiy fanlar, gumanitar fanlar) moslashtirish imkoniyatlarini tavsiflash;

Tadqiqotning obyekti texnika oliy ta'lim muassasalarida texnika fanlarni o'qitishda sun'iy intellekt yondashuvlari, xususan avtomatik savol tuzish metodikasi orqali o'qitish samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik jarayon.

Tadqiqot predmeti texnika oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni baholashda sun'iy intellekt vositalari orqali avtomatik savol tuzish texnologiyalarini yaratish, metodik jihatdan asoslash va amaliyotda qo'llash.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda sun'iy intellekt yordamida avtomatik savol tuzish jarayoniga oid pedagogik, axborot texnologiyalari bo'yicha ilmiy adabiyotlar, xorijiy tajribalar va me'yoriy hujjatlarni o'rganish; olingan ma'lumotlarni tahlil va sintez qilish, taqqoslash, tasniflash, umumlashtirish va algoritmik modellashtirish; avtomatik savol yaratish tizimi (ASY) asosida tajriba-sinov ishlari o'tkazish, o'qituvchilar va talabalar bilan kuzatish, so'rovnoma va intervyu tashkil etish, sun'iy intellekt yordamida yaratilgan savollarni test sinovlari orqali baholash.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

texnika fanlari uchun test savollarini yaratishning mavjud uslublari tizimli ravishda o'rganilib, ularning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilindi. An'anaviy test tuzish metodlarining cheklovlari, xususan, vaqt sarfi, subyektivlik, savollar sifati va murakkablik darajasini nazorat qilishdagi kamchiliklari aniqlab berildi. Shuningdek, ushbu metodikalar bilan solishtirilgan holda sun'iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalarini qo'llashning samarali jihatlari aniqlanib, texnika fanlari uchun yangi metodik asos yaratildi;

sintaktik va semantik tahlilga tayangan holda gibridd metodika ishlab chiqildi, unda sun'iy intellektning o'rni hamda funksional bosqichlari qat'iy belgilandi. Mazkur metodika turli fan sohalarida mavjud bo'lgan nazariy bilimlarni texnika fanlariga moslashtirish imkonini berdi. Gibridd yondashuvda an'anaviy test tuzish uslublari bilan bir qatorda, mashinaviy o'qitish algoritmlari va semantik tarmoq asosidagi avtomatik savol yaratish jarayonlari takomillashtirildi;

ishlab chiqilgan gibridd metodika dasturiy vosita (prototip platforma yoki kod) ko'rinishida amaliyotga tatbiq qilindi va oliy ta'lim muassasalarida tajriba-sinov ishlari o'tkazildi. Tajriba o'tkazish jarayonida avtomatik tarzda yaratilgan savollar sifat jihatidan inson tomonidan tuzilgan savollar bilan taqqoslandi, natijalar matematik-statistik tahlil orqali isbotlandi hamda yangi metodikaning samaradorligi, aniqligi va vaqt tejamlorligi ilmiy jihatdan tasdiqlandi;

taklif etilgan metodika texnika fanlariga tatbiq etilishi jarayonida samarali ekanligi bo'yicha xulosalar berildi. Shu bilan birga, uning boshqa fanlarga (tabiiy fanlar, gumanitar fanlar) moslashtirilish imkoniyatlari takomillashtirildi.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

xorijiy tajribalar va mahalliy baholash tizimini tahlil qilish asosida avtomatik savol yaratish modeli takomillashtirilgan va sun'iy intellekt modeli asosida dasturiy majmua yaratilgan;

sun'iy intellektga asoslangan tekst hamda audio formatdagi ma'lumotlarni qabul qila oluvchi gibridd holatda ishlovchi algoritm ishlab chiqilgan va "Sun'iy intellektidan foydalanib avtomatik savol yaratish" uchun ilmiy ishlanma ishlab chiqilib amaliyotga joriy etilgan;

ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar mazmunidan kelib chiqqan holda ochiq va tanlov savollari yaratuvchi model uchun veb-dastur yaratilib, test tuzish, test olish va baholashni avtomatlashtiruvchi tabiiy tilni qayta ishlash model arxitekturasi takomillashtirilgan;

yaratilgan model, algoritm va majmua asosida texnika fanlarini o'qitishda foydalanish uchun "Sun'iy intellektga kirish" nomli o'quv qo'llanma yaratilgan; (Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2025-yil 9-iyuldagi 258-sonli buyrug'iga 3-ilova, ISBN: 978-9910-11-080-1);

fan mazmunidan kelib chiqqan holda test olish, tuzish va natijalarni baholash tizimlarini avtomatlashtirish, baholangan natijalarning tahlil oynasi takomillashtirildi va unga moslashtirilgan interfeys ishlab chiqilgan hamda tajriba-sinov ishlari natijalari asosida samaradorligi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi muammoga pedagogik, metodik yondashish, o'qituvchi va talabalarni test olish va topshirish jarayonlarini avtomatlashtirishga qaratilgan tadqiqotlarni o'rganishda respublikamiz va xorijlik olimlar tajribalariga asoslanganligi, tadqiqot vazifalariga mos metodikalarning tanlanganligi, tahlil va tavsifning miqdor va sifat jihatdan ta'minlanganligi, muammo bo'yicha o'tkazilgan tajriba-sinov ishlarida o'zining nazariy va amaliy tasdig'ini topganligi, tajriba-sinov ishlari samaradorligi matematik-statistik metodikalar vositasida asoslanganligi, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi tasarrufidagi hamda xorijiy ilmiy-uslubiy jurnallarda nashr etilgan ilmiy va ilmiy-metodik maqolalar, tadqiqot muammosi bo'yicha o'tkazilgan anketa so'rovlari, olingan natijalarning vakolatli organlar tomonidan tasdiqlanganligi hamda xulosa va tavsiyalarning amaliyotga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati test tuzish jarayonlarini avtomatlashtirishda tezkor algoritmlar ishlab chiqish uchun nazariy va metodik asoslar, tekst va audio formatdagi ma'lumotlardan bir vaqtning o'zida ishlab savol yarata oladigan algoritm, model va uning veb-dasturda amaliy natijalarni taqdim qilish uchun ishlab chiqilgan interfeyslari bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalardan ta'lim tizimlarida test tuzish va baholash jarayonlarini avtomatlashtirishda, o'qituvchilarning test tuzish va natijalarni baholashga sarflanadigan vaqtlarini tejashda, baholash tizimida inson omilini yo'qotgan holda natijalarning shaffofligini ta'minlashda va talabalar natijalaridan e'tirozlarini kamaytirishda, talabalar uchun natijalarini elektron tahlil qilingan formatda ko'ra olishda, kelgusida tadqiqot ishidan o'quv va metodik qo'llanmalarni yaratishda foydalanish mumkinligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Sun'iy intellektdan foydalanib, test savollarini tuzish metodikasini ishlab chiqish va takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

pedagogik kibernetikani (ya'ni boshqaruv va axborot nazariyasi) avtomatik savol yaratish texnologiyalari bilan integratsiyalashuviga asoslangan, texnik oliy o'quv yurtlarining o'quv sharoitlariga moslashtirilgan va bilimlarni o'zlashtirish darajasini avtomatik diagnostika qilishni ta'minlovchi o'qitish metodikasi ishlab chiqildi. Ushbu modelning BERT yoki ChatGPT kabi mavjud modellar bilan raqobatlasha olishi va ularda mavjud bo'lmagan avtomatik baholash imkoniyatiga ega ekanligini aniqlashtirishga oid takliflardan Andijon mashinasozlik institutida

bajarilishi 2019-2023 yillarga mo'ljallangan ERASMUS+ dasturi asosida "MECHAUZ "Mexatronika va robototexnika" bakalavriat ta'lim yo'nalishini raqamli texnologiyalar va innovatsion g'oyalar asosida modernizatsiya qilish" deb nomlangan fundamental loyihani amalga oshirishda foydalanilgan (Andijon mashinasozlik institutining 2024-yil 13-apreldagi 38-05/877 sonli ma'lumotnomasi). Natijada texnik yo'nalishlar talabalarining bilim va ko'nikmalarini baholash uchun avtomatik baholash imkoniyatiga ega model asosida baholash tizimini modernizatsiya qilishga erishilgan;

bo'lajak muhandislarning o'quv darajasi va o'quv maqsadlarini hisobga olgan holda tahrirlovchi, materialni o'zlashtirish motivatsiyasi va chuqurligini oshirishga yordam beruvchi hamda o'quv vazifalarini shakllantirishga moslashtirilgan yondashuv asosida talabalarning individual xususiyatlarini hisobga oluvchi avtomatik savol yaratish modelini ishlab chiqishga oid usul va tavsiyalardan "Sun'iy intellektdan foydalanib avtomatik savol yaratish" uchun ilmiy ishlanmasini ishlab chiqishda foydalanilgan. (O'zbekiston Respublikasi Adliya Vazirligi huzuridagi "Intellektual mulk markazi" davlat maussasasining 2025-yil 27-martdagi №008762-sonli guvohnomasi). Natijada talabalarning fan bo'yicha olingan bilim va ko'nikmalarini sun'iy intellektdan foydalanib avtomatik baholash tizimi metodikasini takomillashtirishga erishilgan.

Ta'lim boshqaruv tizimlarida matn asosida avtomatik savol yaratish, shuningdek, audio formatdagi materiallarni matnga aylantirib, ulardan savol generatsiya qilish algoritmi va interfeysini ishlab chiqish hamda ta'lim sifati indikatorlarini maqsadga muvofiq, tizimli, izchil va amaliy harakatlar asosida belgilovchi ko'rsatkichli-darajaviy yondashuvni takomillashtirishga oid taklif va tavsiyalardan texnika yo'nalishi talabalarining bilim darajasini baholashda o'quv jarayoni prognostikasi, egallangan bilimlarni eksperimentlar bilan solishtirish, ularni tekshirish, tajribaviy tasdiqlash va uyg'unlashtirish orqali intellektual koeffitsiyentni aniq belgilab olishda foydalanilgan. (OO'MTV huzuridagi Oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlar markazining 2025-yil 22-yanvardagi 02/01-01-24-son ma'lumotnomasi). Natijada "Sun'iy intellekt", "Axborot texnologiyalari va tizimlari" bakalavriat yo'nalishi talabalarining inson omilisiz odilona baholash tizimi yaratilishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro hamda 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamalardan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 14 ta ilmiy-uslubiy ishlar, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, shundan 4 ta respublika ilmiy-uslubiy jurnallarida, 3 ta xorijiy jurnallarda chop etilgan.

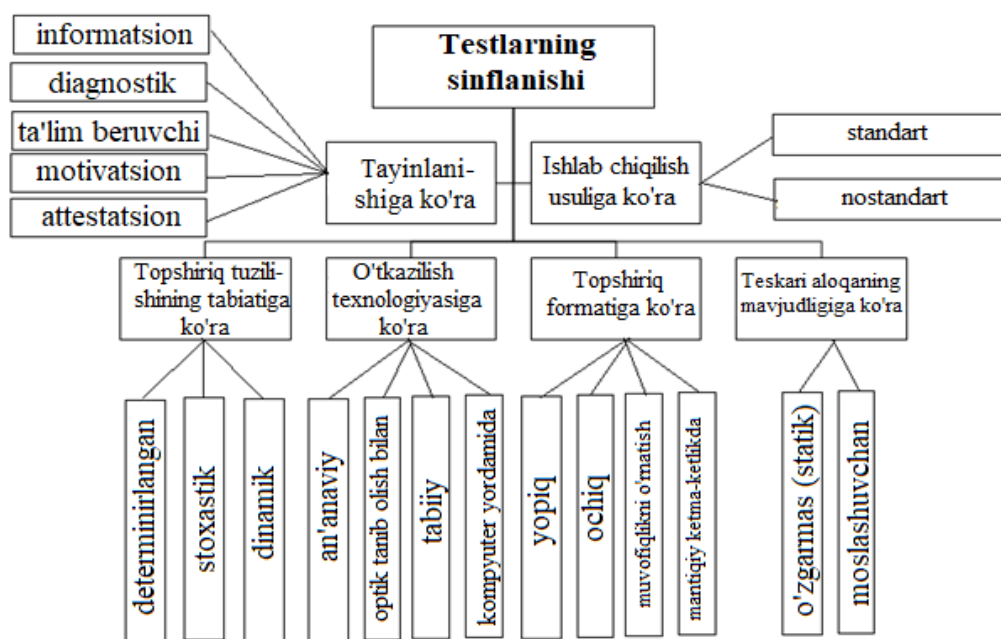
Dissertatsiya ishining tuzilishi va xajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat bo'lib, asosiy matn 145 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYA ISHINING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, tadqiqotning O‘zbekiston Respublikasida fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, muammoning o‘rganilganlik darajasi, tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi bayon etilgan, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, shuningdek, obykti va predmeti aniqlangan hamda ilmiy-amaliy ahamiyati, natijalarning ishonchliligi, amaliyotga joriy qilinishi, aprobatsiyasi, e‘lon qilinganligi, tuzilishi va hajmi masalalari o‘z aksini topgan.

Dissertatsiyaning “**Testlashtirishning nazariy-metodik asoslari va sun‘iy intellektning ta‘limdagi o‘rni**” deb nomlanuvchi birinchi bobida, test orqali bilim va ko‘nikmalarni baholashning usullari sifatida rivojlanish tendensiyalari, ta‘lim tizimiga sun‘iy intellektning integratsiyasi va ta‘limning raqamli transformatsiyasi, shuningdek sun‘iy intellekt yordamida baholashning test usulini takomillashtirish, test savollarini generatsiya qilishning avtomatlashtirilgan tizimni yaratishdan, o‘qitishni boshqarish tizimlari hamda avtomatik tarzda savol tuzishda tabiiy tilni qayta ishlash usullarining nazariy tahlili keltirilgan.

Test sinovlarini baholashning innovatsion usuli sifatida tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, test o‘quvchilarning bilim darajasini baholash shakli sifatida mazmunli va sifatli testlarni tayyorlash, ularni amalga oshirish, shuningdek o‘quvchilar tomonidan o‘quv materialini o‘zlashtirish darajasini baholash uchun olingan natijalarni keyingi tahlil qilish bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Test sinovlarini turli xil ko‘rsatkichlarga ko‘ra quyidagicha tasniflash mumkin (1-rasm).



1-rasm. Test sinovlarining sinflanishi (tasnifi)

So‘nggi yillarda ta‘lim sohasida bilimlarni baholash vositasi sifatida ko‘p tanlovli savollardan foydalanishga katta e‘tibor qaratilmoqda. Bunday test topshiriqlarining afzalliklari: bilim va kognitiv ko‘nikmalar darajasini obyektiv aniqlash qobiliyati, baholashning qulayligi va katta guruhlarda qo‘llash imkoniyatidir. Ana shu afzalliklari tufayli ishga joylashish va oliy ta‘lim muassasalariga kirishda test sinovlaridan keng foydalanilmoqda. Tahlillar shuni

ko'rsatadiki, testlar yordamida ma'lum bir kurs bo'yicha rejalashtirilgan o'quv natijalariga erishilganligini baholash mumkin. Bu esa, o'z navbatida o'quv jarayonini qayta ko'rib chiqish va zarur bo'lganda tuzatish kiritish imkonini beradi. Biroq, barcha afzalliklarga qaramay, yuqori sifatli test topshiriqlarini ishlab chiqish muhim vaqtni va ko'p mehnatni talab qiladigan jarayondir. Shu munosabat bilan ko'plab tadqiqotchilar tabiiy til asosida testlarni yaratishni avtomatlashtirishga turli yondashuvlarni taklif qilmoqdalar. Test topshiriqlarini avtomatik yaratish sohasidagi metodlar va yondashuvlarni beshta asosiy yo'nalishga bo'lish mumkin:

- a) mashinali o'rganishga asoslangan metodlar;
- b) neyron tarmoqlardan foydalanish metodlari;
- c) daraxtga asoslangan metodlar;
- d) qoidalar yoki belgilardan foydalanadigan metodlar;
- e) bir necha yondashuvlar elementlarini birlashtirgan gibrid metodlar.

