

**NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

BAZARBAEVA AYGUL KUANISHBAEVNA

**OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING BILIMINI SUN'IY
INTELLEKT ASOSIDA BAHOLASH METODIKASINI
TAKOMILLASHTIRISH**

13.00.02 - Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (informatika)

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

**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**

Bazarbaeva Aygul Kuanishbaevna

Oliy ta’lim muassalari talabalarining bilimini sun’iy intellekt asosida baholash
metodikasini takomillashtirish..... 3

Базарбаева Айгул Куанышбаевна

Совершенствование методики оценки знаний студентов высших
образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта..... 27

Bazarbaeva Aygul Kuanishbaevna

Improving the methodology for assessing the knowledge of students of higher
education institutions on the basis of artificial intelligence..... 51

E’lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 55

**NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

BAZARBAEVA AYGUL KUANISHBAEVNA

**OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING BILIMINI SUN'IY
INTELLEKT ASOSIDA BAHOLASH METODIKASINI
TAKOMILLASHTIRISH**

13.00.02- Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (informatika)

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

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2.PHD/Ped7419 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Nukus davlat pedagogika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.ndpi.uz) va "ZiyoNET" axborot ta'lim portali (www.ZiyoNET.uz) da joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Seitnazarov Kuanishbay Kenesbaevich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponenlar:

Jo'rayev Husniddin Oltinboyevich
pedagogika fanlari doktori, professor

Fayziyev Mirzaali Asfandiyorovich
pedagogika fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Nukus davlat pedagogika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "18" IV soat 10⁰⁹ dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 230105, Nukus shahri, P.Seitov ko'chasi raqamsiz uy). Tel.: (99861) 229-40-75; faks: (99861) 229-40-75; e-mail: nkspi_info@edu.uz

143 Dissertatsiya bilan Nukus davlat pedagogika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (143- raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 230105, Nukus shahri, P.Seitov ko'chasi raqamsiz uy.) Tel.: (99861) 229-40-75; faks: (99861) 229-40-75.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "5" "IV" kuni tarqatildi.
(2025-yil "5" "IV" da 143 raqamli reyestr bayonnomasi).



B.P. Otemuratov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, f.-m.f.d., professor

Z.K. Kurbaniyazova
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, p.f.d., professor

A.B. Kamalov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi Ilmiy seminar
raisi, f.-m.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda oliy ta'lim tizimlarini rivojlantirishga, talabalarga sifatli bilim berishga qodir mutaxassislarni tayyorlashga, talabalar bilan olib boriladigan mashg'ulotlarda ta'lim jarayonlarini boshqarishga va o'quv jarayonida kredit-modul tizimini amalga oshirishga qaratilgan amaliy ishlarga yuksak darajada e'tibor qaratilgan. Ayniqsa, oliy ta'lim muassasalari amaliyotida o'z ko'rinishini topayotgan ilg'or innovatsiyalarning kirib kelishini jadallashtirish va uni rivojlantirish masalalarini amalga oshirish, talabalar bilimlarini baholashda sun'iy intellekt usullaridan aqlona foydalanish masalalari ham alohida ahamiyatga ega masalalardan hisoblanadi. Shuning uchun ham talabalar bilimlarini intellektuallashtirilgan testlar yordamida baholash metodlaridan foydalanish, baholashning yangicha usullarini izlab topish, ishlab chiqish, amalda qo'llash va ularni takomillashtirishga qaratilgan dolzarb masalalar o'z ahamiyatini yuqotmagan. Talabalarning yosh va individual xususiyatlarini tobora rivojlanayotgan bozor iqtisodiyotiga moslashtirish masalalarida ham alohida natijaviylikka ega ta'limning samarali metodlarini tanlash va uni amalda foydalanishga qaratilgan ishlar ham dolzarb muammolar qatoridan joy oladi.

Dunyoda ta'lim natijaviyligi va olingan bilim sifatini baholashga doir texnologiyalarni, usullarni yaratish va ularni foydalanish, olingan natijalarni tahlil qilish, berilgan bilim mazmuni sifatini ta'minlash va uning samaradorlik darajasini takomillashtirib borish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari uzluksiz tarzda olib borilmoqda. Shuningdek, har xil ta'lim turlari va shakllaridan foydalangan holda talabalarning fanga bo'lgan qiziquvchanliklarini oshirib borish, intellektual salohiyatlarining rivojlanib borishiga keng yo'l ochib berish va har xil usullar yordamida bilimlarini baholash ishlari amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, talabalar bilimlarini baholash ishlarida xolislikni ta'minlash uchun sun'iy intellekt vositalaridan amalda foydalanish, texnik vositalarni qo'llash yordamida avtomatlashtirilgan baholash mexanizmlarini amalga oshirish dolzarb vazifalarning biriga aylangan.

Mamlakatimizda ham raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida talabalar bilimlarini baholashning samaradorlik darajasini oshirishga qodir bo'lgan, mutaxassislarni tayyorlashga alohida e'tibor qaratilib kelinmoqda. Talabalarda shakllanayotgan yangi bilim, ko'nikma va malakalarini davlatimiz va xalqaro ta'lim standarti talablariga moslashtirilgan holda takomillashtirib borish ishlari ham amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, "...ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalar va zamonaviy usullarni joriy etish, Oliy ta'lim muassasalarida ilmiy-tadqiqot ishlari natijadorligini oshirish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, ilm-fanning innovatsion infratuzilmasini shakllantirish"¹ masalalarini amalga oshirish mamlakatimizda asosiy maqsadlardan biriga aylandi. Ushbu maqsadlar

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlanish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni //Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 09.10.2019-y., 06/19/5847/3887-son; 30.04.2020-y., 06/20/5987/0521-son; Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 09.11.2021-y., 06/21/3/1037-son, 18.03.2022-y., 06/22/89/0227-son; 04.07.2023-y., 06/23/107/0441-son.

ijrosini ta'minlashga qaratilgan vazifalarning biri, talabalar bilimlarini sun'iy intellekt texnologiyalari asosida baholashga doir metodikani yaratish va undan unumli foydalanishni nazarda tutadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi, 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-son "O'zbekistonning yangi rivojlanish davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi, 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi farmonlari, 2017-yil 20 apreldagi PQ-2909-son "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi, 2020-yil 6-oktyabrdagi PQ-4851-son "Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur sohaga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining I. "Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda talabalarga astoydil bilimlar berish va ular tomonidan olingan bilimlarning mustahkamlanib borishiga imkon yaratuvshi yangi pedagogik texnologiyalaridan unumli foydalanish masalalari bo'yicha A.Abduqodirov, B.Xodjaev, N.Muslimov, U.Tolipov, J.Tolipova, M.Usmonboeva, D.Yunusova va boshqalar ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bordi. Qat'iymas ma'lumotlar sharoitida qarorlar qabul qilish jarayonini intellektuallashtirish bo'yicha F.Abutaliev, R.Usmanov, K.Seitnazarov, R.Oteniyazov va boshqalar talabalar bilimini baholashning metodik jihatlarini o'rgandi va ulardan samarali foydalanish masalalarini ham ilmiy jihatdan tahlil qildi.

O'quv-tarbiya jarayonlariga bog'lik ilg'or kompetensiyaviy yondashuvlarni amalga oshirishga yunaltirilgan bosqichlari, natijalari, samaradorlik darajalari, ayniqsa, erishilayotgan ijobiy natijalarning Davlat ta'lim standartlari mazmunida belgilangan me'yoriy talablarga mosligi haqidagi masalalar bo'yicha F.Zakirova, Z.Kurbanliyazova, A.Pazilov, M.Allamberganova, Z.Ilyasova, J.Otepbergenov, T.Kalekeeva, B.Tlegenov, K.Kalimbetov va boshqalar o'z ilmiy-tadqiqot ishlarida e'tiborlarini qaratgan.

V.Avanesov, Y.Adler, V.Bespalko, Z.Jukovskaya, B.Kolomiets, L.Makarova,

M.Potashnik, V.Panasyuk, N.Selezneva, A.Subetto, G.Skok, M.Cherepanova, N.Taylaqov, S.Shishov kabi mustaqil davlatlar hamdo'stligi (MDH) mamlakatlaridagi olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarida talabalar egallagan bilimlar sifatini baholashga doir murakkablashtirilgan va ko'p faktorli yondashuvlardan maqsadga muvofiq tarzda foydalanish, didaktik testlarni ishlab chiqish va amalda foydalanish, talabalardagi kompetentlikni aniqlash va uni takomillashtirib borish masalalari amalga oshirilgan.