Tabiiy til deganda odamlar kundalik muloqotlarida foydalanadigan tillar, masalan, o'zbek, rus, ingliz, shved yoki ispan tillari tushuniladi. Tabiiy tillar noaniq bo'lishi, turli xil lug'atlar va ko'p ma'noli so'zlarni o'z ichiga olishi mumkin, shuningdek, turli urg'ular bilan talaffuz qilinadi. Bunday qiyinchiliklarga qaramay, odamlar tabiiy tilni sezilarli qiyinchiliklarsiz tushuna oladilar.



2-rasm. Tabiiy tilni qayta ishlash konveyerining arxitekturasini, shu jumladan tabiiy tilni qayta ishlashning ba'zi umumiy bosqichlari

Tabiiy tilni qayta ishlash (TTQI) – bu kompyuter fanlari, sun'iy intellekt va tilshunoslikni birlashtirgan soha bo'lib, foydali dasturlarni ishlab chiqish uchun tabiiy til matni yoki nutqini tushunish va tuzish uchun kompyuterlardan qanday foydalanish mumkinligini o'rganadi. Ko'pincha tahlil qilish uchun matnli hujjatlarga qo'llaniladigan bir nechta muhim TTQI bosqichlari mavjud. 2-rasmda test ishi yaratish jarayonida spetsifikatsiya hujjatlarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan ba'zi umumiy TTQI bosqichlaridan iborat oddiy TTQI konveyeri misoli ko'rsatilgan.

Ushbu qadamlar ishlab chiqilayotgan dasturga qarab birgalikda yoki alohida ishlatilishi mumkin. TTQIning dastlabki bosqichi hisoblangan matn segmentatsiyasi matnni lingvistik jihatdan mazmunli birliklarga bo'lish vazifasidir. Gaplarni segmentatsiyalash va tokenizatsiya qilish matnni segmentatsiyalash

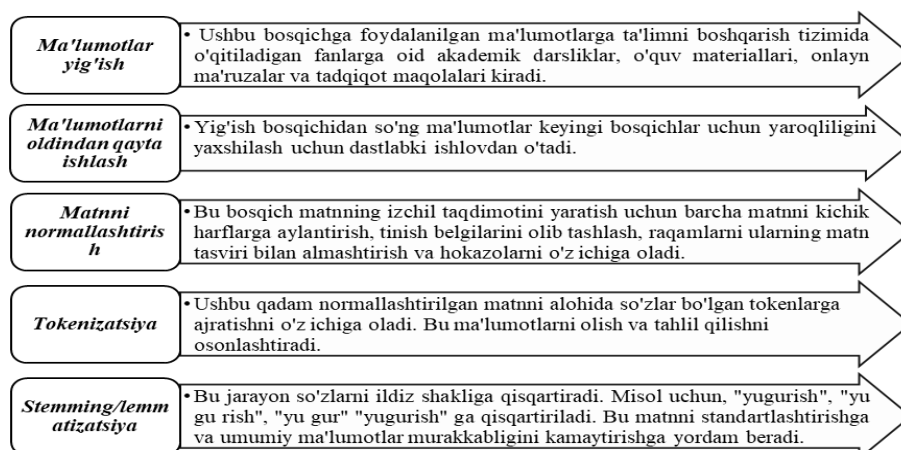
bosqichining bir qismidir. Gapni segmentatsiyalash – matnni gaplarga bo‘lish jarayonidir. Tokenizatsiya, shuningdek, so‘z segmentatsiyasi sifatida ham tanilgan, ajratuvchi sifatida bo‘shliqlardan foydalanish kabi oldindan belgilangan qoidalar to‘plamiga asoslanib, jumlani tokenlar deb ataladigan alohida so‘zlarga ajratishni o‘z ichiga oladi.

Bugungi ta’limning axborotlashuvi sharoitida talabalarning bilimlarini baholash jarayonini takomillashtirish, xususan, sun’iy intellekt yordamida avtomatik savol tuzish metodikasini ishlab chiqish masalalari jamiyat talab etayotgan muhim yo‘nalish sifatida qaralmoqda. Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim jarayonida avtomatik savol yaratish tizimlarini joriy etish, ularni amaliyot muhitiga samarali tatbiq etish va sifatini nazorat qilish kabi vazifalar o‘z zaruriyatiga ega ekanligi tadqiqot mavzusining haqiqatda dolzarbligini ko‘rsatadi.

Dissertatsiyaning **“Sun’iy intellektdan foydalanib test savollarini tuzish jarayoni algoritmi va metodikasini ishlab chiqish”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotning nazariy-pedagogik va texnologik asoslari, sun’iy intellekt yordamida test savollarini yaratishning zamonaviy yondashuvlari, avtomatlashtirilgan savol yaratish (ASY) tizimining dasturiy-metodik ta’minoti hamda ushbu tizimni takomillashtirilgan “Didactronix” deb nomlangan metodikaning modeli ishlab chiqilgan. Shuningdek, ASY tizimini ta’lim jarayoniga joriy etishning shart-sharoitlari aniqlangan.

Tadqiqot jarayonida texnika fanlarini o‘qitishda test savollarini yaratishning sifatini oshirish va avtomatlashtirish maqsadida “Intellektual algoritm” metodi taklif etildi. Metodning afzalliklari quyidagilardan iborat: savol tuzish jarayonini avtomatlashtirish; murakkab bilim sohalarini qamrab olish imkoniyati; ta’lim oluvchilarning bilimni aniqlashda xolislik va aniqlikni oshirish; test savollarini tezkor yaratish; bilimlarni tizimli baholash; o‘quv jarayonini raqamlashtirish; zamonaviy axborot texnologiyalari bilan integratsiya; turli formatdagi savollarni (ko‘p tanlovli, qisqa javobli, moslashtirilgan) yaratish imkoniyati.

Taklif qilinayotgan metodikamizning asosiy bosqichi yig‘ilgan ma’lumotlarni oldindan qayta ishlashdir. Ma’lumotlar tizimning o‘quv jarayonlariga mos kelishini va mavzuning to‘liq aks etganligi va chuqurligini qamrab olishini ta’minlash juda muhimdir. 3-rasmda ma’lumotlarni yig‘ish va oldindan qayta ishlash algoritmi keltirilgan.



3-rasm. Ma’lumotlarni yig‘ish va oldindan qayta ishlash algoritmi

Tadqiqotda taklif qilinayotgan **“Didactronix”** metodikasi qoidaga asoslangan filtrlash bir necha marta takomillashtirishni o‘z ichiga olgan iterativ jarayon ekanligini ta’kidlaydi. Takroriy takomillashtirish jarayoni kerakli filtrlash aniqligi darajasiga erishilgunga qadar davom etadi. Baholash ko‘rsatkichlari qoidaga asoslangan filtrlash metodikasining ishlashini baholash vositasi sifatida muhokama qilinadi. Filtrlash jarayonining samaradorligini o‘lchash uchun aniqlik, eslab qolish va F1 ball kabi ko‘rsatkichlar qo‘llaniladi. Ushbu ko‘rsatkichlar doimiy monitoring va takomillashtirish imkonini beruvchi filtrlash samaradorlikini miqdoriy baholashni ta’minlaydi. Tadqiqot doirasida bo‘lajak mutaxassislarining o‘z kasbiy faoliyatida test savollarini ishlab chiqish va ularni baholash bo‘yicha amaliy tajribalari tahlil etildi.

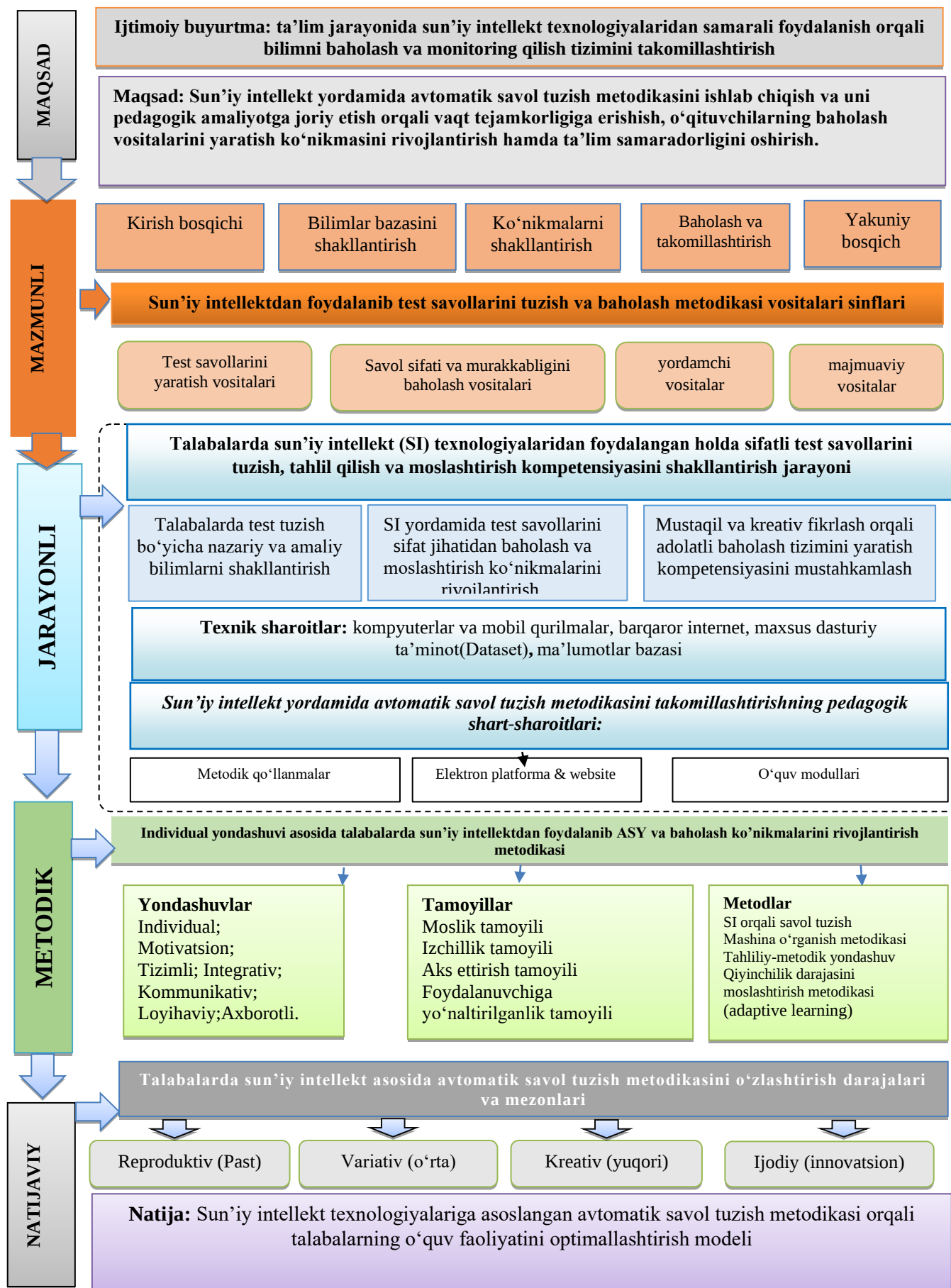
Ushbu metodikadan “Sun’iy intellektga kirish”, “Texnika tizimlarida axborot texnologiyalari” hamda “Katta hajmli ma’lumotlar bazasi” fanlari misolida dars jarayonlarida uch bosqichda amaliy qo‘llanildi:

1. Darsdan oldingi bosqich (tayyorlov jarayoni) – o‘qituvchi mavzu bo‘yicha avtomatik savollar bazasini tayyorlab oldi. Talabalarning kirish nazorati uchun savollar tuzilib, bilim darajasi aniqlandi.

2. Dars jarayonida (asosiy bosqich) – SI yordamida interaktiv test va savollar avtomatik yaratildi. Talabalarning javoblari real vaqt rejimida baholanib, o‘qituvchiga tahliliy natija ko‘rinishida taqdim etildi.

3. Darsdan keyingi bosqich (mustahkamlash va nazorat) – uy vazifasi va oraliq nazorat sifatida SI asosida turli darajadagi savollar ishlab chiqildi. O‘qituvchi natijalarni tahlil qilib, talabalar qaysi mavzuda qiynalayotganini aniqlash imkoniyati yaratildi. Natijada, test tuzishga sarflanadigan vaqt tejaldi, har bir talabaga individual darajadagi savollar berish mumkin bo‘ldi.

Sun’iy intellekt yordamida avtomatik savol yaratish tizimining samarali ishlashi o‘qituvchi faoliyatini tahlil qilish bilan ham bog‘liq bo‘lib, bunda o‘qituvchi test tuzish jarayonining barcha bosqichlarini, savolning mohiyati va didaktik vazifalarini chuqur anglagan holda yakuniy natijani ko‘ra biladi. Bu jarayon o‘qituvchiga erishilgan natijalarni o‘quvchilarning bilim darajasi va rivojlanish ko‘rsatkichlariga muvofiqligini tahlil qilish orqali o‘z faoliyatini baholash imkonini beradi. Demak, sun’iy intellekt asosida avtomatik savol yaratish metodikasini qo‘llash bu faqat texnik jarayon emas, balki bilimlarni baholashda yangi sifat bosqichiga o‘tish, pedagogning o‘z ustida ishlashi va ta’lim samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion yondashuvdir.



5-rasm Sun'iy intellekt texnologiyalari asosida test savollarini avtomatik tuzish va baholash orqali talabalarni mutaxassislik faoliyatga tayyorlash modeli

Texnika fanlarini o'qitishda sun'iy intellekt yordamida avtomatik savol tuzish kompetensiyasini rivojlantirish jarayonini tashkil etish uchun quyidagi tamoyillarni aniqladik:

1. Sun'iy intellekt yordamida avtomatik savol tuzish bo'yicha bilim va ko'nikmalarni tizimli ravishda bayon qilish, yangi metod va texnologiyalarni ilgari o'zlashtirilgan testologiya, pedagogik va AKT bilimlari bilan uzviy bog'lash. Bu tamoyil talabalarning tushuncha va tasavvurlarini kengaytirish, ularning bilimlari orasida mantiqiy bog'liqlikni ko'ra olish salohiyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

2. O'quv materiallarini mavzular tavsifi, amaliy mashg'ulotlar tartibi va mustaqil ish shakllarida tayyorlash. Professor-o'qituvchilar majburiy va tanlov fanlarining o'quv materiallarini ishlab chiqishda sun'iy intellekt vositalaridan samarali foydalanish bo'yicha metodik tavsiyalarni ishlab chiqishi zarur.

3. SI yordamida avtomatik savol tuzish jarayonini samarali amalga oshirish uchun texnik (kompyuterlar, internet, dasturiy platformalar), o'quv-uslubiy (metodik qo'llanmalar, me'yoriy talablar) va tashkiliy (onlayn hamkorlik muhiti) sharoitlarni yaratish.

4. Savol tuzish metodikasida sun'iy intellektning yangi algoritmlarini joriy etish, test sifati va moslashuvchanligini oshirish, avtomatlashtirilgan tahlil va baholash funksiyalarini qo'llash.

5. SI yordamida test savollarini ishlab chiqishda ilmiy asoslangan metodlar, lingvistik tahlil, psixometrik ko'rsatkichlar va amaliy sinov natijalariga tayangan holda ishlash.

Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan test savollarini avtomatik tuzish va baholash modeli zamonaviy pedagogikaning metodik asoslarini tubdan yangilashga xizmat qiladi. Ushbu modelning afzalligi shundaki, u nafaqat talabalar bilimini o'lchash va monitoring qilish vositasi sifatida samarali ishlaydi, balki ularning kognitiv rivojlanishiga, tanqidiy tafakkurini shakllantirishga ham ta'sir ko'rsatadi. Mazkur modelda SI algoritmlari orqali test tuzish jarayonining avtomatlashtirilishi inson omilidan kelib chiqadigan subyektivlikni kamaytirib, baholash jarayonining obyektivligi va shaffofligini ta'minlaydi.

Modelning bosqichma-bosqich amalga oshirilishi talabalarda avval bilimlar bazasini shakllantirish, so'ngra ko'nikmalar va malakalarni rivojlantirish, yakunda esa mustaqil test tuzish va baholash qobiliyatini yuzaga keltirish imkonini beradi. Metodik yondashuvlar va tamoyillar tizimi esa talabalarni faqat bilim egasi sifatida emas, balki tahlilchi, yaratuvchi va baholovchi sifatida shakllanishiga xizmat qiladi.

Yakuniy natijada, talabalarda reproduktiv darajadan boshlab variativ, kreativ va innovatsion darajalargacha bo'lgan qamrovli kompetensiyalar shakllanadi. Bu esa ularni nafaqat tayyor bilimlarni o'zlashtiruvchi, balki yangi bilim va metodologiyalarni ishlab chiquvchi subyekt sifatida pedagogik faoliyatga tayyorlash imkonini beradi. Shunday qilib, mazkur model ta'lim tizimini raqamlashtirish va intellektuallashtirish yo'lida metodologik asos bo'lib xizmat

qiladi hamda talabalar bilim faoliyatini optimallashtirishning samarali mexanizmini yaratadi.

Dissertatsiyaning **“Mutaxassislik fanlarini o‘qitish va o‘zlashtirishning ta’lim boshqaruv tizimlari ko‘rsatkichlari uchun ASY tizimini ishlab chiqish va joriy etishning pedagogik eksperimental ish tavsifi va uning samaradorligi”** nomli uchinchi bobida savollar yaratishning avtomatlashtirilgan tizimi algoritmi ishlab chiqilib, ushbu algoritm yordamida yaratilgan savollarning sifati va mosligi tahlil qilingan. Shuningdek, texnika fanlarini o‘qitish va o‘zlashtirish jarayonini samarali boshqarish maqsadida Ta’lim Boshqaruv Tizimlari (TBT) ko‘rsatkichlari asosida avtomatlashtirilgan savol yaratish (ASY) tizimi ishlab chiqilgan hamda uning pedagogik eksperimental sinov ishlari va samaradorligi asoslab berilgan.

Taklif etilayotgan modulli dizayn yangi xatti-harakatlarni oson integratsiya qilish va sinab ko‘rish imkonini beradi. Evristik yondashuvlarga asoslangan oddiy prototip xatti-harakatlari amalga oshirildi. Keyinchalik murakkab xatti-harakatlar kelajakdagi rivojlanish mavzusi bo‘ladi. Ramka (freym) komponentlari, “ExercisesCreator” va “ExercisesGrader”dan tashqari, bir-biri bilan bevosita ta’sir o‘tkazmaydi, balki ma’lumotlar bazasida saqlangan natijalar (bilim grafiklari va mashqlar) orqali o‘zaro aloqa qiladi. Har bir sessiya uchun baholash tayinlanadi, bu foydalanuvchining yakuniy reytingi va noto‘g‘ri yoki aloqasiz deb belgilangan mashqlar nisbati og‘irlangan yig‘indisi sifatida hisoblanadi.

Qaysi xatti-harakatlarning qaysi sessiyalarda ishtirok etganini bilganimiz sababli, biz 4-tuple xatti-harakatlar $p(x_1, x_2, x_3, x_4)$ o‘rtacha samaradorligini hisoblashimiz mumkin. Har bir yangi sessiya boshlanishida, qisman tasodifiy tarzda tanlangan 4-tuple xatti-harakatlar (k_1, k_2, k_3, k_4) (k_1 bilim quruvchisi, k_2 mashq yaratishchi va hokazo) avvalgi yaxshi samaradorlikka ega bo‘lgan xatti-harakatlarga ustunlik beradi. Ideal holda, ma’lum bir 4-tuple tanlash ehtimoli uning kutilgan nisbiy samaradorligiga (boshqa 4-tuplelarning kutilgan ishlashlariga nisbatan) proporsional bo‘lishi kerak. Kelajakni bilmasligimiz sababli, kutilgan ishlash uchun eng yaxshi taxminimiz bu o‘tgan davrdagi ish faoliyati hisoblanadi. Shartli ehtimollikdan foydalanib, xatti-harakatlar (x_1, x_2, x_3, x_4) tanlash ehtimoli P uchun formulalarni osonlik bilan olishimiz mumkin “Har qanday xatti-harakat” degan ma’noni ifodalash uchun yulduzcha (*) ishlatilgan, masalan, $p((x_1, *, *, *))$ bu bilim quruvchisi x_1 bo‘lgan barcha sessiyalarning o‘rtacha ish faoliyatini anglatadi.

$$P(k_1 = x_1) \propto p((x_1, *, *, *)),$$

$$P(k_2 = x_2 | k_1 = x_1) = \frac{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2)}{P(k_1 = x_1)} \propto \frac{p((x_1, x_2, *, *))}{p((x_1, *, *, *))},$$

$$P(k_3 = x_3 | k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2) = \frac{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2 \wedge k_3 = x_3)}{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2)} \propto \frac{p((x_1, x_2, x_3, *))}{p((x_1, x_2, *, *))},$$

$$P(k_4 = x_4 | k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2 \wedge k_3 = x_3) = \dots \propto \frac{p((x_1, x_2, x_3, x_4))}{p((x_1, x_2, x_3, *))}.$$

Savolning murakkablik ahamiyati berilgan tekst va mashq orasidagi kosinus o'xshashligi orqali aniqlanadi, bu tekst yoki mashqdagi so'zlarni ularning chastotasiga mos keladigan sparsing vektorlar sifatida ifodalanganida, ular orasidagi burchakning kosinusi hisoblanadi. Ikki formula (tekst A va mashq E) orasidagi kosinus o'xshashligi formulasi quyidagicha:

$$\text{similarity}(A, E) = \frac{A \cdot E}{|A||E|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i E_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n E_i^2}}$$

Bu yerda A_i (E_i) maqola (mashq)dagi i -chi so'zning uchrashuvlar sonini ifodalaydi. Ushbu o'lchov odatda ikki hujjat orasidagi o'xshashlikni baholashda ishlatiladi. Kosinus o'xshashligi 0 dan 1 gacha bo'lgan haqiqiy son bo'lib, uning yuqoriroq bo'lishi hujjatlar orasidagi burchakning kichikroq bo'lishini va hujjatlar o'rtasidagi o'xshashlikning yuqori bo'lishini anglatadi, ya'ni, baho 1 ga qanchalik yaqin bo'lsa, mashq shunchalik muhimroq bo'ladi.

Qiyinchilikni sozlash juda yuqori bilimga ega bo'lgan talabalar uchun ayniqsa foydalidir, talaba to'g'ri javob bergan vaqt sayin, sozlangan maqsad ehtimoli pasayadi va shuning uchun murakkabroq mashqlar afzal ko'riladi. 3-jadval esa shu urinish haqidagi batafsil ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

2-jadval

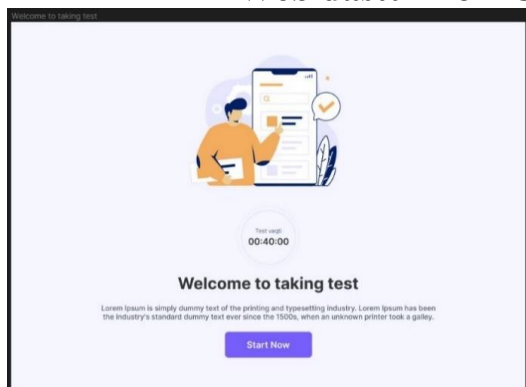
	bilim darajasi	maqsad	qiyinlilik	ehtimollik	to'g'ri ehtimollik	javoblar
0	+0.000	0.65	-0.2	0.662	0.852	To'g'ri
1	+0.290	0.52	+0.8	0.531	0.699	Noto'g'ri
2	-0.050	0.69	-0.4	0.690	0.874	To'g'ri
3	+0.346	0.63	+0.4	0.615	0.767	To'g'ri
4	+0.760	0.50	+1.4	0.509	0.588	To'g'ri
5	+1.250	0.41	+1.8	0.524	0.516	To'g'ri
6	+1.305	0.34	+1.8	0.534	0.516	Noto'g'ri
7	+1.294	0.54	+1.8	0.532	0.512	To'g'ri
8	+1.191	0.62	+1.2	0.623	0.625	Noto'g'ri

Muvofiqlik, qiyinchilik va takrorlanish uchun qisman ballar hisoblanganidan so'ng, ular (xatti-harakat parametrlaridan berilgan og'irliklar bilan) umumiy ballarni olish uchun yig'iladi.

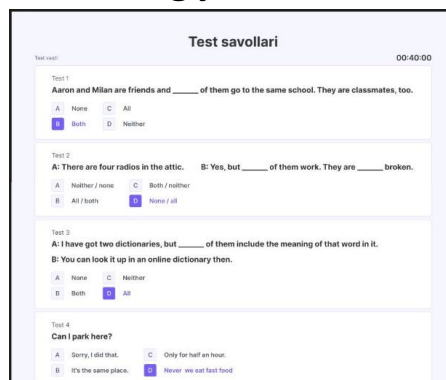
$$\text{totalScore} = \alpha \cdot \text{relevanceScore} + \beta \cdot \text{difficultyScore} + \gamma \cdot \text{repetitivenessScore}$$

Eng yuqori umumiy ballga ega bo'lgan mashq tanlanadi.

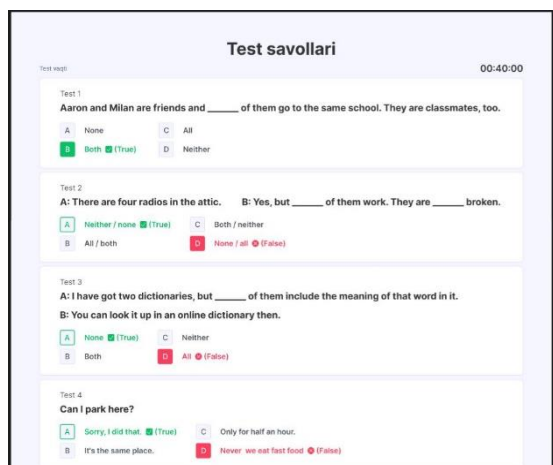
Web dastur ko'nishi va texnologiyalari:



6-rasm Loyiha bosh sahifasi



7-rasm. Test savollari oynasi



List of Participants			
Full name	Correct	Incorrect	Result
Abdorbek Ibrohimov	20	10	30 ball
Ziyoda Bosirova	25	5	30 ball
Abubakr Dadajonov	18	12	30 ball
Jovonir Toshpulatov	15	15	30 ball
Jamshidbek Xolmuroyev	29	1	30 ball
Nigora Eshonova	27	3	30 ball
Zilola Mirzayeva	15	15	30 ball
Muhammadyusuf Qurbonov	22	8	30 ball
Xursandbek Qosimov	23	7	30 ball
Alisher Mamadaliyev	30	0	30 ball
Odina Oydinbekova	19	11	30 ball
O'ltir Ravshanbekov	20	10	30 ball
Nasibillo Oydinbekov	24	6	30 ball
Avrorbek Abdurassulov	24	6	30 ball

8-rasm: Testni yakunlash va tahlili oynasi

9-rasm: Natijalar oynasi

ASY loyihasining sinovdan o'tkazilgan versiyasi bilim qurish uchun 2 xatti-harakatdan foydalangan. Bilim quruvchisi xatti-harakatlari deyarli bir xil bo'lgan, ular faqat "maksimal jumla uzunligi" parametrda farq qiladi. Ularning o'rtacha ishlashlari 3-jadvalda ko'rsatilgan. Qisqa maksimal uzunlikka ega bo'lgan xatti-harakat (30 ta token) biroz yaxshiroq natija olindi.

3-jadval

	Max length	performance
1	40	0.700
2	30	0.761

Texnika oliygohlaridan test sinovlarini o'tkazish bo'yicha tajriba-sinov ishida ishtirok etgan talabalar soni

6-jadval

T/r	Oliy ta'lim muassasasi	Ishtirok etgan talabalar soni	
		Tajriba guruhi	Nazorat guruhi
1.	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti	27	26
2.	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, Farg'ona filiali	26	28
3.	Andijon mashinasozlik instituti	28	25
4.	Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalari instituti	25	26
Jami:		106	105

Tanlangan yo'ldan og'ishmaslik maqsadida pedagogikada baholashning axborot ta'minoti va texnologiyasiga xos bo'lgan faqat metodik jihatlarigagina to'xtalib o'tilib, statistikaning tanlanma usuli keng qo'llaniladi.

Tajriba-sinov ishlarining **birinch**i, tayyorgarlik (aniqllovchi) bosqichi 2022-2023 o'quv yillarida o'tkazilib, unda yuqoridagi oliy ta'lim muassasalarining "Nazorat" va "Tajriba" guruhlari belgilandi. Texnika fanlaridan sinov testlarini tashkil etilishi va o'tkazilishining umumiy ahvoli, samarali tashkil etish metodikasining samaradorligi o'rganildi. Bu jarayon dalillarni yig'ish, kuzatish olib

borish va suhbat uyushtirish orqali amalga oshirildi. Tajriba-sinov maydonlari aniqlandi.

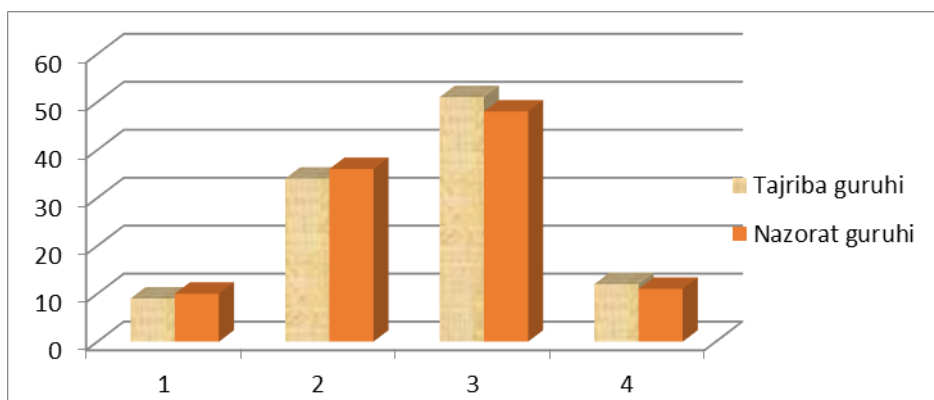
Tajriba-sinov ishlarining **ikkinchi**, izlanish (ta'kidlovchi) bosqichi, 2023-2024 o'quv yilida o'tkazilib, bu bosqichda ta'lim jarayonidagi zamonaviy kompyuterlar imkoniyatlaridan foydalanib, sinov testlarni samarali tashkil qilish jihatlari, o'quv-metodik ta'minoti hamda o'rgatish ishlari tashkil etildi va uni o'tkazishda mavjud dastur asosida yaratilgan dastur va shu dastur bo'yicha o'quv-metodik qo'llanmalar yetkazib berildi. Zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalariga asoslangan ishlanmalar ishlab chiqildi va pedagoglarga metodik yordam berildi. Olingan natijalari umumlashtirildi.

Tajriba-sinovning birinchi va ikkinchi bosqichi yakunidagi sinov natijalari

7-jadval

Guruhlar	5 ball “a’lo”	4 ball “yaxshi”	3 ball “qoniqarli”	2 ball “qoniqarsiz”	Jami
Ballar	85-100	71-85	55-71	55 dan kam	
Tajriba guruhi	9	34	51	12	$T = 106$
Nazorat guruhi	10	36	48	11	$N = 105$

7-jadval bo'yicha diagramma



Tajriba-sinov ishining birinchi va ikkinchi bosqich yakunida ishlab chiqilgan metodika asosida o'tkazilgan sinov testning yutuq va kamchiliklari aniqlandi va takomillashtirish yo'llari ishlab chiqildi. Ya'ni:

Tajriba va **Nazorat** guruhlaridagi talabalarning testlari va so'rov-javoblari asosida aniqlangan bilim darajalari taqqoslandi va xulosalar chiqarildi;

Ishlab chiqilgan metodika bo'yicha tavsiyalar va xulosalar berilib boyitildi;

O'tkazilgan barcha tajriba-sinov ishlarining umumiy tahlili ishlab chiqildi.