Xorijlik olimlardan A.Subetto, V.Kalney, V.Polonskiy, N.Nikitina va boshqalar talabalarga beriladigan bilimlar sifatiga e'tibor qaratish, talabalarni yangi bilimlar bilan qurallantirish darajasini takomillashtirish, eng asosiysi, beriladigan bilimlarning natijadorligini orttirish masalalariga e'tibor qaratadi.

Hozirgi vaqtlarda respublikamiz oliy ta'lim muassasalarida astoydil mehnat qilayotgan professor-o'qituvchilar o'z faoliyatlari davomida doymo ta'lim sifati va natijadorligini oshirishga o'z e'tiborlarini qaratadi. Ular qo'lda bor imkoniyatlardan foydalangan holda talabalar uchun zarur bo'lgan shart-sharoitlarni yaratishga intiladi. Ammo, "Informatika va raqamli texnologiyalar" fanini o'qitishning samaradorligini orttirish, talabalar tomonidan egallangan bilim sifatini baholashda intellektuallashtirilgan testlarni yaratish va ulardan unumli foydalanish, ulardagi payda bo'lgan lingvistik o'zgaruvchisi qiymatlarini qat'iymas matematik modellashtirish asosida qarorlar qabul qilish tizimini ishlab chiqish hozirgi kunning muhim masalalaridan biri bo'lib qolmoqda. Ushbu ko'rsatib o'tilgan masalalar oliy ta'lim muassasalari talabalari bilan mashg'ulotlarni olib borish jarayonida ular tomonidan qabul qilingan bilimlar majmuyini sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida baholashga doir yangi metodikalarni yaratish va ularni takomillashtirib borish masalalari bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishni taqozo etadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Ushbu tadqiqot Nukus davlat pedagogika instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining "Uzluksiz ta'lim tizimida Informatika fanlarini o'qitishning ilmiy-pedagogik asoslari" ilmiy yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt asosida oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimini baholash metodikasini takomillashtirish bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

sun'iy intellekt algoritmlari asosida talabalar bilimini baholashning lingvistik qiymatlar to'plamining a'zolik va display funksiyalaridan foydalanish algoritmlarini aniqlashtirish;

talabalar bilimlarini baholashda xolislik, ijobiy motivatsiyani shakllantirish va bilimlar samaradorligini oshirishga mo'ljallangan Machine learning algoritmi arxitekturasi va foydalanish mexanizmini takomillashtirish;

test savollarining qiyinchilik darajasiga qarab moslashuvchan ko'p darajali o'lchovlarni joriy qilishda qat'iymas mantiq algoritmining lingvistik o'zgaruvchilar qiymatlarini tavsiflashga asoslangan bilimlarni baholash modelini takomillashtirish;

sun'iy intellektning piramidal algoritmi strategiyasiga asoslangan, talabalarning bilim samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan intellektuallashtirilgan test dasturini

ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimini sun'iy intellekt asosida baholash metodikasini takomillashtirish jarayoni belgilanib, tajriba-sinov ishlarida Nukus va Andijon davlat pedagogika institutlari va Farg'ona davlat universitetining 386 nafar respondent-talabarlari ishtirok etdi.

Tadqiqotning predmeti sun'iy intellekt asosida oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimlarini baholashning metodik tizimi bilan ishlab chiqilgan innovatsion texnologiyalar tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot ishimizda muammoni adekvat holatda o'rganishni ta'minlashga qaratilgan nazariy (tahliliy-sintetik, qiyosiy taqqoslash, analiz, sintez), diagnostik (anketa, kuzatish, test, suhbat), prognostik (ekspert baholash, mustaqil baholarni umumlashtirish) va pedagogik eksperiment (talabalar bilimlarini baholashni intellektuallashtirilgan test asosida shakllantirish va sinovdan o'tkazish, ma'lumotlarni statistik qayta ishlash, natijalarni grafik tasvirlash) kabi usullar majmuidan foydalanildi.

Tadqiqot ishimizning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

talaba egallagan bilim darajasini sun'iy intellekt algoritmlari asosida baholashning lingvistik o'zgaruvchi qiymatlarini tavsiflovchi to'plamlarning a'zolik va displey funksiyalaridan foydalangan holda mavzu shkalasini universalga o'tkazish algoritmi aniqlashtirilgan;

bilimlarni baholashda xolislik, har qadamda ijobiy motivatsiyani shakllantirish va o'zlashtirilgan bilimlarning samaradorligini oshirishni ta'minlovchi intellektuallashtirilgan test topshiriqlarini sun'iy intellektning Machine learning algoritmi asosida bilimlarni baholash dastur arxitekturasini va foydalanish mexanizmi takomillashtirilgan;

test savollarining qiyinchilik darajasiga qarab moslashuvchan ko'p darajali o'lchovlarni joriy qilish, bilimlarni baholash algoritmlaridan foydalanish mexanizmi va qat'iymas mantiq algoritmining lingvistik o'zgaruvchilar qiymatlarini tavsiflovchi qat'iymas to'plamlarning a'zolik funksiyasiga asoslangan bilimlarni baholash modeli takomillashtirilgan.

turli darajadagi murakkab vazifalarni bajaruvchi ko'p bosqichli adaptiv o'lchovlarni soddalashtirishga yo'naltirilgan sun'iy intellektning piramidali strategiyasiga asoslangan talabalarining bilim darajasini baholashga mo'ljallangan intellektuallashtirilgan testning dasturiy ta'minoti ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

OTM talabalarining bilim sifatini astoydil baholashga imkon beruvchi metodikalarni aniqlaydigan va kuchaytiradigan, intellektuallashtirilgan testlar yaratishga doir amaliy taklif va tavsiyalardan aniq fanlar bo'yicha elektron darslik va metodik qo'llanmalarni, ularning ilovalarini yaratishda va o'quv jarayoniga joriy etish ishlarini amalga oshirishga tadbqiq qilingan;

OTMda talabalar bilimlarini sun'iy intellekt asosida baholashga doir "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini baholashning piramida usuli" nomli DGU 24144-raqamli dastur ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot ishimizda foydalanilgan matematik algoritmlar va ma'lumotlarning rasmiy manbalardan olinganligi, ishlab

chiqilgan algoritmning tajriba-sinov ishlari jarayonida qo'llanilganligi, keltirilgan tahlillar samaradorligi matematik-statistik usullar yordamida aniqlanganligi, xulosa va tavsiyalarining amaliyotda joriy etilgani, olingan natijalarning vakolatli tuzilmalar tomonidan tasdiqlanganligi va keltirilgan algoritmlar asosida dasturiy ta'minotlarimizning samaradorlik darajasining ortganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati "Informatika va raqamli texnologiya" fanidan talabalarining bilimlarini sun'iy intellekt algoritmiga asoslangan holda baholash metodikasining xalqaro tajribalarga tayanilib, kredit-modul tizimining asosiy tamoyillariga ustuvorlik berilib ishlab chiqilganligi, natijada talabalar bilimlarini baholashning qat'iymas matematik yondashuv asosida takomillashtirilganligi, talabalar tomonidan egallangan bilim darajalarining lingvistik o'zgaruvchisi qiymatlarini tavsiflovchi qat'iymas to'plamlarning a'zolik funksiyalaridan foydalangan holda, asosiy mavzudan universalga va universaldan asosiy mavzuga o'tish, ta'lim sifatini baholashda intellektuallashtirilgan test variantlarining takomillashtirilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati talabalarining bilim sifatini oshirishga doir baholash jarayonida xalqaro tajribalardan foydalanilganligi, OTMda "Informatika va raqamli texnologiya" fanini o'qitishning samaradorlik darajasini oshirish va talabalar bilimlarini baholash tizimining qat'iymas yondashuv asosida, takomillashtirilgan shaklda olib borilganligi, ushbu fan bo'yicha mashg'ulotlarni olib borish va baholash muammolarining aniqlanganligi, tahlil qilinganligi, ta'lim sifatini baholashda qat'iymas-matematik modellashtirishning samaradorlik darajasini va talabalar bilimlarini baholashda intellektuallashtirilgan testlardan foydalanish imkoniyatlarining ortib borganligi bilan belgilanadi..

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimini sun'iy intellekt asosida baholash metodikasini takomillashtirish yuzasidan amalga oshirilgan tadqiqot ishlari doirasida ishlab chiqilgan uslubiy va amaliy takliflarimiz asosida:

oliy ta'limda professor-o'qituvchilar faoliyatining samaradorlik darajasining kredit modul tizimiga asoslangan standart diagrammasi va talaba yoshlarning bilimlarini baholashda qat'iymas matematik modellashtirish metodlari asosida bilimlar sifatini baholash modelini ishlab chiqishga qaratilgan takliflarimiz "Python programmalashtirish tili" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 4-martdagi 55-son buyrug'i, 199899-raqamli ruxsatnomasi). Natijada talabalar bilimini baholashni su'niy intellekt algoritmiga asoslangan test topshiriqlarini ishlab chiqishga sharoit yaratilgan;

qat'iymas ma'lumotlarning ko'pligi sharoitida OTM talabalarining leksiya, amaliy va seminar mashg'ulotlaridan o'zlashtirish ko'rsatkichlarini monitoring qilish, talabalar bilimlarini sun'iy intellekt algoritmiga asosida baholash modelini, algoritmiga shakllantirishning o'ziga xos xususiyatlaridan, xorijiy tajribalarga asoslangan baholash mezonlari va texnologiyalaridan va su'niy intellekt algoritmiga foydalangan holda testlar tuzish asosida aniqlikni kuchaytirish dasturini loyihalashtirishga oid takliflardan "Evropa ham jamiyatining Erasmus

plus ERASMUS-EDU-2022-101082242-raqamli “I2-PLEDGE”” (2023-2024 yy.) mavzusidagi xalqaro loyihasini bajarishda foydalanilgan (Toshkent davlat pedagogika universitetining 2024-yil 29-oktyabrdagi 11-05-6198/04-son dalolatnomasi). Natijada bilimlarni sun’iy intellekt asosida baholash algoritmlarini takomillashtirish modelini ishlab chiqish samaradorligi oshirilgan va oliy ta’lim muassasalari talabalarining bilimni sun’iy intellekt asosida baholash algoritmlarini takomillashtirishning o’ziga xos xususiyatlarini aniqlashtirish imkoni kengaytirilgan;

OTM talabalarining bilim darajalarining samaradorligini aniqlashga qaratilgan, bilimlarni baholashga oid intellektuallashtirilgan testlar va takomillashtirilgan algoritmlar asosida dasturiy, metodik majmualar ishlab chiqishga oid takliflarimiz “Python programmalashtirish tili” nomli darslik mazmuniga singdirilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 4-martdagi 55-son buyrug‘i, 199899 raqamli ruxsatnomasi). Natijada talabalarning bilimni baholashga doir sun’iy intellekt algoritmlariga asoslangan intellektuallashtirilgan test dasturini ishlab chiqish texnologiyasini takomillashtirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo’yicha jami 21 ta ilmiy ish, 1ta darslik chop etilgan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 10 ta maqola, jumladan 7 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uch bob, xulosa, 113 sahifa matn, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovadan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, muammoning o‘rganilganlik darajasi bayon etilgan, tadqiqot ishining maqsadi, vazifalari, ob’ekti va predmeti aniqlangan, tadqiqotning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo‘nalishlarga mosligi, ilmiy yangiligi va natijalarning ishonchlilik, nazariy va amaliy ahamiyati, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi va e’lon qilinganligi, tadqiqot ishining tuzilishi haqida ma’lumotlar kiritilgan.

Dissertatsiyaning **“Oliy ta’lim muassasalari talabalarining bilimlarini baholash tizimini sun’iy intellekt asosida tashkillashtirishning ilmiy-nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida OTM talabalarining bilim sifatini oshirishda sun’iy intellektdan foydalanishning ilmiy-pedagogik va metodologik asoslari, OTM talabalarining bilimlarini kredit-modul tizimida baholashga doir xalqaro tajribalar, OTMda ta’lim sifatini taminlashga qaratilgan kredit-modul tizimlari va undan foydalanish afzalliklari haqida yoritilgan.

Ta’lim tizimini rivojlantirish, ta’lim sifatini orttirish, ta’limda kredit-modul tizimini joriy etish ta’lim va axborot texnologiyalaridan kengroq foydalanish, ta’lim sifati shaxs shakllanishining barcha bosqichlari, o‘quv-tarbiya jarayonining shartlari

va natijalari, shuningdek, ta'lim muassasasining samaradorligi, erishilgan natijalarning me'yoriy talablariga, ijtimoiy va shaxsiy fikirlarga muvofiqligi uchun mezon sifatida qaraladigan kompleks ko'rsatkich masalalari bo'yicha MDH mamlakatlari olimlaridan V.Avanesov, Y. Adler, V.Belobra-gin, V.Bespalko, Z.Jukovskaya, B. Kolomiets, L.Makarova, M. Potashnik, V.Panasyuk, N.Selezneva, A.Subetto, G.Skok, V.Cherepanov, S. Shishov va boshqalar ilmiy izlanishlar olib borgan.

Oliy ta'lim muassasasida ta'lim sifatini baholashning asosiy yo'nalishlari murakkab ko'p faktorli yondashuvdan foydalanish bilan bog'liqligini, baholash mezonlarini yaratish, baholashda sifat ko'rsatkichini ko'tarish va baholashda qattiy mas matematik algoritmlaridan foydalanish, shuningdek, erishilgan natijalar tahlili ta'limi sifati muammolari bo'yicha V.Bolotov, G.Bordovskiy, E. Gevorkyan, G.Motova, N.Selezneva, A.Subetto, V.Bolotov, S. Shishov, V.Kalney, V.Panasyuk, V.Polonskiy, N.Nikitin va boshqalar ilmiy izlanishlar olib borishgan.

III Renessans davridagi jamiyatimizning axborotlashuvga yo'naltirilgan sharoitlarini hisobga olgan o'zbekistonlik olimlardan A.O'rishev, E.Kamolov, A.Xurramov, U.Nuraliev, S.Zuparova, Y.Djurayeva, G'.Orazova va G.Qayumovalar o'zlarining ilmiy-tadqiqod ishlarida ta'lim texnologiyalarining ta'lim sifatini oshirishda yangi mezonlarni yaratish va talabalarning individualligini ta'minlash imkoniyatlarni ko'rsatib o'tgan.

O'quv jarayoniga sun'iy intellektni joriy etish masalalari va hozirgi vaqtlarda qo'llanilayotgan ilg'or texnologiyalar, shuningdek, sun'iy intellekt algoritmlaridan ta'limni raqamlashtirishda foydalanish imkoniyatlarini tahlil qilish natijasida o'z ko'rinishini topadigan neyron tarmoqlar, sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayonida qo'llanilishi va uni rivojlantirish zarurligi haqidagi muammolarni yechish ishlari M.Bulaeva, M.Vayndorf-Sysoeva, A.Gushchin, T.Lebedeva, K.Syabitova, Yu.Petrov, va O.Filatova kabi olimlarning tadqiqod ishlarida har tomonlama ko'rib chiqilgan.

Hozirgi vaqtda deyarli barcha oliy o'quv yurtlari kompyuterlar bilan jihozlangan, o'z mahalliy tarmoqlari, Internet tarmog'iga ulanish imkoniyati mavjud bo'lib, bu o'qitishning an'anaviy usullaridan va olingan bilimlarni baholashdan yangi o'qitish texnologiyalariga o'tish imkonini beradi. Bilimlarni qisqa muddatli bilimlarni tashkil etish, ushbu jarayonda o'qituvchining rolini aks ettiruvchi bilimlarni nazorat qilish shaklini rivojlanishini besh bosqichga ajratish mumkin:

an'anaviy bilimlarni nazorat qilish;

qog'oz (kompyuter emas) vositalar yordamida bilimlarni nazorat qilish;

texnik qurilmalar yordamida bilimlarni nazorat qilish;