Bu bosqichlarda tajriba-sinov ishlarining bugungi kun holati bo'yicha yakuniy ishlar olib borildi. Olingan natijalar tahlil qilindi, umumlashtirildi, xulosalandi va matematik statistika yordamida tahlil qilish va umumlashtirish nazarda tutildi.

Tajriba-sinov ishlarining **uchinchi** – o'rgatish (shakllantiruvchi) bosqichi 2024-2025 o'quv yilida o'tkazilib, bu bosqichda “Tajriba” guruhida ta'lim jarayonidagi zamonaviy kompyuter texnologiyalar imkoniyatlaridan foydalanib dasturni samarali tashkil qilishga oid takliflar asosida “Sun'iy intellektga kirish” nomli o'quv-uslubiy qo'llanma, “Nazorat” guruhida esa, amaldagi dasturiy vositalar

asosida oliy ta'lim muassasalari pedagoglarining tajribasiga asoslanib sinov testlar olib borildi. Ohirgi bosqich yakunida sinov o'tkazilib, talabalar bilimni baholashda sinov testlarni samarali tashkil etish metodikasi va uni ta'lim jarayoniga qo'llash samaradorligini ko'rsatish maqsadida "Tajriba" va "Nazorat" guruhlarida o'tkazilgan sinov ishlari natijalari aniqlandi (8-jadval).

Tajriba-sinovning to'rtinchi (yakunlovchi) bosqichi yakunida o'tkazilgan sinov natijalari

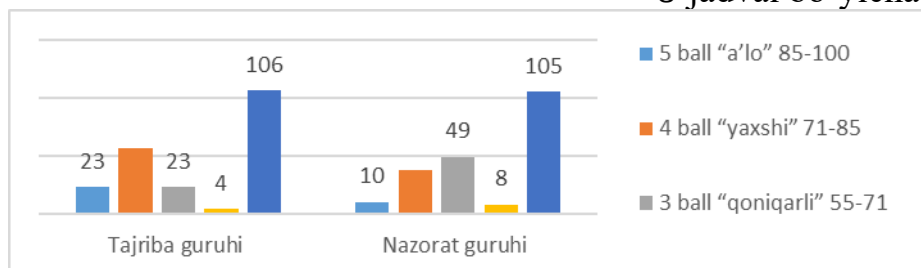
8-jadval

Guruhlar	5 ball "a'lo"	4 ball "yaxshi"	3 ball "qoniqarli"	2 ball "qoniqarsiz"	Jami
Ballar	85-100	71-85	55-71	55 dan kam	
Tajriba guruhi	23	56	23	4	$T = 106$
Nazorat guruhi	10	38	49	8	$N = 105$

Tadqiqot davomida oliy ta'lim muassasalarida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari yakunida texnika fanlari o'qitish tizimi asosida talabalarning sun'iy intellekt (SI) yordamida avtomatik savol tuzish, tahlil qilish va moslashtirish kompetensiyasi tajriba boshiga nisbatan tajriba guruhi nazorat guruhiga nisbatan mutlaq yaxshilanish 0,41 ballga ko'rsatilgan, bu esa o'quv natijalarining 11,55% yuqori ekanligi matematik-statistik jihatdan isbotlandi. Bu esa, o'z navbatida, tadqiqot ishida ishlab chiqilgan metodika samaradorligiga erishilganligini ko'rsatdi.

Tadqiqotning tajriba-sinov ishlari natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanilgan holda olib borilgan metodik ishlar tajriba boshiga nisbatan samarali ekanligi o'z isbotini topdi. Demak, mazkur statistik ma'lumotlar biz ishlab chiqqan va amaliyotda sinab ko'rgan "Sun'iy intellektidan foydalanib avtomatik savol tuzish metodikasi" samarali degan xulosaga kelishimizga asos bo'ladi. Shuningdek, talabalarning texnika fanlari o'qitish tizimi asosida sun'iy intellektidan foydalanib avtomatik savol tuzish va baholash kompetensiyalarini rivojlantirishda tadqiqot natijalari ilgari surilgan farazning to'g'riligini va ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini tasdiqlaydi. Bu metodika o'qituvchi-murabbiylarning zamonaviy ta'lim jarayonida sifatli test savollarini yaratish ko'nikmalarini rivojlantirishda, shuningdek, talabalarni baholash jarayonida shaffoflikni oshirishda katta ahamiyatga ega. Tadqiqotimiz natijalari tajriba boshidagiga nisbatan tajriba oxirida tadqiqotchilik faoliyatiga tayyorlash va o'qitish sifati hamda samaradorligining oshganligi haqidagi ilmiy farazimizning statistik jihatdan asoslanishiga olib keladi.

8-jadval bo'yicha diagramma



Tadqiqot ishining umumiy g'oyalari dissertatsiyada bayon qilindi. Dissertatsiya materiallari turli joylarda, kafedra professor-o'qituvchilari, mutaxassislar, o'quv va uslubiy-metodik bo'lim hamda oliy ta'lim muassasalari rahbarlari ishtirokida muhokamalardan o'tkazildi. Muhokamar natijasida tegishli tuzatishlar kiritildi.

UMUMIY XULOSA

Olib borilgan tadqiqot ishi natijalarini umumlashtirish belgilangan maqsadga erishilganligini, vazifalar bajarilganligini qayd etgan holda, olingan nazariy va tajriba-sinov ma'lumotlari quyidagi xulosalar chiqarishga imkon berdi. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

1. Savol tuzishning gibridd metodikasi ishlab chiqildi. Ushbu metodikada sintaktik parsing, semantik tahlil va sun'iy intellekt modellarining kombinatsiyasi orqali turli fanlarga mos test savollari yaratish imkoniyati ta'minlandi. Bu yondashuv an'anaviy va qo'lda tuzilgan savollar bilan solishtirilganda yuqori aniqlik, to'g'rilik va moslikni ko'rsatdi.

2. SI asosidagi avtomatik savol tuzish metodikasi bo'yicha dasturiy vosita (model prototipi) yaratildi. Modelga matn berilganda, u tegishli savol turini tanlab, savol matni, to'g'ri javob va distraktorlarni shakllantiradi. Model GPT asosidagi yirik til modellari hamda NLTK va spaCy kabi NLP kutubxonalaridan foydalangan holda ishlaydi.

3. Taklif etilgan metodikaning samaradorligi pedagogik tajriba-sinov asosida sinovdan o'tkazildi. Talabalarning sun'iy intellekt yordamida tuzilgan test savollari orqali bilimlarini baholashda aniqlik, tushunarliklik va taxminiylik jihatidan yuqori ko'rsatkichlar qayd etildi. Bu metodikaning foydalanuvchi uchun qulayligi va o'quv jarayonini avtomatlashtirishga xizmat qilishi isbotlandi.

4. Styudent-statistik metodi asosida olib borilgan tahlilga ko'ra, tajriba guruhlarida SI yordamida tuzilgan testlardan foydalanilganda tahlil qilish va moslashtirish kompetensiyasi tajriba boshiga nisbatan tajriba guruhi nazorat guruhiga nisbatan mutlaq yaxshilanish 0,41 ballga ko'rsatilgan, bu esa o'quv natijalarining 11,55% yuqori bo'lgani aniqlandi. Bu esa taklif etilgan metodikaning amaliy qiymatga ega ekanligini ko'rsatadi.

5. Tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan ilmiy-uslubiy tavsiyalar, o'quv modellari va avtomatlashtirilgan dasturiy vositalar pedagogik amaliyotda testlarni avtomatik shakllantirish, baholash tizimini modernizatsiya qilish, fanlarni sun'iy intellekt bilan integratsiyalash va individual (mustaqil) ta'limni kuchaytirish imkonini berdi.

6. Baholashni avtomatlashtirish, o'rganish tajribasini umumlashtirish, shakllantiruvchi fikr-mulohazalarni taqdim etish, mazmunni boyitish va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish orqali avtomatik savollar yaratish sohasi kelajakda yangi inqilobiy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Ushbu tezisda keltirilgan topilmalar va tushunchalar ushbu sohadagi bilimlar to'plamiga hissa qo'shadi hamda Ta'limda Bilish Texnologiyalari (TBT) uchun sun'iy intellektga asoslangan savollar yaratish bo'yicha keyingi tadqiqotlar va innovatsiyalar uchun yo'l ochadi.

7. Tajriba-sinov ishlari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida olib borilgan metodik ishlar tajriba boshiga nisbatan samarali ekanligi isbotlandi. Demak, mazkur statistik ma'lumotlar biz ishlab chiqqan va amaliyotda sinab ko'rgan metodika samarali degan xulosaga kelishimizga asos bo'ladi. Shuningdek, talabalarning sun'iy intellekt yordamida avtomatik test tuzishni amalga oshirishi texnika fanlarini o'qitish va baholash jarayonlarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini, nazariy va tadqiqot natijalari esa ilgari surilgan farazning to'g'riligini va ishlab chiqilgan metodikaning samarali ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi taklif va **tavsiyalar** ishlab chiqildi:

- sun'iy intellekt (SI) vositalarini oliy ta'limga keng joriy etish maqsadida texnika fanlarini o'qitish jarayonida avtomatik savol tuzish tizimlaridan foydalanish orqali testlar tayyorlash, bilimlarni baholash va mustaqil o'rganish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadga muvofiq.

- texnika fanlariga oid topshiriqlarni bajarishda veb-platformalar va mobil ilovalar yordamida sun'iy intellekt asosida tuzilgan testlar, mashqlar va tahliliy savollar orqali talabalar bilimini doimiy nazorat qilish tizimini shakllantirish zarur.

- talabalarning individual qiziqishlari, tayyorgarlik darajasi va o'quv ehtiyojlariga moslashtirilgan SIga asoslangan test tizimlari yordamida shaxsiylashtirilgan ta'limni yo'lga qo'yish tavsiya etiladi. Bunda qiyinchilik darajasi, savol turi va fan doirasidagi kompetensiyalar bo'yicha avtomatik moslashtirilgan savollar taklif qilinishi lozim.

- ta'lim jarayonida sun'iy intellekt yordamida tuzilgan savollarni interaktiv metodlar bilan uyg'unlashtirish (masalan, muhokama, jamoaviy tahlil, mini-testlar) orqali talabalarda tanqidiy fikrlash va muammoli vaziyatni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish mumkin.

- o'qituvchilar uchun sun'iy intellekt yordamida savol tuzish bo'yicha metodik qo'llanmalar, treninglar va onlayn kurslar ishlab chiqilib, amaliyotga joriy etilishi lozim. Bu ularning zamonaviy raqamli vositalardan foydalanish kompetensiyasini oshirishga xizmat qiladi.

- ta'lim muassasalarida avtomatik test tuzish tizimlarini ta'lim boshqaruv tizimlari (TBT – LMS Learning Management System) bilan integratsiyalash orqali bilimlarni baholash va monitoring qilishning yagona elektron tizimi yaratilishi tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.09. 2020.Т.124.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АНДИЖАНСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ЮЛДАШЕВ НОДИРБЕК АБДУМАННАБ УГЛИ

**Совершенствование методики создания тестовых вопросов с
использованием искусственного интеллекта (на примере технических
наук)**

13.00.02 – Методика и теория образования и воспитания (техника)

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Андижан – 2025

Тема диссертации доктора философии по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при номером B2024.3.PhD/Ped8387

Диссертация выполнена в Андижанском государственном техническом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (русский, узбекский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ((www.astiedu.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Даниш Атхер (Danish Ather)

доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мамадалиева Лола Камилджановна
доктор технических наук, профессор.

Абдуллаева Озодахон Сафибуллаевна
доктор педагогических наук, профессор

Ведущая организация:

Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 года в ___ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.09.2020.T.124.01 при Андижанском государственном техническом институте по адресу: 1700000, г. Андижан, ул. Бобуршах-56, Административное здание Андижанского государственного технического института, 1-й этаж, малый зал совещаний, тел. (+99874) 224-76-68, 225-10-07, факс (+99874) 228-76-75, e-mail: astiinfo@edu.uz).

Диссертация доступна в Информационно-ресурсном центре Андижанского государственного технического института (зарегистрирована № ____). Адрес: 1700000, г. Андижан, ул. Бобуршах-56, Тел.: (+99874) 228-76-68

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2025 года.

(реестр протокола рассылки № ____ от «___» _____ 2025 года).



У.М.Турдалиев

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

Ш.Х.Йулдашев

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доцент

К.К.Юлдашев

Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Сегодня, в условиях бурного развития науки в мире, автоматизация и совершенствование процессов оценки усвоения, прохождения и создания тестов в образовательных системах с использованием искусственного интеллекта (ИИ) базируется на современных методах информационных технологий. Среди них широкое использование методов цифровой обработки для создания тестов, высокоточных математических моделей, методов искусственного интеллекта и программных средств в образовательной сфере является одним из основных вопросов. Исследования по применению современных методов в области педагогики представляют собой сложный процесс, и, в частности, требуют использования искусственного интеллекта для совершенствования методов автоматизации процессов создания тестов с использованием искусственного интеллекта (ИИ), быстрой идентификации и классификации текстовых и голосовых сообщений, использования технологий преобразования голосовых сообщений в текст, минимизации ошибок в процессе создания тестов с использованием методов обработки естественного языка (ОЕЯ).

Модернизация образовательного процесса в мире и внедрение в образовательную систему справедливого процесса оценки знаний учащихся становится сегодня актуальной задачей. В этом направлении в зарубежных странах, включая США, Российскую Федерацию, Китай, Южную Корею, Германию, Францию и Японию, проводятся исследования по использованию цифровых технологий в системе образования и автоматизации процессов создания тестов с использованием технологий искусственного интеллекта. В развитых странах важно добиться экономии времени преподавателей за счёт автоматического создания и оценивания вопросов, создания качественных вопросов для оценки полученных знаний и создания методологии их справедливой, безчеловечной оценки.

В нашей стране уделяется большое внимание реформированию образования, совершенствованию системы путем внедрения инноваций в систему образования и внедрения цифровых технологий в образовательный процесс. Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4996 от 17 февраля 2021 года «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта¹⁰» заложило основу для широкого внедрения искусственного интеллекта в систему образования нашей страны и системного создания и эффективной организации деятельности в сфере образования на основе использования искусственного

¹⁰ Постановление Президента Республики Узбекистан от 17 февраля 2021 года «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта» № ПП-4996 <https://lex.uz/ru/docs/-5297046> (Дата обращения: 11.04.2025)

интеллекта. Необходимость создания гибкой системы образования и внедрения инструментов искусственного интеллекта в образовательный процесс, автоматизации процесса оценки в образовании, создания индивидуальных методик в соответствии с достигнутыми результатами обучающихся их стремление к знаниям стала толчком к научной работе в этом направлении.

Указ¹¹ Президента Республики Узбекистан от 29 октября 2020 года № УП-6097 поставлены важные задачи по ускоренному развитию реального сектора экономики и социальной сферы, а также всестороннему использованию научного и инновационного потенциала путем объединения научных, интеллектуальных и финансовых ресурсов. Эти задачи предполагают широкое внедрение в систему образования передового зарубежного опыта, выявление и определение приоритетных направлений непрерывного развития науки, а также быструю модернизацию образовательного процесса в соответствии с современными требованиями.

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан № УП-6079 от 05.10.2020 г. «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан — 2030» и мерах по ее эффективной реализации¹²», а также Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-5234 от 26.08.2021 г. «О мерах по введению особого режима использования технологий искусственного интеллекта¹³», реализация «Создания удобной и приемлемой экосистемы для разработки инновационных бизнес-моделей, продуктов и методов предоставления услуг на основе технологий искусственного интеллекта, их скорейшего внедрения и реализации выявленных приоритетных секторов и направлений¹⁴», Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-358 от 14.10.2024 г. «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года» и данная научно-исследовательская работа в определенной степени послужит реализации задач, изложенных в других нормативно-правовых документах, связанных с деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная научно-исследовательская работа выполнена в рамках IV приоритетного направления развития науки и технологий республики — «Развитие информатизации и информационно-коммуникационных технологий».