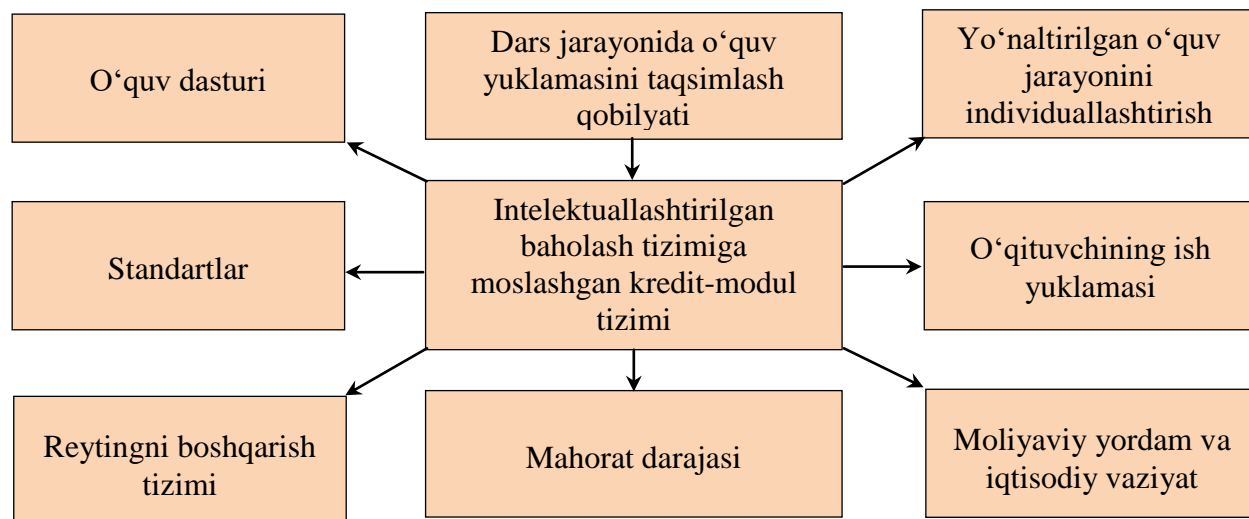
bilimlarni kompyuterda boshqarish;

bilimlarni masofadan boshqarish.

OTMning kredit-modul tizimiga o'tishi eng dolzarb masalalardan biri bo'lib kelmoqda. O'quv jarayonini tashkil etishning kredit-modul tizimi atamasi ostida modulli o'qitish texnologiyalari va kredit ta'lim birliklaridan foydalanishga asoslangan o'quv jarayonini tashkil etishning yangi modeli (kreditlar) ko'rib chiqiladi. Intellektuallashtirilgan baholash tizimiga moslashgan kredit-modul tizimining joriy etilishi o'qituvchilar mehnati xarakterini va o'quv jarayonining intensivligini sezilarli

darajada o'zgartiradi va ta'lim tizimini xalqaro hamkorlik integratsiyasini taminlash bilan birga ta'limning barcha shakllarini nazorat qilishni o'z ichiga oladi. Bunday kredit tizimi o'quv jarayonida o'qilgan soatlar sonini emas, balki erishilgan natijani ko'rsatadi.

Intellektuallashtirilgan test tizimi shakllangan kreditning o'quv jarayonida tutgan o'rni va unga bog'liq elementlar quyidagi diagrammada ko'rsatilgan (1-rasmga qaran).



1-rasm. Intellektuallashtirilgan test tizimi shakllangan kreditning o'quv jarayonida tutgan o'rni va unga bog'liq elementlari tuzilmasi

Ushbu tadqiqot doirasida oliy ta'lim sifatini baholashning mavjud mazmunli-gumanitar va rasmiy-mantiqiy yo'nalishlarni tahlil qilindi:

o'quv jarayonini sifatli tahlil qilish;

ularning tarkibiy o'zgarishlarini qat'iy va aniq qayd etish (o'zgarishlarni miqdoriy jihatdan aks ettiradigan matematik modellarni yaratish asosida pedagogik tizimlar va jarayonlarni o'rganish bilan tavsiflanadi).

"Ta'lim sifatini tadqiq qilishda asosan"...matematik usullar ko'rib chiqiladi, oliy ta'lim muassasasida ta'lim sifatini baholash uchun matematik usullardan foydalanish ta'lim tizimlarining rivojlanishining asosiy shartlaridan biri sifatida qaralishi mumkin, chunki u yangi ta'lim sifatiga erishishga olib keladigan tizimga yo'naltirilgan boshqaruv ta'sirini kiritish imkonini beradi. Bundan tashqari, ta'lim sifatining ijtimoiy normasi sifatida ta'lim standarti mavjud bo'lganligi sababli, matematik modellar va usullar ta'lim natijalarining qabul qilingan me'yorlarga muvofiqligini ob'ektiv va tezkor tashxislashga qodir bo'lgan texnologik vosita bo'lib xizmat qiladi. Ta'lim sifati tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, ta'lim sifatini baholash tizimida matematik modellashtirish usullarini qo'llashning birinchi vazifalaridan biri pedagogik hodisalarning sub'ektiv sifat tavsiflaridan qat'iy nazar miqdoriy tavsifga o'tishni ko'rsatadi.

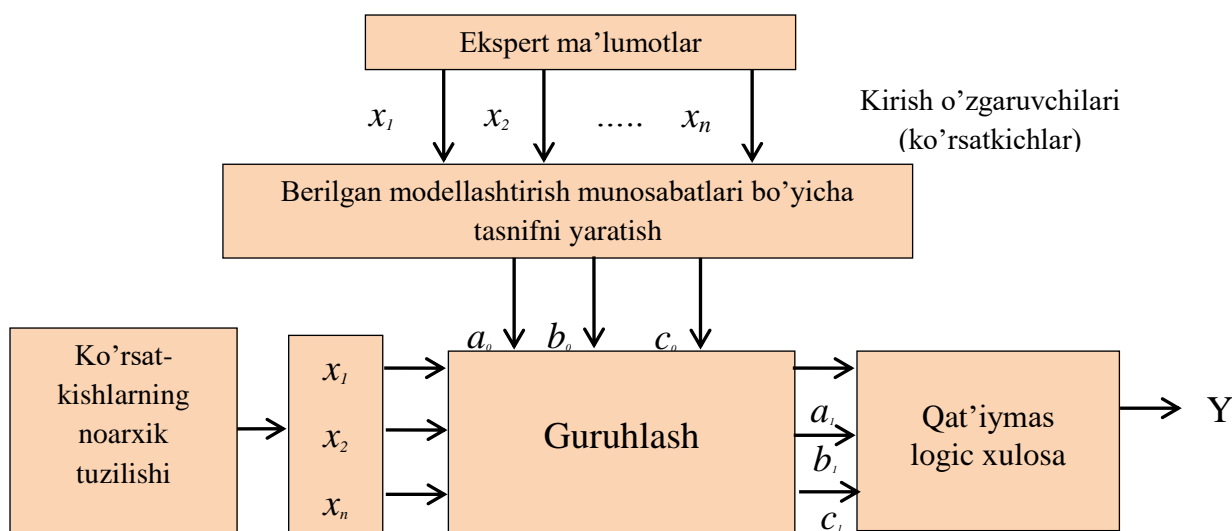
Ta'lim sifati tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, ta'lim sifatini baholash tizimida matematik modellashtirish usullarini qo'llashning birinchi vazifalaridan biri pedagogik hodisalarning sub'ektiv sifat tavsiflaridan qat'iy nazar miqdoriy tavsifga o'tishni ko'rsatadi. Yevropa olimlari B.Kolomiets, M.Cherepanova, A.Subetto,

N.Selezneva, M.Chelishkova, A.Miroshnichenko, Y.Tatur asarlarida pedagogik jarayonlar va hodisalarning sifatini miqdoriy tavsiflashga qaratilgan kvalimetrik yondashuvning metodologik asoslari aniqlandi.

Sifatli tavsiflardan qat'iy miqdoriy tavsifga o'tish muammosini hal qilishning asosiy yo'nalishi sifatida kam rasmiylashtirilgan axborotni tahlil qilish muammolarini hal qilish sharoitida oliy ta'lim sifatining turli ko'rsatkichlarini baholashning samarali usullarini ishlab chiqishni ko'rib chiqamiz. Ushbu yo'nalish amaliy matematika doirasida rivojlanayotgan qat'iymas modellashtirish hisoblanadi. Ushbu turdagi modellashtirish ta'lim faoliyati uchun ko'proq mos keladi va inson omilini plastik hisobga olish imkonini beradi va ekspertlarning bilim va tushunchalarini rasmiylashtirish uchun yanada moslashuvchan usulni taklif etadi. Qat'iymas simulyatsiya qiymatlari tabiiy tilda ifodalangan lingvistik o'zgaruvchilardan foydalanish orqali sifat ko'rsatkichlarini aks ettiruvchi ma'lumotlarni qayta ishlashga imkon beradi.

Tadqiqot davomida matematik modellashtirish vositalari yordamida oliy ta'limda ta'lim sifatini baholash modeli yaratildi va nazariy jihatdan oqlandi. Modelni qurish uchun, yahlit tizimli yondashuvlar, pedagogik malakalarning qoidalar va loyiha modellashtirish metodologiyasi nuqtai nazaridan kelib to'xtaldik.

Modelning tuzilishi OTMdagi ta'lim mezonlari va sifat ko'rsatkichlarining ierarxik tizimi hisoblanadi. Tizimning ishlashi loyiha mantiqiy xulosa algoritmlari va ushbu sohadagi ekspertlarning bilimlarini umumlashtiradigan qoidalar bazasi asosida indikatorlarning qadriyatlarini qayta ishlashga imkon beruvchi loyiha simulyatsiya usullari va vositalari to'plami bilan belgilanadi. Oliy ta'lim sifatini baholash modeli keltirilgan (2-rasmga qarang).



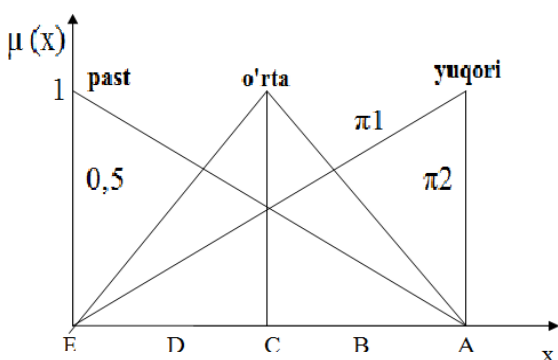
2-rasm. Ta'lim sifatini baholash modeli tuzilmasi

Oliy ta'lim sifatini baholash modeli yuqoridagi sxema bo'yicha dastlabki ikkita blok modelning tuzilishini aks ettiradi. OTMdagi ta'lim sifati ko'rsatkichlarining ierarxik tizimi, uning barcha xususiyatlarini to'liq aks ettiradi, undan x_1, x_2 , baholangan parametrlar to'plami ajratiladi..., x_n . Modelning maqsadli komponenti-chiqish soni o'zgaruvchisi **Y** (ta'lim sifatini miqdoriy baholash). Modelning funktsional komponenti diagrammada loyiha modellashtirish usullari to'plamini o'z ichiga olgan umumiy blok shaklida tasvirlangan.

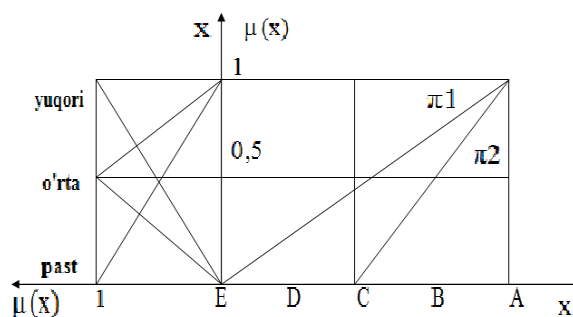
“Modelning ishlash algoritmi “qora quti” tamoyili bo‘yicha ishlaydi: kirish miqdoriy (aniq) qiymatlarni oladi, chiqishda miqdoriy (aniq) qiymatlarni olamiz va oraliq bosqichlarda loyha mantiq apparati va odatiy raqamli ma’lumotlarni manipulyatsiya qilishga imkon beruvchi loyha to‘plamlar nazariyasi qo‘llaniladi, lekin ayni paytda loyha tizimlar tomonidan taqdim etilgan moslashuvchan imkoniyatlardan foydalanib chiqish.

Dissertatsiyaning **“Oliy ta’lim muassasalari talabalari bilim sifatini sun’iy intellekt asosida baholash metodikasini takomillashtirish va uni intellektuallashtirilgan testlar asosida modellashtirish”** deb nomlangan ikkinchi bobida OTMda talabalar bilimlarini baholash metodikasini qat’iymas matematik yondashuv asosida takomillashtirish, OTM talabalari bilim sifatini baholash metodikasini foydalanishda qat’iymas-matematik modellashtirishning samaradorligi, OTM talabalari bilimlarini intellektuallashtirilgan testlar asosida baholash metodikasi mazmuni yoritilgan.

Kelajak kadrlarni tayorlashda talabalarni zamonaviy bilimlar bilan qurollantirish, ularda mustaqil o‘qishga bulgan ko‘nikmalarni shakllantirib borish, shuningdek, talabalar tomonidan qabul qilib olingan bilimlarni mustaqil tarzda ijodkorana qo‘llay bilish jarayonlar bilan holatini tavsiflash uchun “Talabalar tomonidan olingan bilim darajasi”ning lingvistik o‘zgaruvchisi “past”, “o‘rta” va “yuqori” atamaları bilan ishlatiladi. Tasavvur qilaylik, mutaxassislar so‘rovi natijasida bu lingvistik o‘zgaruvchilar uchun tegishli qat’iy bo‘lmagan to‘plamlarning a‘zolik funktsiyalari qurilgan (3-rasmga qarang). Agar olingan bilimlarning minimal bahosi Evropa ECTS tizimi bo‘yicha E, maksimal bahosi esa A bo‘lsa, hozirgi sharoitda “vaziyat-harakat” tipidagi qat’iy bo‘lmagan boshqaruv modelini qo‘llash eng maqbul yechim bo‘ladi. Ushbu model ishlab chiqarish tizimi tamoyiliga asoslanib, ma’lum bir kirish holati uchun zarur bo‘lgan boshqaruv qarorlarini belgilaydi. Ishlab chiqarish tizimi har bir kirish holatiga mos ma’lumotnomani topib, kirishga eng yaqin bo‘lgan holatga asoslangan boshqaruv qarorini belgilaydi, bunda ma’lumotnoma vaziyatlari to‘plami boshqaruv ob’ektining barcha mumkin bo‘lgan holatlarini ifodalaydi.



3-rasm. Talabaning E dan A gacha bo‘lgan balli “Talabalar egallagan bilim darajasi”ning lingvistik o‘zgaruvchisi qiymatlarini tavsiflovchi qat’iymas to‘plamlarning a‘zolik funktsiyalari



4-rasm. Displey funktsiyalaridan foydalangan holda mavzu shkalasidan universalga va aksincha o‘tish

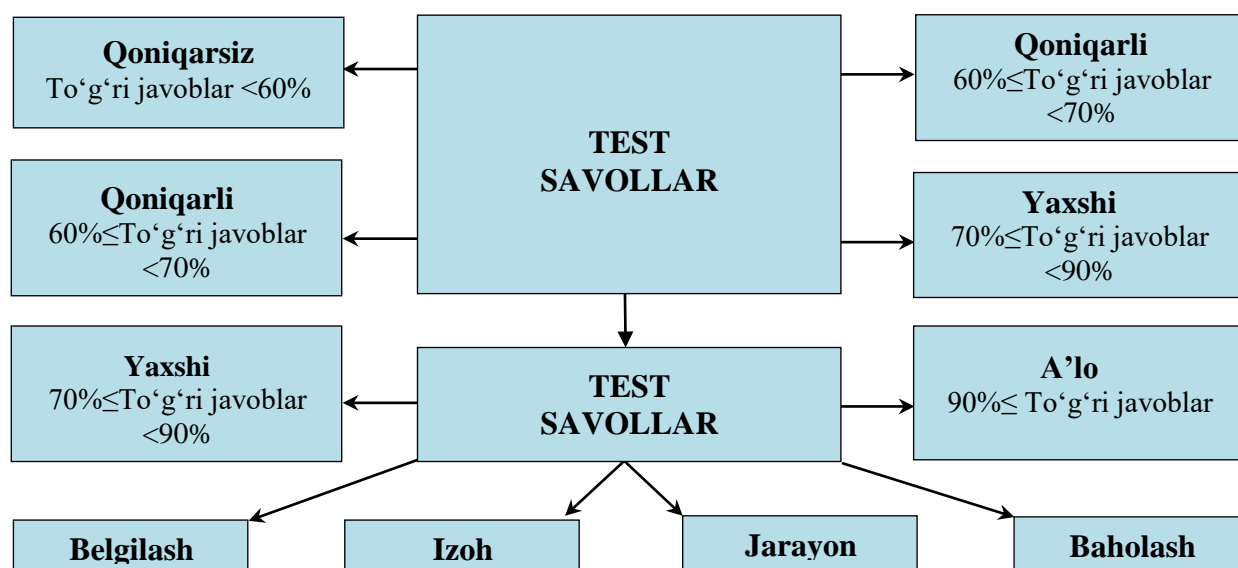
Mutaxassislikka ajratish amaliyoti tez-tez uchrab turishi natijasida talabalar

olgan bilim darajasini baholash zarurati yuzaga keladi. Natijada, o'qishdan yuqori ko'rsatkichlarga erishgan talabalarning bilim darajasini D yoki A baholaridan foydalanib baholash qiyin kechadi. Buning natijasida, talabalarning o'zlashtirgan bilim darajasini ifodalovchi "bilim darajasi" lingvistik o'zgaruvchisi uchun yangilangan, belgilangan to'plamni yaratish va ularga yangi a'zolik funksiyalarini ishlab chiqish ehtiyoji tug'iladi. Buning uchun mutaxassislardan yangi so'rovnoma o'tkazish talab etiladi, bu esa yangi funksiyalarni qurishda aniqroq ma'lumotlar olish imkonini beradi.