Степень изученности проблемы. В нашей республике больше научных работ по традиционным методам создания тестов, онлайн-платформам

¹¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 29 октября 2020 года № ПФ-6097 «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года» <https://lex.uz/docs/5073447> (Дата обращения: 21.05.2024)

¹² Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года № ПФ-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по её эффективному осуществлению» <https://lex.uz/ru/docs/-5030957> (Дата обращения: 13.05.2024)

¹³ Постановление Президента Республики Узбекистан от 26 августа 2021 года № ПК-5234 «О мерах по введению специального режима применения технологий искусственного интеллекта» <https://lex.uz/docs/-5603319?ONDATE=26.08.2021%2000> (Дата обращения: 17.01.2024)

¹⁴ Постановление Президента Республики Узбекистан от 14 октября 2024 года № ПК-358 «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года» <https://www.lex.uz/docs/-7158604> (Дата обращения: 09.04.2025)

тестирования и созданию тестов с помощью программного обеспечения. Хотя первоначальные исследования были проведены по созданию тестов с использованием искусственного интеллекта, все еще недостаточно комплексных, алгоритмически основанных методологий. В процессе научного изучения этой проблемы А.М. Касимахунова, Дж.И. Файзуллаев, Ш.А. Пазилова, О.С. Абдуллаева, Ш.М. Камолов, А.Ш. Ахмедов, А.Х. Суллийев, А.Д. Рахматов, У. Зиёмухамедова, Ш.А. Назиров¹⁵. Ученые, такие как Муминов, проводили научные исследования по технологиям программирования, программному обеспечению, интерфейсам и алгоритмам, обеспечивающим связь между устройствами, а также по созданию интерфейсов между человеком и машиной.

Среди ученых из стран СНГ были исследованы работы Зажигалкина А.В., Мансурова Т.Т., Мерецкова О.В., Черваковой Е.С., Авдеева Б.Я., Мещерякова В.А., Ревича Ю., Переа Ф., Россум Г.В., Дивальда М.Х., Фатто, Ибрагима Э. и Абутабл, Амала Э. и Хаггаг¹⁶ “Генерация семантических вопросов с использованием искусственного интеллекта”, Р.М. Фостера “Совершенствование программного обеспечения для автоматической генерации вопросов с множественным выбором с использованием теории управляемой риторической структуры”.

Зарубежные ученые: Дж. Карбонелл, А. Эчихаби, Д. Марку, Х.-Т. Чжэн, Дж. Хань, Дж. Чен, А. Сангсиа, О. Кеклик, Т. Тугулар и С. Текир, К. Жуо и К. Сета, М. Хайльман¹⁷ и другие изучали разработку и анализ расширенной архитектурной модели для систем автоматической генерации

¹⁵ Kasimaxunova A. Fototermobatareyalarning ekspluatatsion ish rejimlarini tadqiqot qilish: Texnika fan. dok. diss. – Toshkent, 2003. – 220 b.; Fayzullayev J.I. Kompyuter grafikasi va algoritmik modellashlash. – Toshkent: TDPU, 2017. – 198 b.; Pazilova Sh.A. Sun’iy intellekt asosida masalalar yechish metodlari. – Toshkent: Ilm ziyo, 2020. – 176 b.; Abdullayeva O.S. Axborot texnologiyalari yordamida ta’lim samaradorligini oshirish // Professional ta’lim. – 2019. – №2. – B. 34-40.; Kamolov Sh.M. Algoritmik tillar va ularning dasturiy interfeyslarda qo’llanilishi. – Toshkent: TATU, 2016. – 159 b.; Axmedov A.Sh. Dasturlashda zamonaviy yondashuvlar va mobil platformalar. – Toshkent: Sharq, 2018. – 204 b.; Sulliyev A.X. Elektrotexnika materiallari. – Toshkent: O’qituvchi, 2024. – 198 b.; Raxmatov A.D. Axborot tizimlari xavfsizligi va algoritmik yondashuvlar // Muhandislik innovatsiyalari. – №3, 2021. – B. 41-48.; Ziyomuxammedova U. Ta’lim jarayonida dasturlash va sun’iy intellektidan foydalanish. – Toshkent: TDPU, – 134 b.; Nazirov Sh.A. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va ularning ta’limdagi imkoniyatlari // Ilmiy axborotlar. – Toshkent, 2019. – B. 73-80.

¹⁶ Zajigalkin A. V., Chervakova E. S. Generation of ultrashort laser pulses with a variable repetition rate // Russian Journal of Laser Research: № 6, 2019. – P.551-558.; Fattoh M. H., Ebrahim E. E., Haggag E. A. Semantic question generation using artificial immunity (Sun’iy immunitetdan foydalangan holda semantik savol yaratish) // International Journal of Computer Science & Information Technology. – (IJCSIT), 9(2), 2017. – P. 1-14.; Perea F. Adhesive small bowel obstruction: predictive value of oral contrast administration on the need for surgery. Rev Esp Enferm Dig. 96, 2004. – P. 191-200. Avdeyev B. Ya. Ferromagnetic particle orientation mathematical model in magnetic field // MATEC Web of Conferences, 2018. – P.224.; Meshcheryakov V. A. Behavior of separatrix of one static model at infinity // Physics of Particles and Nuclei Letters, №7, 2010. – P. 84.;

¹⁷ Echihabi A., Marcu D. Generating questions from text // In Proceedings of the tenth conference on European chapter of the Association for Computational Linguistics, 2003. – P. 165-172; Zheng H.T., Han J., Chen J., Sangaya A. A Novel Framework for Automatic Question Generation in Chinese Based on Multi-Feature Neural Network Model // Computer Science and Information Systems. – №15, № 3, 2018. – P. 487-499.; Keklik O., Tuğlular T., Tekir S. Rule-based automatic question generation from Turkish texts using semantic role labeling // In Proceedings of the 24th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU). 2016. – P. 99.; Heilman M., Smith N. A. Question generation via text-to-text transformation // Proceedings of the Human Language Technologies: The Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics. 2010. – P. 134.

вопросов, автоматической генерации фактических вопросов из текста, интеллектуальных тестовых систем и возможности их педагогического применения. О. Кеклик, Т. Тугулар и С. Текир, “Автоматическая генерация вопросов на основе правил с использованием семантических ролевых символов”, М. Хайльман и Н. А. Смит, “Генерация вопросов путем умножения и упорядочения изменений” исследовали несколько программ с расширенными техническими возможностями и возможности их адаптации к методикам обучения.

Изучение и анализ результатов данного исследования показывают, что в Центральной Азии и на Ближнем Востоке, особенно в нашей стране, научные работы в этой категории изучены недостаточно, и, как следствие, существующие проблемы в системе образования не решены, несмотря на то, что процессы проведения тестирования автоматизированы, передовые технологические инструменты не используются в системах создания и оценки тестов, хотя существует большая потребность в них. В данном научном исследовании были использованы самые передовые технологии системного анализа и решены проблемы реализации, в частности, был значительно упрощен пользовательский интерфейс. Вышеуказанные проблемы и их решения являются одной из задач данной диссертации.

Связь диссертационного исследования с научно-исследовательской работой научно-исследовательского учреждения, где оно выполнено. Диссертационная работа выполнена в Андижанский государственный технический институт в рамках фундаментального проекта «Модернизация образовательной программы бакалавриата «Мехатроника и робототехника» МЭХАУЗ на основе цифровых технологий и инновационных идей» по программе ERASMUS+ на 2019-2023 годы.

Целью исследования является автоматизация контроля знаний, создания вопросов и оценки будущих инженеров в процессе их обучения с использованием искусственного интеллекта, минимизация времени, затрачиваемого на создание тестов, и повышение эффективности.

Задачи исследования:

изучить существующие методы создания тестовых заданий по техническим наукам, проанализировать применение технологий искусственного интеллекта и обработки естественного языка в области генерации вопросов;

разработать гибридную метод на примере технических наук, усовершенствовать алгоритм автоматического создания вопросов искусственного интеллекта на основе синтаксического и семантического анализа, уточнить роль и этапы функционирования искусственного интеллекта;

проверка вновь разработанной методики с использованием прототипной платформы или программного кода, оценка её эффективности на основе эксперимента, определение показателей результативности и качественное сравнение с тестами, составленными человеком;

сделать выводы о применении методики в технических науках, определить пути её совершенствования и описать возможности адаптации к другим дисциплинам (естественным и гуманитарным наукам).

Объектом исследования является педагогический процесс в технических вузах, направленный на повышение эффективности преподавания технических дисциплин посредством использования подходов искусственного интеллекта, в частности методики автоматической генерации вопросов.

Предметом исследования является создание, методическое обоснование и практическое применение технологий автоматической генерации вопросов с использованием средств искусственного интеллекта при оценке знаний студентов технических вузов.

Методы исследования. В исследовании применялись: изучение педагогической и информационно-технологической научной литературы, зарубежного опыта и нормативных документов, связанных с процессом автоматической генерации вопросов с использованием искусственного интеллекта; анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение и алгоритмическое моделирование полученных данных; проведение опытно-экспериментальных работ на основе системы автоматической генерации вопросов (АГВ); наблюдение, организация анкетирования и интервью с преподавателями и студентами; оценка вопросов, созданных с помощью искусственного интеллекта, посредством тестовых испытаний.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

систематически изучены существующие методы создания тестовых заданий по техническим дисциплинам, проанализированы их теоретические и практические аспекты. Выявлены ограничения традиционных методов создания тестов, в частности, трудоёмкость, субъективность, недостатки в контроле качества и сложности вопросов. Также, в сравнении с этими методами, выявлены эффективные аспекты использования технологий искусственного интеллекта и обработки естественного языка, а также создана новая методологическая база для технических дисциплин;

разработана гибридная методика, основанная на синтаксическом и семантическом анализе, в которой строго определены роль и этапы функционирования искусственного интеллекта. Данная методика позволила адаптировать теоретические знания, существующие в различных областях науки, к техническим дисциплинам. В гибридном подходе, наряду с традиционными методами создания тестов, алгоритмы машинного обучения и процессы автоматического создания вопросов на основе семантических сетей;

разработанная гибридная методика была внедрена в практику в виде программного средства (прототипа платформы или кода) и прошла опытно-экспериментальные испытания в высших учебных заведениях. В ходе эксперимента автоматически сгенерированные вопросы были сопоставлены по качеству с вопросами, составленными человеком. Полученные результаты

были подтверждены посредством математико-статистического анализа, что научно обосновало эффективность, точность и временную экономичность новой методики;

показана эффективность предлагаемой методики при её применении на технических предметах. Одновременно проанализированы возможности её адаптации к другим предметам (естественнонаучным, гуманитарным), а также усовершенствованы оценочные шкалы и алгоритмы, позволяющие интегрировать СУО в образовательные платформы для широкого педагогического использования данной системы.

Практические результаты исследования:

на основе зарубежного опыта и анализа локальной системы оценки усовершенствована модель автоматической генерации вопросов и создан программный комплекс на основе модели искусственного интеллекта;;

разработан алгоритм на основе искусственного интеллекта, принимающий данные в текстовом и аудиоформатах и работающий в гибридном режиме, а также разработана и внедрена в практику научная разработка “Автоматическая генерация вопросов с использованием искусственного интеллекта”;

создано веб-приложение для модели, создающей открытые и многовариантные вопросы на основе содержания лекций и практических занятий, а также усовершенствована архитектура модели обработки естественного языка, автоматизирующей создание, прохождение и оценку тестов;

на основе созданной модели, алгоритма и комплекса создано учебное пособие «Введение в искусственный интеллект» для использования в преподавании технических дисциплин; (Приложение 3 к Приказу Министерства высшего образования, науки и инноваций № 258 от 9 июля 2025 г., ISBN: 978-9910-11-080-1)

исходя из содержания учебной дисциплины, были автоматизированы системы проведения тестирования, составления тестов и оценки результатов. Совершенствовано окно анализа оценённых результатов и разработан адаптированный интерфейс. На основе результатов опытно-экспериментальных работ установлена эффективность данной системы.

Достоверность результатов исследования обусловлена тем, что они базируются на опыте отечественных и зарубежных ученых по изучению педагогического и методического подхода к проблеме, автоматизации процессов приема и сдачи зачетов педагогов и студентов, выборе методик, соответствующих задачам исследования, количественном и качественном обеспечении анализа и описания, теоретическом и практическом подтверждении проведенных экспериментально-испытательных работ по проблеме, эффективности проведенных экспериментально-испытательных работ на основе математических и статистических методов, научных и научно-методических статей, опубликованных в зарубежных научно-методических журналах, находящихся в ведении ВАК Республики

Узбекистан, анкетных опросов, проведенных по проблеме исследования, апробации полученных результатов уполномоченными органами, внедрении выводов и рекомендаций в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обусловлена теоретико-методологическими основами разработки быстрых алгоритмов автоматизации процессов создания тестов, алгоритмом, позволяющим одновременно генерировать вопросы из данных в текстовом и аудиоформатах, моделью и ее интерфейсами, разработанными для предоставления практических результатов в веб-приложении.

Практическая значимость результатов исследования определяется тем, что разработанные предложения и рекомендации могут быть использованы для автоматизации процессов создания и оценки тестовых заданий в системах образования, экономии времени преподавателей на создание тестов и оценку их результатов, обеспечения прозрачности результатов в связи с отсутствием человеческого фактора в системе оценивания, снижения возражений студентов по результатам, предоставления студентам доступа к своим результатам в электронно-аналитическом формате, а в перспективе создания учебно-методических пособий по результатам научно-исследовательской работы.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по разработке и совершенствованию методики построения тестовых заданий с использованием искусственного интеллекта:

В ходе реализации фундаментального проекта «Модернизация образовательной программы бакалавриата MECHAUZ «Мехатроника и робототехника» на основе цифровых технологий и инновационных идей» в Андижанском машиностроительном институте по программе ERASMUS+ на 2019-2023 годы (Справка Андижанского машиностроительного института № 38-05/877 от 13 апреля 2024 года) разработана методика обучения, основанная на интеграции педагогической кибернетики (т.е. теории управления и информации) с технологиями автоматической генерации вопросов, адаптированная к образовательным условиям технических вузов и обеспечивающая автоматическую диагностику уровня усвоения знаний, а также внесены предложения, разъясняющие, что данная модель может конкурировать с существующими моделями, такими как BERT или ChatGPT и обладает возможностями автоматической оценки, чего они не имеют. В результате была достигнута модернизация системы оценки на основе модели с возможностью автоматической оценки знаний и навыков студентов технических специальностей;

Методика и рекомендации по разработке модели автоматической генерации вопросов, учитывающей образовательный уровень и образовательные цели будущих инженеров, способствующей повышению мотивации и глубины усвоения материала, а также учитывающей индивидуальные особенности студентов на основе адаптированного подхода

к формулированию учебных заданий, были использованы при разработке научной работы на тему «Автоматическая генерация вопросов с использованием искусственного интеллекта». (Свидетельство № 008762 Государственного учреждения «Центр интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан от 27 марта 2025 года). В результате усовершенствована методика системы автоматической оценки знаний и умений студентов по естественным наукам с использованием искусственного интеллекта.