OTMlarida ta'lim sifatini baholash jarayonida yuqoridagi misolga asoslanib universal shkala doirasida "bilim darajasi" lingvistik o'zgaruvchisi ishlab chiqiladi(4-rasm). Baholash jarayoni minimal ruxsat etilgan baholash mezonlariga javob berishi kerak, shuning uchun ikkita xaritalash funksiyasi π_1 va π_2 , A-E va A-C baholash diapazonlari uchun mos ravishda ishlab chiqilgan

Yangi displey funksiyasi, universal shkala tushunchalarining mavzu shkalasi nuqtalari bilan muvofiqligini aniqlash uchun ekspert so'rovnomasi natijasida belgilanadi. Bunday so'rovnoma o'tkazish ko'p vaqt va mehnat talab qilmaydi. Qat'iy bo'lmagan modelning adekvatligini ta'minlashda, asosiy atama to'plamini sozlash faqat displey funksiyasini sozlash bilan cheklanmaydi. Bunday vaziyatlarda yangi sharoitlarda lingvistik o'zgaruvchining qiymatlarini ifodalovchi qat'iy bo'lmagan to'plamlarning a'zolik funksiyalarini yaratish uchun yangi ekspert so'rovnomasi o'tkazilishi tavsiya etiladi.

Bilimlarni o'zlashtirishini nazoratning sun'iy intellekt asosida baholash varianti o'qituvchi faoliyatini rejalashtirish, tekshirishni differensasiyalash, tizimli nazoratni amalga oshirish, sust o'zlashtiruvchilarning, ularning bilimlaridagi nuqsonlarni bartaraf qilgan holda huzoratni uyg'unlashtirish imkonini beradi. Baholash quyidagi kriteriyalar bo'yicha o'tkaziladi: to'g'ri javoblar 60% dan kam bo'lgan holda 2 baho, 60% dan 70% gacha bo'lgan holda 3 baho, 70% dan 90% gacha bo'lgan holda 4 baho, 90% va undan ortiq bo'lsa 5 baho. Keling, bilimlarni baholash tartibini tavsiflaylik (5-rasmga qarang).



5-rasm. Bilimlarni baholash tartibi

Birinchi bosqichda talaba ochiq savollarga javob beradi. Bu savollar kursning asosiy tushunchalariga, masalan, ta'riflarga oid bo'lishi mumkin. Agar talaba taklif qilingan variantlardan 60% yoki undan ko'p savollarga to'g'ri javob bersa, uning bilimi "qoniqarli" deb baholanadi. Talabaning vazifasi — berilgan bir nechta variant orasidan to'g'ri javobni tanlash. Agar test topshirilmagan bo'lsa, talabaning bilimlari "qoniqarsiz" deb baholanadi. Testdan "qoniqarli" baho olgan talaba o'z bahosini "yaxshi" darajaga oshirishi mumkin. "Yaxshi" baho olish uchun talaba ochiq va yopiq savollardan iborat testdan o'tishi kerak. Ushbu testda talaba olgan bilimlarini qanday qo'llashni namoyish etishi lozim. Shu sababli, ikkinchi bosqich testlarini tuzishda quyidagi turdagi savollar qo'llaniladi:

dasturning ma'lum bir qismidagi buyruqlarni tasodifiy ketma-ketlikda joylashtirish;

berilgan parchani bajarish natijasini bashorat qilish va qo'shimchalar kiritish;

odatdagi dastur yoki prosedura uchun blok-sxema yaratish, elementlar to'plami bilan ishlash.

"Yaxshi" sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan talaba "a'lo" bahoga erishishi mumkin. Buning uchun an'anaviy, yozma shaklda imtihon topshirish talab etiladi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, a'lo baho olish uchun, masalan, ataylab kiritilgan xatolar bilan ilmiy maqola parchasi taqdim etilishi mumkin. Bunday hollarda, "qoniqarli" va "yaxshi" baholar uchun savollardagi javob variantlari soni hali ochiq qoladi. Testdagi savollar soni N ga teng bo'lib, variantlar shunchalik ko'p bo'lishi kerakki, o'quvchi tasodifan 60% yoki undan ko'p to'g'ri javoblarni tanlay olmasin. Faraz qilaylik, ijobiy baho olish uchun testda kamida olti yoki undan ko'p to'g'ri javob kerak bo'ladi. Bernulli teoremasiga ko'ra, ijobiy baho olish ehtimoli testlar ketma-ketligida aniqlanadi.

$$P_n = \sum_{i=6}^n C_n^i p^i q^{n-i}, \quad (1)$$

bu yerda i - «to'g'ri taxmin qilingan» javoblar soni, 6, 7, 8, 9 yoki 10 ga teng. Savollarning har birida to'rtta javob bo'lishi mumkin va ulardan faqat bittasi to'g'ri. U holda har bir savolda to'g'ri javobni taxmin qilish ehtimoli $p = 0,25$ va shunga ko'ra $q = 0,25$ ni taxmin qilmaslik ehtimoli.

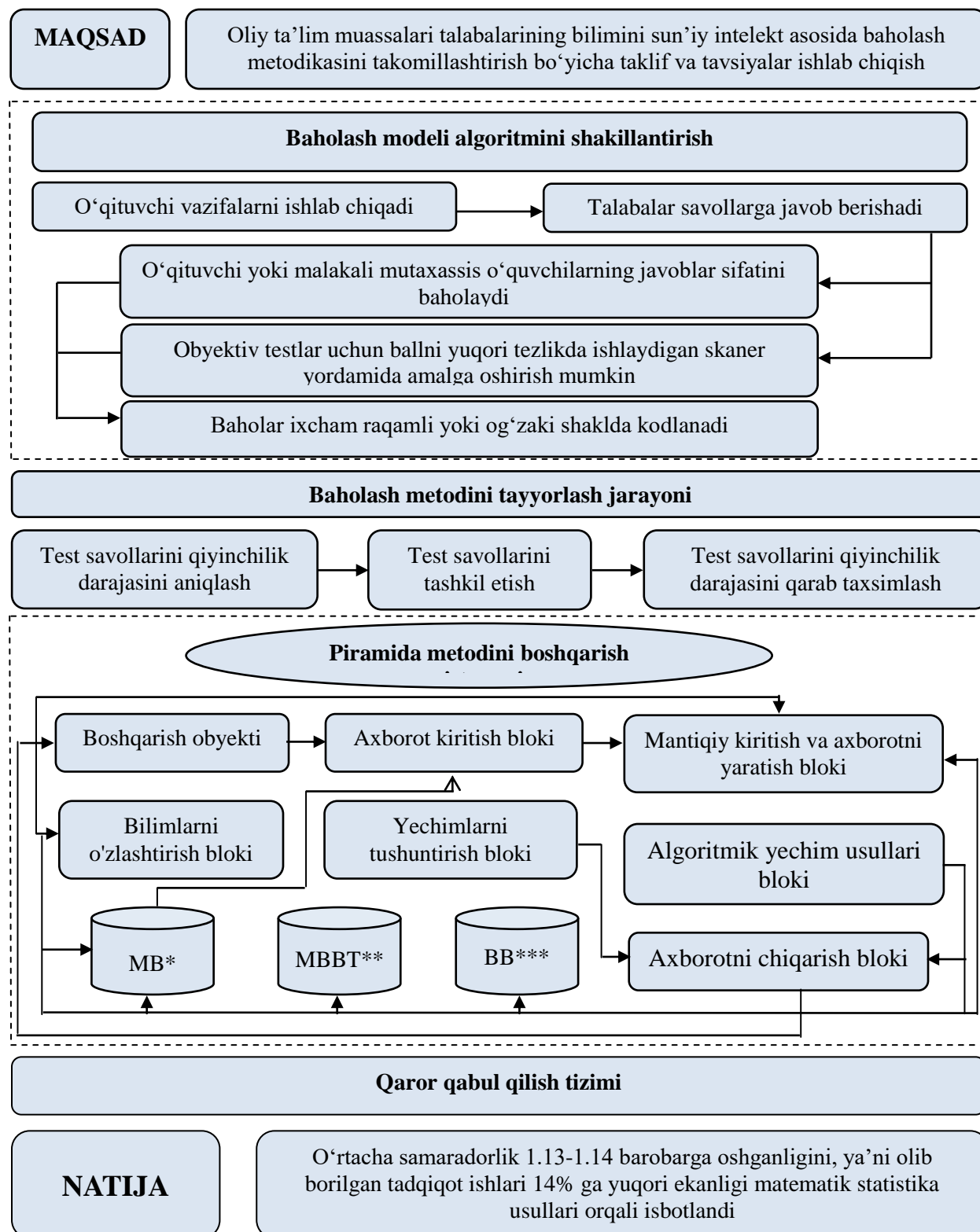
Bernulli formulasida almashtirilgandan so'ng biz quyidagilarni olamiz:

$$P_n = \frac{20686}{4^{10}} \cong 0,0197 \quad (2)$$

Shunday qilib, yuzta talabadan ikkitasining tasodifiy javob berish orqali ijobiy baho olish ehtimoli mavjud. Boshqacha qilib aytganda, bilimlarni yuqori darajada ishonch bilan baholash uchun o'nta savoldan iborat testni o'tkazish yetarli.

O'z navbatida, ko'p bosqichli moslashuvchan o'lchash strategiyalari moslashuvchan o'lchov vositalari qanday yaratilishiga qarab, belgilangan va moslashuvchan strategiyalarga bo'linadi. Agar barcha talabalar uchun bir xil to'plam, qiyinchilik o'qidagi o'lchov vositalarining belgilangan holatlari bilan qo'llanilsa, lekin har biri oldingi qadam natijalariga qarab to'plam bo'ylab harakat qilsa, bu o'lchov strategiyasi determinatsiyalangan deb hisoblanadi. To'plamdagi qiyinchilikni o'lchash asboblari odatda bir-biridan teng masofada joylashtiriladi yoki

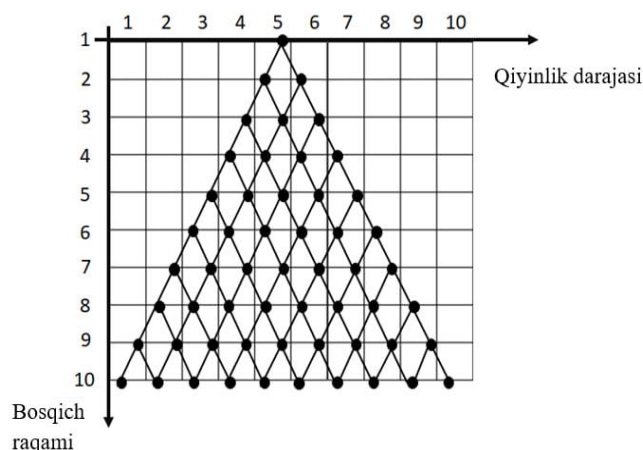
qiyinchilikning o'sishiga mos ravishda pastga tushishni tanlab, talaba uchun taraqqiyot tezligini moslashtiradi. Ushbu dissertatsiyada biz qat'iy strategiya bilan bog'liq eng keng tarqalgan strategiyani tasvirlab beramiz.



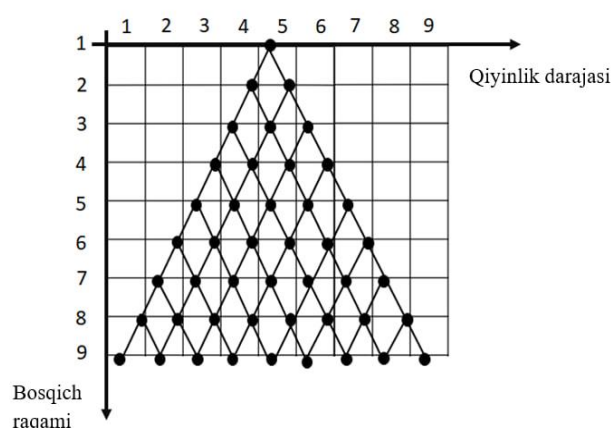
6-rasm. Oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimini sun'iy intellekt asosida baholash algoritmlarini takomillashtirish modeli

Piramida strategiyasi - bu ta'lim jarayonida barcha talabalar o'rtacha qiyinlikdagi topshiriqlardan boshlanishini ta'minlaydigan usuldir. Agar talaba

to'g'ri javob bersa, unga keyingi darajadagi qiyinchilikdagi topshiriq taqdim etiladi. Agar talaba noto'g'ri javob bersa, unga yanada qiyin topshiriq beriladi. Ushbu jarayon, talaba kerakli miqdordagi to'g'ri javoblarni beraguncha takrorlanadi. Piramida strategiyasini amalga oshirish uchun har bir qiyinchilik darajasi bo'yicha elementlar soni oldindan belgilangan o'lchov qadamlari bilan aniqlanishi kerak (bu esa qiyinchilik darajalari soni bilan bir xil bo'ladi).



7-rasm. 10 bosqichli o'lchov uchun vazifalarni taqsimlash



8-rasm. 9 Bosqichli o'lchov uchun vazifalarni taqsimlash

7-rasmda 55 ta elementdan iborat 10 bosqichli o'lchov namunasi ko'rsatilgan. Boshida talabaga o'rtacha qiyinchilikdagi (5-darajali) topshiriq beriladi. Ikkinchi bosqichda unga 5 yoki 6-darajali topshiriq berilishi mumkin. Shubhasiz, har bir bosqichda turli xil vazifalar berilishi mumkin, ularning murakkablik darajasi o'tgan qadam soniga to'g'ri keladi. Agar testda 10 ta qiyinchilik darajasidagi topshiriqlar mavjud bo'lsa, unda umuman olganda har bir test predmetiga testga kiritilgan 55 ta topshiriqdan 10 tasi beriladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, har bir murakkablik darajasidagi piramida strategiyasi ma'lum miqdordagi vazifalarni talab qiladi (7-rasmga qarang). Eng ko'p sonli vazifalar (qiyinchilik darajalari soniga teng) ikkinchi darajali bosqichga jalb qilinishi mumkin. Eng yuqori darajada faqat bitta element ishlatiladi. Qo'shni darajalarda vazifalar soni 2 ga farq qiladi (o'rta darajaga qo'shni darajalar bundan mustasno). Ko'rinib turibdiki, birinchi bosqichda - 2 ta, ikkinchisida - 4 ta, uchinchisida - 6 ta va boshqalar talab qilinadi. Oxirgi bosqichda 1 ta vazifa, oxirgi bosqichda - 3 ta vazifa va boshqalar ishlatiladi (7-rasmga qarang).