Предложения и рекомендации по совершенствованию индикаторного подхода к автоматическому созданию вопросов на основе текста в системах управления образованием, а также разработка алгоритма и интерфейса для преобразования аудиоматериалов в текст и генерации вопросов из них, определение показателей качества образования на основе целенаправленных, систематических, последовательных и практических действий были использованы для точного определения интеллектуального коэффициента путем прогнозирования образовательного процесса, сопоставления полученных знаний с экспериментами, их проверки, экспериментального подтверждения и согласования. (Справка Центра исследований развития высшего образования при Министерстве высшего образования и науки Республики Узбекистан № 02/01-01-24 от 22 января 2025 года). В результате была создана система справедливой оценки студентов по программам бакалавриата «Искусственный интеллект», «Информационные технологии и системы» без учета человеческого фактора;

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 3 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 14 научных и методических работ, в том числе 7 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации ВАК Республики Узбекистан по основным научным результатам докторских диссертаций, из них 4 статьи опубликованы в республиканских научно-методических журналах и 3 в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Структура диссертации включает: введение, 3 главы, заключение, список литературы и приложения. Объём диссертации составляет 145 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, указывается на соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники в Республике Узбекистан, описывается уровень изученности проблемы, связь исследования с научными планами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация, определяются цель, задачи, а также объект и предмет исследования, отражаются научная и практическая значимость, достоверность полученных результатов, их внедрение в практику, апробация, публикация, структура и объём.

В первой главе диссертации под названием **“Теоретико-методические основы тестирования и роль искусственного интеллекта в образовании”** представлен теоретический анализ тенденций развития тестирования как метода оценки знаний и умений, интеграции искусственного интеллекта в систему образования и цифровой трансформации образования, а также совершенствования тестового метода оценки с использованием искусственного интеллекта, создания автоматизированной системы генерации тестовых вопросов, систем управления обучением и методов обработки естественного языка для автоматического построения вопросов.

Анализ тестовых заданий как инновационного метода оценки показывает, что тестирование как форма оценки уровня знаний обучающихся включает этапы подготовки содержательных и качественных тестовых заданий, их проведения, а также последующего анализа полученных результатов для оценки уровня усвоения обучающимися учебного материала. Классификацию тестовых заданий по различным показателям можно проводить следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1. Классификация тестовых испытаний

В последние годы большое внимание уделяется использованию вопросов с несколькими вариантами ответов как средству оценки знаний в сфере образования. К преимуществам таких тестовых заданий можно отнести: возможность объективного определения уровня знаний и когнитивных навыков, простоту оценки и удобство использования в больших группах. Благодаря этим преимуществам тестовые задания широко используются при трудоустройстве и поступлении в высшие учебные заведения. Анализ показывает, что тесты могут быть использованы для

оценки достижения плановых результатов обучения по конкретному курсу, что, в свою очередь, позволяет пересматривать процесс обучения и вносить коррективы при необходимости. Однако, несмотря на все преимущества, разработка качественных тестовых заданий представляет собой значительный по времени и трудозатратам процесс. В связи с этим многие исследователи предлагают различные подходы к автоматизации создания тестов на естественном языке. Методы и подходы в области автоматического создания тестовых заданий можно разделить на пять основных направлений:

- методы, основанные на машинном обучении;
- методы, использующие нейронные сети;
- методы, основанные на древовидных структурах;
- методы, использующие правила или символы;
- гибридные методы, сочетающие элементы нескольких подходов.

Естественный язык – это язык, который люди используют в повседневном общении, например, узбекский, русский, английский, шведский или испанский. Естественные языки могут быть неоднозначными, содержать разную лексику, слова с разными значениями и на них можно говорить с разными акцентами.



Рисунок 2. Архитектура конвейера обработки естественного языка, включая некоторые общие этапы обработки естественного языка.

Обработка естественного языка (ОЕЯ) – это область, объединяющая информатику, искусственный интеллект и лингвистику, изучающая, как компьютеры могут использоваться для понимания и структурирования текста или речи на естественном языке с целью разработки полезных программ. Существует несколько важных этапов ОЕЯ, которые часто применяются к анализу текстовых документов. На рисунке 2 показан пример простого конвейера ОЕЯ, состоящего из некоторых распространённых этапов ОЕЯ, которые можно применять к документам спецификаций в процессе генерации тестовых случаев.

Эти этапы можно использовать вместе или по отдельности, в зависимости от разрабатываемого приложения. Начальный этап ОЕЯ, сегментация текста, заключается в разделении текста на лингвистически значимые единицы. Сегментация предложений и токенизация являются

частью этапа сегментации текста. Сегментация предложений – это процесс разделения текста на предложения. Токенизация, также известная как сегментация слов, включает разделение предложения на отдельные слова, называемые токенами, на основе набора предопределённых правил, таких как использование пробелов в качестве разделителей.

В условиях современной информатизации образования совершенствование процесса оценки знаний студентов, в частности, разработка методики автоматической генерации вопросов с использованием искусственного интеллекта, рассматривается как важное и востребованное обществом направление. Необходимость решения таких задач, как внедрение систем автоматической генерации вопросов в образовательный процесс высших учебных заведений, их эффективное внедрение в практическую среду и контроль качества, свидетельствует об актуальности темы исследования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Совершенствование алгоритма и методики процесса создания тестовых вопросов с использованием искусственного интеллекта»**, описываются теоретические, педагогические и технологические основы исследования, современные подходы к созданию тестовых вопросов с использованием искусственного интеллекта, программно-методическое обеспечение системы автоматической генерации вопросов (Агв), а также модель методики «Didactronix», усовершенствовавшей данную систему. Также определяются условия внедрения системы Агв в образовательный процесс.

В ходе исследования предложен метод «Интеллектуальный алгоритм» для повышения качества и автоматизации создания тестовых вопросов при обучении техническим дисциплинам. Преимуществами метода являются: автоматизация процесса создания вопросов; возможность охвата сложных областей знаний; повышение объективности и точности определения знаний обучающихся; быстрое создание тестовых вопросов; системная оценка знаний; цифровизация образовательного процесса; интеграция с современными информационными технологиями; возможность создания вопросов в различных форматах (множественный выбор, краткий ответ, индивидуальный). Алгоритм сбора и предварительной обработки данных представлен на рисунке 3.

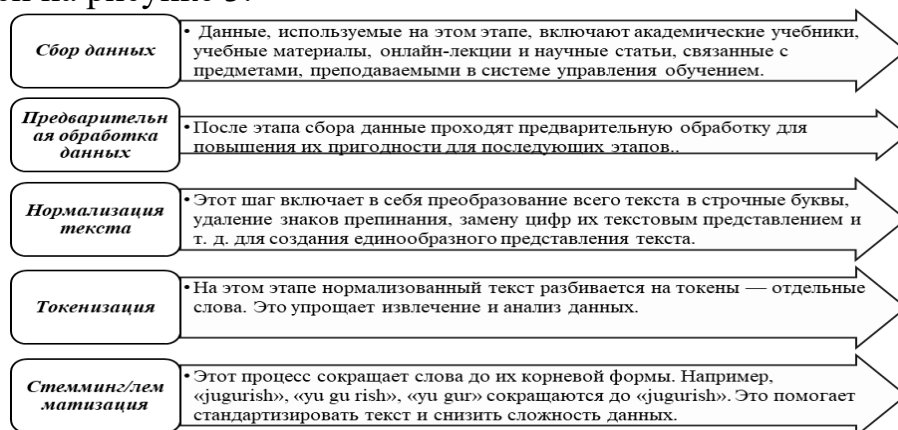


Рисунок 3. Алгоритм сбора и предварительной обработки данных

В исследовании подчеркивается, что предлагаемая методика «Didactronix» представляет собой итеративный процесс, включающий многократное совершенствование фильтрации на основе правил. Процесс повторного улучшения продолжается до достижения необходимого уровня точности фильтрации. Показатели оценки рассматриваются как средство анализа эффективности работы методики фильтрации на основе правил. Для измерения результативности фильтрации применяются такие показатели, как точность, полнота и F1-балл. Эти показатели обеспечивают количественную оценку эффективности фильтрации, позволяя осуществлять постоянный мониторинг и совершенствование. В рамках исследования был проведён анализ практического опыта будущих специалистов в разработке тестовых вопросов и их оценке в профессиональной деятельности.

Данная методика была практически применена в учебном процессе на примере дисциплин «Введение в искусственный интеллект», «Информационные технологии в технических системах» и «Базы данных больших объемов» в три этапа:

1. Этап до занятия (подготовительный процесс) – преподаватель заранее подготовил автоматическую базу вопросов по теме. Были составлены вопросы для входного контроля студентов, что позволило определить их уровень знаний.

2. Этап во время занятия (основной процесс) – с помощью ИИ автоматически создавались интерактивные тесты и вопросы. Ответы студентов оценивались в режиме реального времени, а преподавателю предоставлялись аналитические результаты.

3. Этап после занятия (закрепление и контроль) – в качестве домашних заданий и промежуточного контроля на основе ИИ были разработаны вопросы различного уровня сложности. Преподаватель анализировал результаты и имел возможность определить, по каким темам студенты испытывают затруднения. В итоге удалось сократить время, затрачиваемое на составление тестов, а также обеспечить возможность предоставления каждому студенту индивидуализированных вопросов.

Эффективная работа системы автоматической генерации вопросов с использованием искусственного интеллекта также связана с анализом деятельности преподавателя. При этом педагог, глубоко понимая все этапы процесса составления тестов, сущность вопросов и их дидактические задачи, способен увидеть конечный результат. Данный процесс предоставляет преподавателю возможность оценить собственную деятельность через анализ соответствия достигнутых результатов уровню знаний и показателям развития обучающихся. Таким образом, применение методики автоматической генерации вопросов на основе искусственного интеллекта — это не просто технический процесс, а инновационный подход, направленный на переход к новому качественному уровню в оценке знаний, совершенствование педагогической деятельности и повышение эффективности образования.

Нами были выявлены следующие принципы организации процесса формирования компетенций автоматического построения вопросов с использованием искусственного интеллекта при обучении техническим предметам:

1. Системно представлять знания и навыки по автоматическому созданию вопросов с использованием искусственного интеллекта, органично связывать новые методы и технологии с ранее освоенными тестологическими, педагогическими и ИКТ-знаниями. Этот принцип служит расширению представлений и воображения студентов, развитию их способности видеть логические связи между знаниями.

2. Подготавливать учебные материалы в виде описания тем, порядка выполнения практических занятий и самостоятельной работы. Преподавателям следует разработать методические рекомендации по эффективному использованию инструментов искусственного интеллекта при разработке учебных материалов по обязательным и факультативным предметам.

3. Создавать технические (компьютеры, Интернет, программные платформы), учебно-методические (методические пособия, нормативные требования) и организационные (среда онлайн-сотрудничества) условия для эффективной реализации процесса автоматического создания вопросов с использованием ИИ.

4. Внедрять новые алгоритмы искусственного интеллекта в методики создания вопросов, повышать качество и гибкость теста, использовать автоматизированные функции анализа и оценки.

5. Использовать научно обоснованные методы, лингвистический анализ, психометрические показатели и результаты практического тестирования при разработке тестовых вопросов с использованием ИИ.

Модель автоматического создания и оценки тестовых заданий, основанная на использовании технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе, призвана кардинально обновить методические основы современной педагогики. Преимущество данной модели заключается в том, что она не только эффективно выполняет функцию измерения и контроля знаний учащихся, но и влияет на их когнитивное развитие и формирование критического мышления. В данной модели автоматизация процесса создания тестов посредством алгоритмов искусственного интеллекта снижает субъективность, обусловленную человеческим фактором, и обеспечивает объективность и прозрачность процесса оценки.

Поэтапная реализация модели позволяет студентам сначала сформировать базу знаний, затем развить умения и компетенции, а затем развить способность самостоятельно создавать и оценивать тесты. Система методических подходов и принципов способствует формированию студентов не только как носителей знаний, но и как аналитиков, создателей и оценщиков.

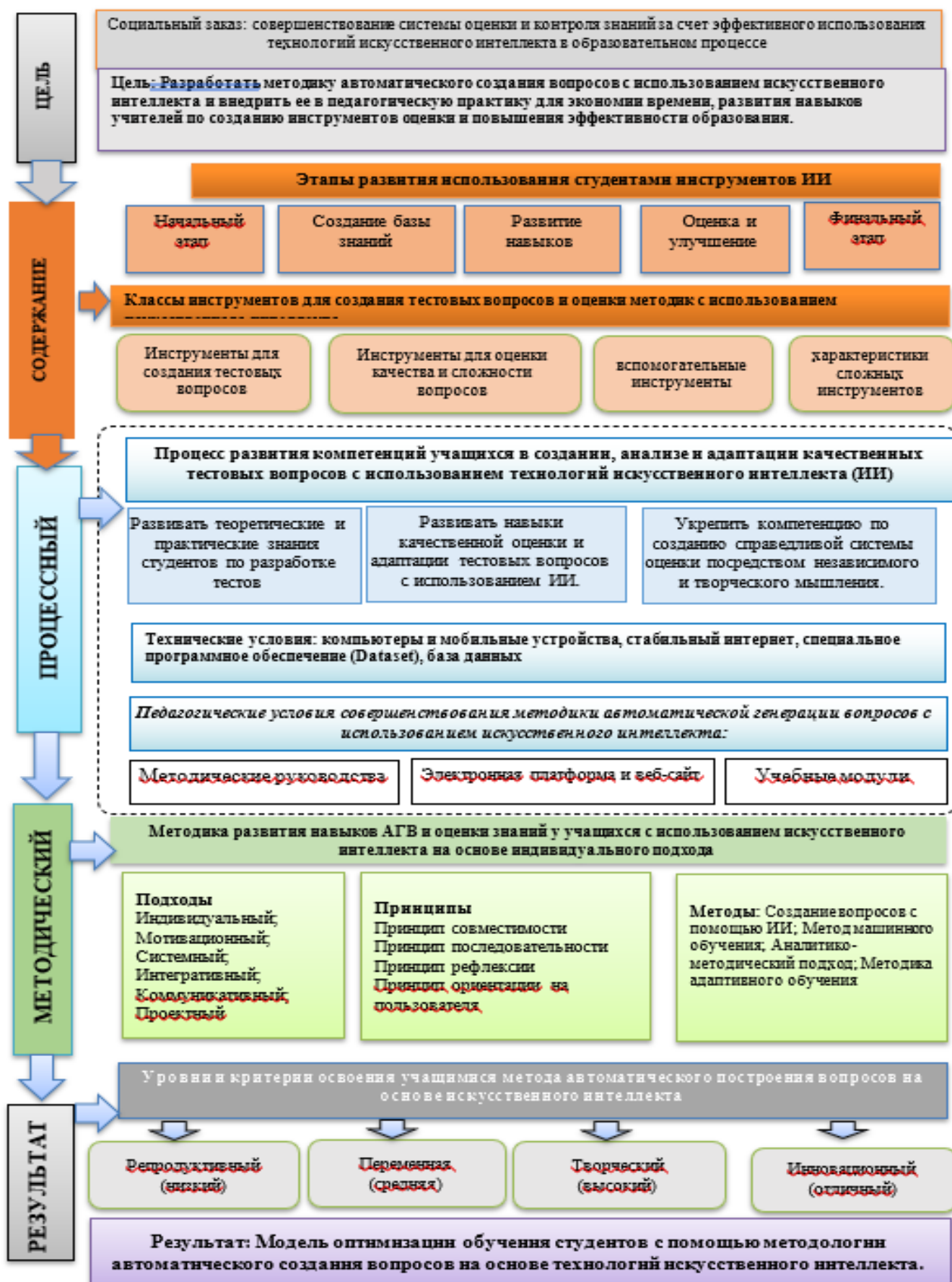


Рисунок 5: Модель подготовки студентов к профессиональной деятельности посредством автоматического создания и оценки тестовых вопросов на основе технологий искусственного интеллекта

В результате у обучающихся формируется комплекс компетенций – от репродуктивного уровня до вариативного, креативного и инновационного. Это позволяет им готовиться к педагогической деятельности как субъектам, не только усваивающим готовые знания, но и разрабатывающим новые знания и методики. Таким образом, данная модель служит методической основой цифровизации и интеллектуализации системы образования, создаёт эффективный механизм оптимизации познавательной деятельности обучающихся.

В третьей главе диссертации под названием **“Описание педагогической экспериментальной работы по разработке и внедрению системы АГВ показателей систем управления образованием для обучения и освоения профильных предметов и её эффективности”** разработан алгоритм автоматизированной системы генерации вопросов и представлен анализ качества и релевантности вопросов, созданных с использованием этого алгоритма. Также для эффективного управления процессом обучения и освоения технических предметов разработана автоматизированная система генерации вопросов (АГВ) на основе показателей систем управления образованием (СУО), обоснованы её педагогическая экспериментальная апробация и эффективность.

Предлагаемая модульная конструкция обеспечивает легкую интеграцию и тестирование новых моделей поведения. Реализованы простые прототипы моделей поведения, основанные на эвристических подходах. Более сложные модели поведения будут предметом дальнейшей разработки. Компоненты фреймворка, за исключением ExercisesCreator и ExercisesGrader, взаимодействуют друг с другом не напрямую, а через результаты (графы знаний и упражнения), хранящиеся в базе данных. Каждому сеансу присваивается оценка, которая рассчитывается как взвешенная сумма итоговой оценки пользователя и доли упражнений, отмеченных как неверные или нерелевантные. Поскольку мы знаем, какие модели поведения использовались в каких сеансах, мы можем рассчитать среднюю производительность 4-кортежей моделей поведения $p(x_1, x_2, x_3, x_4)$. В начале каждого нового сеанса частично случайно выбранная 4-кортежная модель действий (k_1, k_2, k_3, k_4) (k_1 – сборщик знаний, k_2 – сборщик упражнений и т. д.) получает приоритет над действиями с хорошей предыдущей производительностью. В идеале вероятность выбора конкретного 4-кортежа должна быть пропорциональна его ожидаемой относительной эффективности (относительно ожидаемой эффективности других 4-кортежей). Поскольку мы не знаем будущего, нашим наилучшим предположением об ожидаемой эффективности является прошлый опыт. Используя условную вероятность, мы можем легко вывести формулы для вероятности P выбора действий (x_1, x_2, x_3, x_4) . Звездочка (*) используется для обозначения «любого действия», например, $p((x_1, *, *, *))$ – это средняя эффективность всех сеансов с генератором знаний x_1 .

$$P(k_1 = x_1) \propto p((x_1, *, *,)),$$

$$P(k_2 = x_2 | k_1 = x_1) = \frac{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2)}{P(k_1 = x_1)} \propto \frac{p((x_1, x_2, *, *))}{p((x_1, *, *, *))},$$

$$P(k_3 = x_3 | k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2) = \frac{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2 \wedge k_3 = x_3)}{P(k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2)} \propto \frac{p((x_1, x_2, x_3, *))}{p((x_1, x_2, *, *))},$$

$$P(k_4 = x_4 | k_1 = x_1 \wedge k_2 = x_2 \wedge k_3 = x_3) = \dots \propto \frac{p((x_1, x_2, x_3, x_4))}{p((x_1, x_2, x_3, *))}.$$

Сложность вопроса определяется косинусным сходством между заданным текстом и упражнением, которое равно косинусу угла между словами в тексте или упражнении, представленными в виде разреженных векторов, соответствующих их частоте. Формула для косинусного сходства между двумя формулами (текстом А и упражнением Е) выглядит следующим образом:

$$\text{similarity}(A, E) = \frac{A \cdot E}{|A||E|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i E_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n E_i^2}}$$

Здесь A_i (E_i) представляет собой количество вхождений i -го слова в статье (упражнении). Эта мера обычно используется для оценки сходства между двумя документами. Косинусное сходство — это действительное число от 0 до 1, и чем больше значение, тем меньше угол между документами и выше сходство между ними. То есть, чем ближе оценка к 1, тем важнее упражнение.

Регулировка сложности особенно полезна для учащихся с очень высоким уровнем знаний: чем больше правильных ответов учащийся даст, тем меньше вероятность достижения им заданной цели, поэтому предпочтение отдаётся более сложным заданиям. Таблица 3 содержит подробную информацию об этой попытке.

Таблица 3

	оценка знаний	цель	сложность	оценка вероятности	истинная вероятность	ответ
0	+0.000	0.65	-0.2	0.662	0.852	Правильно
1	+0.290	0.52	+0.8	0.531	0.699	Неправильно
2	-0.050	0.69	-0.4	0.690	0.874	Правильно
3	+0.346	0.63	+0.4	0.615	0.767	Правильно
4	+0.760	0.50	+1.4	0.509	0.588	Правильно
5	+1.250	0.41	+1.8	0.524	0.516	Правильно
6	+1.305	0.34	+1.8	0.534	0.516	Неправильно
7	+1.294	0.54	+1.8	0.532	0.512	Правильно
8	+1.191	0.62	+1.2	0.623	0.625	Неправильно

После расчета частичных оценок релевантности, сложности и повторяемости они суммируются (с весами, определяемыми поведенческими параметрами) для получения общего балла.

$$\text{totalScore} = \alpha \cdot \text{relevanceScore} + \beta \cdot \text{difficultyScore} + \gamma \cdot \text{repetitivenessScore}$$

Выбирается упражнение с наивысшим общим баллом.

Дизайн и технологии веб-приложений:

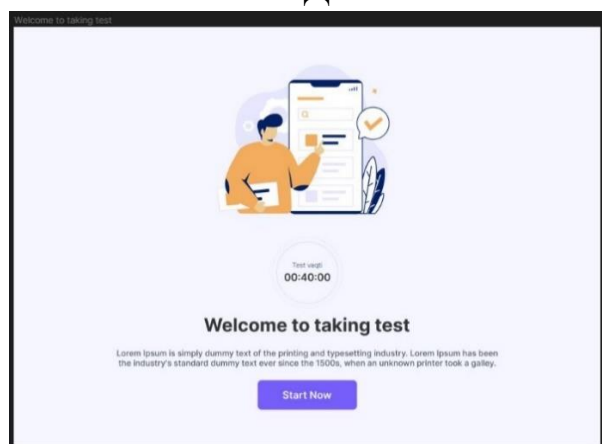


Рисунок 6. Домашняя страница проекта

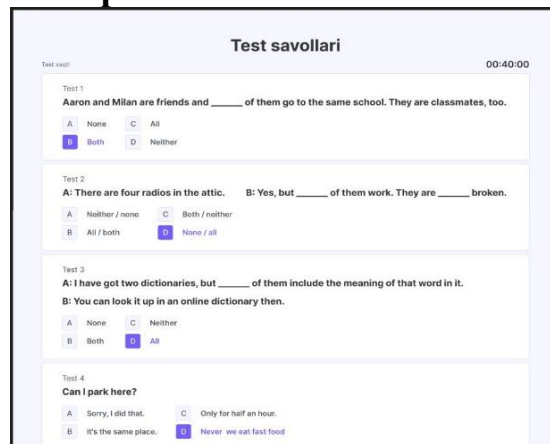


Рисунок 7. Окно тестовых вопросов

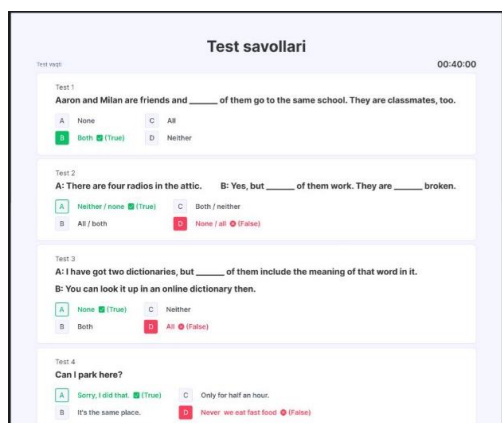


Рисунок 8: Окно завершения и анализа теста

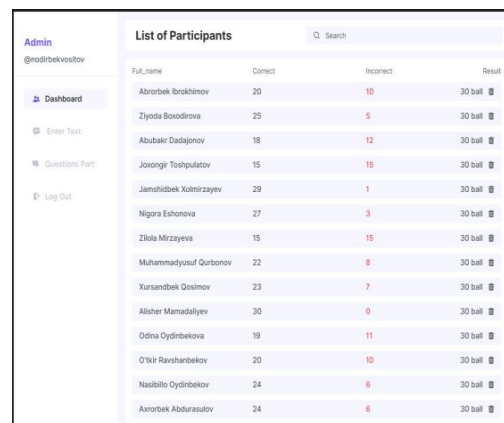


Рисунок 9: Окно результатов

В тестируемой версии проекта АГВ использовались два варианта поведения для формирования знаний. Варианты поведения для формирования знаний были практически идентичны, отличаясь только по параметру «максимальная длина предложения». Их средние результаты представлены в Таблице 3. Вариант с меньшей максимальной длиной (30 токенов) показал несколько лучшие результаты.

Таблица 3

	Максимальная длина	производительность
1	40	0.700
2	30	0.761

Количество студентов технических вузов, принявших участие в опытно-промышленных работах по проведению испытаний

Таблица 4

Т/г	Высшее учебное заведение	Количество участвующих студентов	
		Экспериментальная группа	Контрольная группа
1.	Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий	27	26

2.	Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий, Ферганский филиал	26	28
3.	Андижанский институт машиностроения	28	25
4.	Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий	25	26
Общий:		106	105

Чтобы не отклоняться от выбранного пути, затрагиваются лишь методические аспекты, характерные для информационного обеспечения и технологии оценки в педагогике, широко используется метод статистической выборки.

Первый, подготовительный (определяющий) этап опытно-экспериментальной работы был проведён в 2022-2023 учебном году, в ходе которого были определены группы «Наблюдение» и «Опыт» вышеуказанных высших учебных заведений. Изучены общая ситуация организации и проведения опытно-экспериментальных работ по техническим специальностям, эффективность методики их эффективной организации.

Этот процесс осуществлялся посредством сбора доказательств, наблюдения и интервьюирования. Были определены экспериментальные площадки.

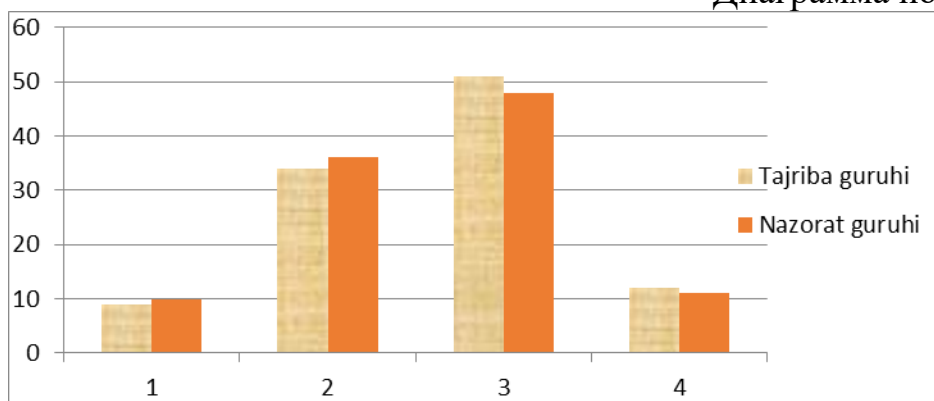
Второй, исследовательский (акцентный) этап опытно-экспериментальной работы проводился в 2023-2024 учебном году. На данном этапе были изучены аспекты эффективной организации тестовых испытаний с использованием возможностей современной вычислительной техники в учебном процессе, организовано учебно-методическое обеспечение и обучение, разработана программа на основе существующей программы и учебно-методических пособий к ней. Разработаны разработки на основе современных педагогических и информационных технологий, оказана методическая помощь учителям. Проведено обобщение полученных результатов.

Результаты испытаний по завершении первого и второго этапов эксперимента.

таблице 7

Группы	5 оценка отличны й	4 оценка “хорош ий”	3 оценка “удовлетв орительно ”	2 оценка “неудовлет ворительн ый”	Общий
Очки	85-100	71-85	55-71	Меньше 55	
Экспериментальная группа	9	34	51	12	$T = 106$
Контрольная группа	10	36	48	11	$N = 105$

Диаграмма по таблице 7



По итогам первого и второго этапов опытно-экспериментальной работы на основе разработанной методики были проведены тестовые испытания, в ходе которых выявлены достижения и недостатки, а также определены пути их совершенствования. То есть:

Сравнивались уровни знаний, определенные на основе тестов и анкетирования студентов экспериментальной и контрольной групп, и сделаны выводы;

давались и дополнялись рекомендации и выводы по разработанной методике;

проводился общий анализ всей проведённой экспериментальной работы.

На данных этапах проводилась итоговая работа по текущему состоянию экспериментальной работы. Полученные результаты анализировались, обобщались, делались выводы, предусматривался анализ и обобщение с использованием методов математической статистики.

Третий этап экспериментально-испытательной работы – обучающий (формирующий) – проводился в 2024-2025 учебном году. В рамках этого этапа группа «Опыт» разработала учебно-методическое пособие «Введение в искусственный интеллект», основанное на предложениях по эффективной организации программы с использованием возможностей современных компьютерных технологий в образовательном процессе, а группа «Контроль» провела тестовые испытания, основанные на опыте работы преподавателей высших учебных заведений на базе актуальных программных средств. В конце заключительного этапа было проведено тестирование и определены результаты проверочных работ, проведенных в группах «Опыт» и «Контроль», с целью демонстрации эффективности методики эффективной организации тестовых испытаний при оценке знаний студентов и ее применения в образовательном процессе (таблица 8).

Результаты испытаний по итогам четвертого (заключительного) этапа пилотного испытания

таблице 8

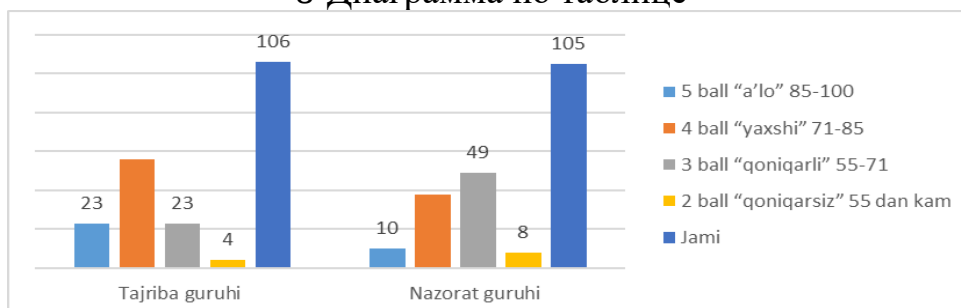
Группы	5 оценка отлич ный	4 оценка “хорош ий”	3 оценка “удовлетворит ельно”	2 оценка “неудовлетво рительный”	Общий

Очки	85-100	71-85	55-71	Меньше 55	
Экспериментальная группа	23	56	23	4	$T = 106$
Контрольная группа	10	38	49	8	$N = 105$

В ходе исследования математически и статистически доказано, что в системе технического образования компетентность студентов в области автоматического создания, анализа и адаптации вопросов с использованием искусственного интеллекта (ИИ) по сравнению с контрольной группой на 0,41 балла, что математически и статистически доказано как повышение результатов обучения на 11,55%. Это, в свою очередь, свидетельствует об эффективности разработанной в ходе исследования методики.

Результаты экспериментальной работы показали, что методическая работа, проведенная в экспериментальной группе с использованием технологий искусственного интеллекта, оказалась более эффективной, чем в начале эксперимента. Следовательно, эти статистические данные позволяют сделать вывод об эффективности разработанной нами и апробированной на практике «Методики автоматического создания вопросов с использованием искусственного интеллекта». Также результаты исследования подтверждают правильность выдвинутой гипотезы и эффективность разработанной методики в формировании компетентности автоматического создания и оценки вопросов с использованием искусственного интеллекта на основе системы обучения студентов техническим наукам, ее большое значение в повышении прозрачности процесса оценки навыков студентов в создании качественных тестовых вопросов в современном образовательном процессе. Результаты нашего исследования приводят к подготовке научно-исследовательской деятельности в конце эксперимента по сравнению с началом эксперимента и статистическому обоснованию нашей научной гипотезы о повышении качества и эффективности обучения.

8-Диаграмма по таблице



В диссертации изложены основные идеи исследования. Материалы диссертации были рассмотрены в различных местах с участием профессорско-преподавательского состава кафедры, специалистов, представителей учебно-методического отдела и руководителей высших образовательных учреждений. Внесены соответствующие коррективы.

ОБЩИЕ ВЫВООДЫ

Подводя итоги исследования, отметив, что поставленная цель достигнута, а задачи выполнены, полученные теоретические и экспериментальные данные позволили сделать следующие выводы. На основании результатов исследования были сделаны следующие основные выводы:

1. Разработана гибридная методика построения вопросов, которая предоставила возможность создавать тестовые вопросы, подходящие для различных дисциплин, за счет сочетания синтаксического разбора, семантического анализа и моделей искусственного интеллекта. Данный подход показал высокую точность, корректность и релевантность по сравнению с традиционными и построенными вручную вопросами.

2. Разработан программный инструмент (прототип модели) на основе методики автоматического построения вопросов на основе SI. При задании текста данной модели она выбирает соответствующий тип вопроса и формирует текст вопроса, правильные ответы и дистракторы. Модель работает с использованием больших языковых моделей на основе библиотек GPT и NLP, таких как NLTK, spaCy.

3. Эффективность предлагаемой методики проверена на основе педагогического опыта. Были зафиксированы высокие показатели точности, наглядности и предсказуемости при оценке знаний студентов с помощью тестовых вопросов, созданных с использованием искусственного интеллекта. Доказано удобство использования данной методики и её применение для автоматизации процесса обучения.

4. В результате анализа, проведенного на основе метода студенчества, установлено, что при использовании в экспериментальных группах тестов, созданных с использованием искусственного интеллекта, экспериментальная группа продемонстрировала абсолютное улучшение на 0,41 балла по сравнению с контрольной группой, что соответствует улучшению результатов обучения на 11,55%. Это свидетельствует о практической ценности предлагаемого метода.

5. Разработанные в результате исследования научно-методические рекомендации, образовательные модели и автоматизированные программные средства позволили автоматизировать формирование тестов в педагогической практике, модернизировать систему оценивания, интегрировать предметы с искусственным интеллектом и усилить индивидуальное (самостоятельное) обучение.

6. Автоматизированная генерация вопросов может произвести революцию в данной области, автоматизируя оценивание, обобщая опыт обучения, обеспечивая формирующую обратную связь, обогащая содержание и стимулируя критическое мышление. Выводы и идеи, представленные в данной диссертации, вносят вклад в совокупность знаний в этой области и прокладывают путь для дальнейших исследований и инноваций в области генерации вопросов для ТВТ на основе ИИ.

7. Экспериментально-испытательная работа показала, что проведенная в экспериментальной группе методическая работа оказалась эффективной по сравнению с началом эксперимента. Таким образом, представленные статистические данные позволяют сделать вывод об эффективности разработанной и апробированной нами на практике методики. Также, при реализации автоматизированного создания тестовых заданий студентов с использованием искусственного интеллекта в процессе разработки учебно-оценочного процесса по техническим дисциплинам, теоретические и исследовательские результаты подтверждают правильность выдвинутой гипотезы и эффективность разработанной методики.

По результатам исследования разработаны следующие предложения и рекомендации:

- Целесообразно широко внедрять инструменты искусственного интеллекта в процесс преподавания технических дисциплин в системе высшего образования. В частности, необходимо расширить возможности создания тестов, оценки знаний и автоматизации самостоятельного обучения за счёт использования систем автоматической генерации вопросов.

- При выполнении заданий по техническим дисциплинам необходимо создать систему непрерывного контроля знаний студентов посредством тестов, упражнений и аналитических вопросов на основе искусственного интеллекта с использованием цифровых технологий – веб-платформ и мобильных приложений.

- Рекомендуются организовать персонализированное обучение с использованием тестовых систем на основе искусственного интеллекта, адаптированных к индивидуальным интересам, уровню подготовки и образовательным потребностям студентов. При этом должны автоматически предлагаться вопросы, адаптированные к уровню сложности, типу вопроса и компетенциям по предмету.

- Сочетание вопросов, созданных с помощью искусственного интеллекта, с интерактивными методами (например, дискуссия, командный анализ, мини-тесты) в образовательном процессе позволяет студентам развивать критическое мышление и навыки решения проблем. - Необходимо разработать и внедрить методические пособия, тренинги и онлайн-курсы по созданию вопросов с использованием искусственного интеллекта для преподавателей. Это будет способствовать повышению их компетентности в использовании современных цифровых инструментов.

- Рекомендуются создать единую электронную систему оценки и контроля знаний в образовательных учреждениях путем интеграции систем автоматического создания тестов с системами управления обучением (LMS - Learning Management System).

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ESTABLISHED BASED ON THE
SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/30.09. 2020. T.124.01 01 FOR AWARDED
ACADEMIC DEGREES AT ANDIJAN STATE TECHNICAL INSTITUTE**

ANDIJAN STATE TECHNICAL INSTITUTE

YULDASHEV NODIRBEK ABDUMANNAB UGLI

**The improvement of method for creating test questions using artificial
intelligence (in technical sciences subjects)**

13.00.02- Theory and methodology of education and training (technical)

**DISSERTATION ABSTRACT
of Doctor of Philosophy degree (PhD) of PEDAGOGICAL SCIENCES**

Andijan – 2025

The topic of the dissertation of the Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the number B2024.3.PhD/Ped8387

The dissertation was completed at the Andijan State Technical Institute.

The dissertation abstract in three languages (Russian, Uzbek, English (summary)) is posted on the web page of the Scientific Council ((www.astiedu.uz) and the Information and Educational Portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Danish Ather

Doctor of of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Mamadalieva Lola Kamiljanovna

Doctor of of Technical Sciences, Professor

Abdullaeva Ozodaxon Safibullaevna

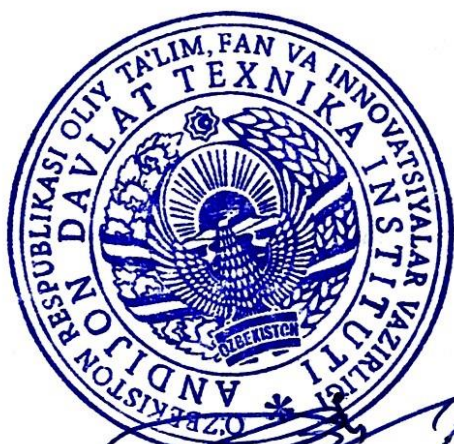
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Leading organization:

Jizzakh Polytechnic Institute

The dissertation defense will take place on "____" _____ 2025 at ____ o'clock at a meeting of the Scientific Council PhD.03/30.09.2020.T.124.01 at the Andijan State Technical Institute at the address: 1700000, Andijan, Boburshah Street-56.

The dissertation abstract was sent out on "____" _____ 2025.
(mailing protocol register No. ____ dated "____" _____ 2025).



U.M.Turdialiev

Chairman of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

Sh.Kh.Yuldashev

Scientific Secretary of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

K.K.Yuldashev

Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (Doctor of philosophy (PhD) dissertation abstract)

The purpose of the research is to automate the control and assessment of knowledge of future specialists in the educational process using artificial intelligence, automate all processes of question creation and assessment, minimize the time spent on test creation, and increase efficiency.

The object of the research is a pedagogical process aimed at increasing the effectiveness of teaching in specialized subjects in technical higher education institutions through artificial intelligence approaches, in particular, the automatic question generation methodology.

The subject of the research is the creation, methodological substantiation, and practical application of automatic question generation technologies using artificial intelligence tools in assessing student knowledge in technical higher education institutions.

The scientific novelty of the research consists of the following:

the existing methods of creating test questions for technical subjects were systematically studied and their theoretical and practical aspects were analyzed. The limitations of traditional test creation methods, in particular, time consumption, subjectivity, shortcomings in controlling the quality and complexity of questions, were identified. Also, in comparison with these methods, the effective aspects of using artificial intelligence and natural language processing (NLP) technologies were identified, and a new methodological basis for technical subjects was created;

a hybrid method was developed based on syntactic and semantic analysis, in which the role and functional stages of artificial intelligence were strictly defined. This method made it possible to adapt theoretical knowledge existing in various fields of science to technical subjects. In the hybrid approach, along with traditional test creation methods, NLP modules, machine learning algorithms, and automatic question creation processes based on semantic networks were combined;

the developed hybrid method was implemented in practice in the form of a software tool (prototype platform or code) and pilot testing was conducted in higher education institutions. During the experiment, automatically generated questions were qualitatively compared with questions created by humans. The results were proven through mathematical and statistical analysis, and the effectiveness, accuracy, and time-saving of the new methodology were scientifically confirmed;

the proposed method was shown to be effective in the process of its application to technical disciplines. At the same time, its possibilities for adaptation to other disciplines (natural sciences, humanities) were analyzed, and the assessment scales and algorithms that allow integrating LMS into educational platforms for wide pedagogical use of this system were improved.

The implementation of research results.

The scientific significance of the research results is explained by the theoretical and methodological foundations for developing fast algorithms for automating test creation processes, an algorithm that can simultaneously generate

questions from data in text and audio formats, a model, and its interfaces developed to present practical results in a web application.

The practical significance of the research results is determined by the fact that the developed proposals and recommendations can be used to automate the test creation and evaluation processes in education systems, save teachers' time spent on test creation and evaluation of results, ensure the transparency of results in the absence of the human factor in the evaluation system, and reduce student objections to the results, provide students with access to their results in an electronically analyzed format, and in the future create educational and methodological manuals from the research work.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained on the development and improvement of a methodology for composing test questions using artificial intelligence:

pedagogical cybernetics (i.e., management and information theory) is a teaching methodology based on the integration of automatic question generation technologies, adapted to the educational conditions of technical higher education institutions and providing automatic diagnostics of the level of knowledge acquisition. The proposals to clarify whether this model can compete with existing models such as BERT or ChatGPT and has the ability to automatically assess, which they do not have, were used in the implementation of the fundamental project “Modernization of the MECHAUS “Mechatronics and Robotics” undergraduate education program based on digital technologies and innovative ideas” at the Andijan Mechanical Engineering Institute under the ERASMUS + program for 2019-2023 (Reference of the Andijan Mechanical Engineering Institute No. 38-05/877 dated April 13, 2024). As a result, the modernization of the assessment system based on a model with the ability to automatically assess the knowledge and skills of students of technical disciplines was achieved;

Methods and recommendations for developing an automatic question generation model that takes into account the educational level and educational goals of future engineers, helps to increase the motivation and depth of mastering the material, and takes into account the individual characteristics of students based on an adapted approach to the formulation of educational tasks were used in the development of a scientific work on “Automatic question generation using artificial intelligence”. (Certificate No. 008762 of the State Institution “Intellectual Property Center” under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan dated March 27, 2025). As a result, the methodology of the system for automatic assessment of students' knowledge and skills in science using artificial intelligence was improved.

Proposals and recommendations for improving the indicator-level approach to the development of automatic question generation based on text in education management systems, as well as the development of an algorithm and interface for converting audio format materials into text and generating questions from them, and determining education quality indicators based on purposeful, systematic, consistent and practical actions were used to accurately determine the intellectual

coefficient by predicting the educational process, comparing the acquired knowledge with experiments, checking, experimentally confirming and harmonizing them. (Reference of the Higher Education Development Research Center under the Ministry of Higher Education and Science dated January 22, 2025 No. 02/01-01-24). As a result, a fair assessment system for students in the bachelor's degree programs “Artificial Intelligence”, “Information Technologies and Systems” was created without the human factor;

Structure and size of the dissertation. The structure of the dissertation consists of: introduction, 3 chapters, conclusions, list of used literature and applications. The size of the dissertation is 145 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (часть I; part I)

1. Yuldashev N.A. The significance of making automated question generation programs with artificial intelligence and natural language processing // Innovations and technology and science education, Scientific Journal, №2. – P. 513-516. (01.00.00 3-bet №35)
2. Yuldashev N.A. The role and utilizing of automated question generation into web based online examination systems // Journal of engineering and Technology, (JET) ISSN(P): 2250-2394; ISSN(E): Applied Vol. 13, Issue 2, 2023. – P.157-164. (01.00.00 3-bet №35)
3. Yuldashev N.A. Implementing an automatic question generation system for learning management systems using artificial intelligence (AI) and natural language processing (NLP) // Kasb-hunar ta'limi. – №3, 2024. – B. 227-231. (13.00.00 101-bet № 19)
4. Yuldashev N.A. Methodological foundations of automated question generation (ASY) for learning management systems using artificial intelligence (AI) and natural language processing (NLP) // Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириў. – Qoraqalpog'iston, 2024. – P.101-108 (13.00.00 101-bet № 20)
5. Yuldashev N.A. Development of the methodology of creating language exam questions using Artificial Intelligence (AI): A case study // International Journal of Advance Scientific Research (ISSN – 2750-1396) №04 ISSUE – P. 318-323 (01.00.00 3-bet №35).
6. Yuldashev N.A. The Development of Automated Creating Test Questions Using Artificial Intelligence: Knowledge Estimation // International Journal of Pedagogics, ISSN 2771-2281. № 05, 2025.– P. 185-189.
7. Yuldashev N.A. Sun'iy intellektdan foydalangan holda avtomatik savol yaratish tizimlari uchun sintaktik va evristik yondashuv usuli // Inspiration the modern researchers, ISSN 2992-9024, Vol.3. №6(1), 2025. – P. 411-417.

II bo'lim (часть II; part II)

8. Yuldashev N.A. A program that automatically creates questions based on the rules given to LMS programs using artificial intelligence with the help of natural language processing //“O‘zNNTMA” Andijon viloyati Mintaqaviy tadqiqot markazi, №25, 29.11.20225. – B. 1-57
9. Yuldashev N.A. The impact of artificial intelligence on innovation and in the development of science research // Women in science and education of the 21st century: achievements and problems. – AndMI, 2023. – №9 – B. 270-273.
10. Yuldashev N.A. Avtomatik Savol Yaratishda sun'iy ong (Artificial Intelligence – AI) va tabiiy tilni ishlash (Natural Language Processing – NLP), taklif va tadbiq qilingan yechimlar // Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari, 2023. – B. 3-6.

11. Yuldashev N.A. The advantages & disadvantages of using automation test making tools in the educational system, alternative strategies to mitigate the drawbacks // Innovative developments and research in education. – Canada: 2023, B. 94-97.
12. Yuldashev N.A. The methods of automatically generate questions for Learning management systems (LMS) using Artificial Intelligence (AI) and natural language processing (NLP) // Ta'limda sun'iy intellekt vositalari va ularni fanlarga qo'llanilishi. – 2025. – B. 54-56.
13. Yuldashev N.A. Sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirilgan test savollarini yaratishni qo'llash va baholash usullari // Zamonaviy fan: innovatsion yondashuvlar va yosh tadqiqotchilarning dolzarb izlanishlari. – Namangan, 2025. – B. 527-530.
14. Yuldashev N.A. The methods data collection and preprocessing for automated questions generation // Zamonaviy fan: innovatsion yondashuvlar va yosh tadqiqotchilarning dolzarb izlanishlari. – Namangan, 2025. – B. 530-533.
15. Yuldashev N.A. Atajonova S.B. Sun'iy intellekt kirish. – O'quv qo'llanma, 2025, 258-sonli buyrug'iga 3-ilova.
16. Yuldashev N.A. Sun'iy intellektdan foydalanib, avtomatik savol yaratish. – №008762, Guvohnoma, "Intelektual mulk markazi" davlat muassasi
17. Yuldashev N.A. Development and improvement of the methodology of creating test questions using Artificial Intelligence. – № DGU 40383, Guvohnoma O'zbekiston Respublikasi Adliya Vazirligi.
18. A web program that automatically creates questions based on the rules given to LMS programs using artificial intelligence with the help of natural language processing. – № DGU 33313, Guvohnoma O'zbekiston Respublikasi Adliya Vazirligi.

Avtoreferatning o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari Andijon davlat texnika institutining "Mashinasozlik" ilmiy-texnika jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: _____ 2025-yil.

Bichimi: 84/60 1/16. «Times New Roman» garniturasida.

Raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 3,25. Adadi: 100 dona. Buyurtma №20/25.

«Number One» MChJ bosmaxonasida chop etilgan.

Andijon shahar Boburshoh ko'chasi 57A uy.