1-Jadval

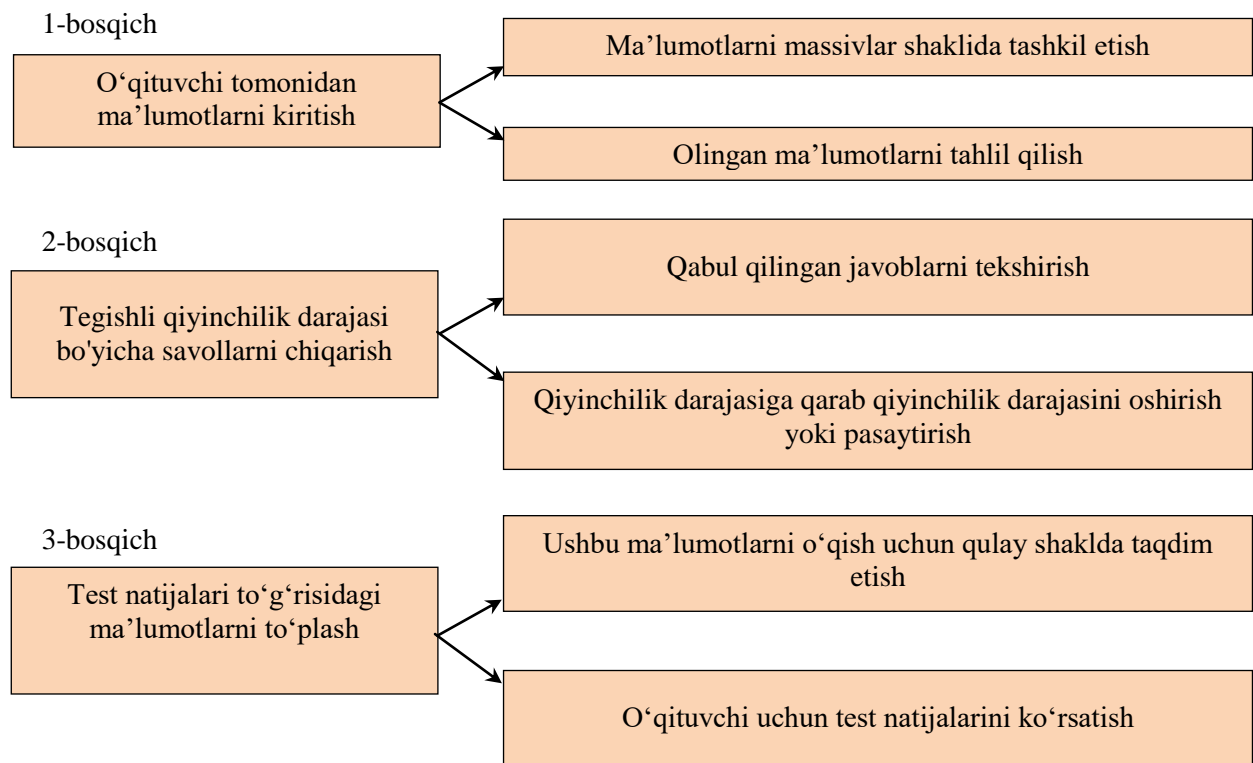
Piramida strategiyasining har bir darajasidagi vazifalar soni

Qiyinchilik darajasi raqami	Vazifalarning umumiy soni	Tegishli raqam darajasidagi savollar																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	15	2	4	5	3	1															
6	21	2	4	6	5	3	1														
7	28	2	4	6	8	5	3	1													
8	36	2	4	6	8	7	5	3	1												
9	45	2	4	6	8	9	7	5	3	1											
10	55	2	4	6	8	10	9	7	5	3	1										
11	66	2	4	6	8	10	11	9	7	5	3	1									
12	78	2	4	6	8	10	12	11	9	7	5	3	1								

13	91	2	4	6	8	10	12	13	11	9	7	5	3	1							
14	105	2	4	6	8	10	12	14	13	11	9	7	5	3	1						
15	120	2	4	6	8	10	12	14	16	13	11	9	7	5	3	1					
16	136	2	4	6	8	10	12	14	16	15	13	11	9	7	5	3	1				
17	153	2	4	6	8	10	12	14	16	17	15	13	11	9	7	5	3	1			
18	171	2	4	6	8	10	12	14	16	18	17	15	13	11	9	7	5	3	1		
19	190	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	
20	210	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1

1-jadvalda har bir darajadagi elementlarning soni va o'lchov qadamlari sonining turli qiymatlari uchun umuman testda ko'rsatilgan. Piramida strategiyasidan faqat turli darajadagi murakkablikdagi ko'p sonli vazifalar taqdim etilgan taqdirdagina foydalanish mumkinligi aniq. Biroq, bu ko'p bosqichli adaptiv o'lchovlarni soddalashtirilgan tushunishga mos keladi.

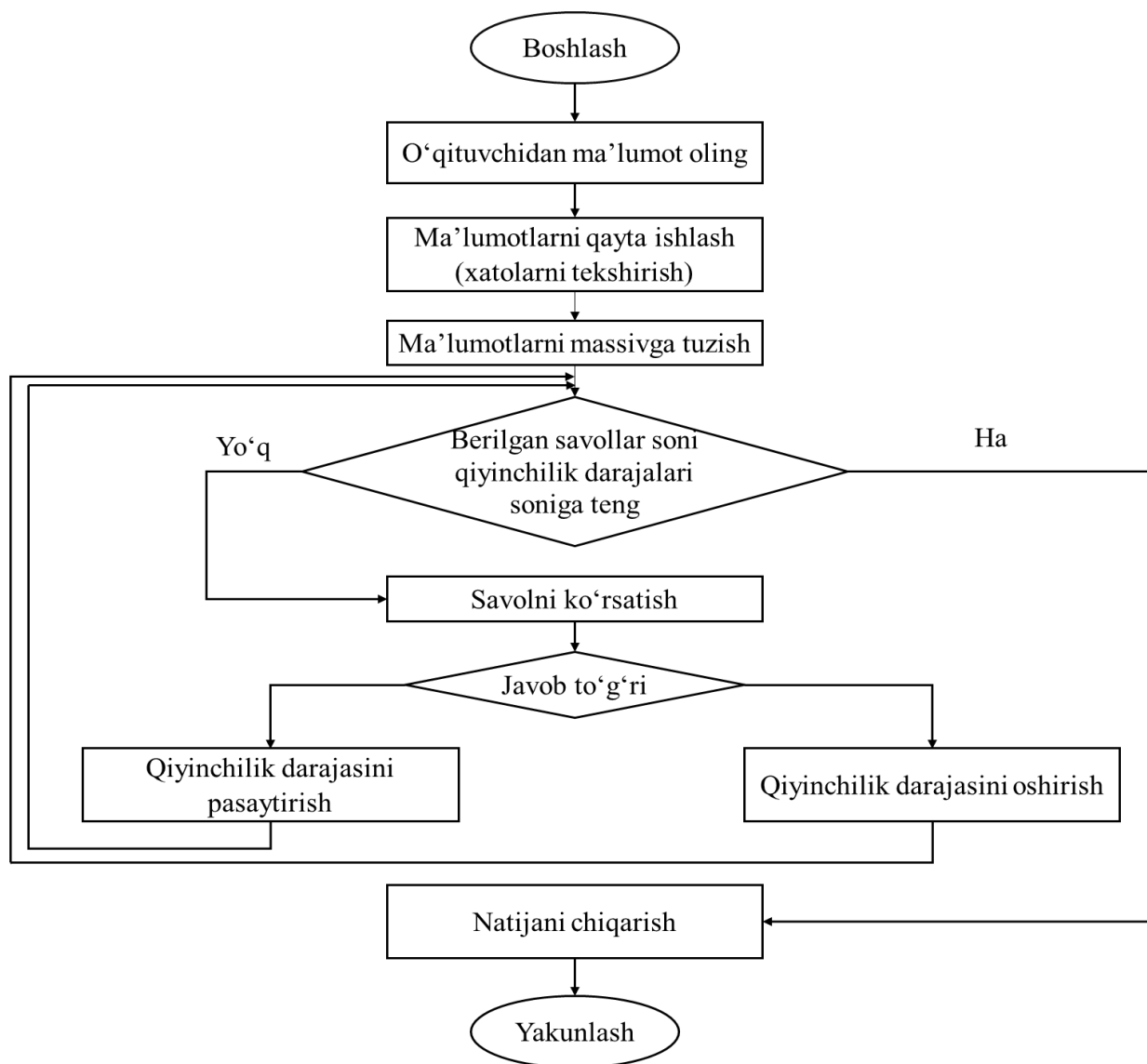
Ko'p bosqichli moslashtirilgan bilimlarni baholash usullari talabalarni baholash samaradorligini oshirish, individuallashtirish, ta'limni yangilash va o'quv jarayonini yaxshilash uchun darhol fikr-mulohazalarni olish tamoyilini ta'minlash uchun mo'ljallangan. Ko'p bosqichli adaptiv o'lchovlar aralash ta'limda, ommaviy ochiq onlayn kurslarda va onlayn ta'limda qo'llanilishi mumkin



9-rasm. Sun'iy intellektning Machine learning algoritmi asosida bilimlarni baholash dastur arxitekturasini va foydalanish mexanizmi

9-rasmda sun'iy intellektning Machine learning algoritmi asosida bilimlarni baholash dastur arxitekturasini va foydalanish mexanizmi piramidal usul printsipti tuzilish modelini ko'rish mumkin, bu rasimga asoslanib, usulimizni quyidagicha tasvirlashimiz mumkin. Birinchi bosqichda dastur o'qituvchidan qiyinchilik darajalari soni, har bir qiyinchilik darajasi uchun savollar va ularga berilgan javoblar kabi ma'lumotlarni yig'ishi lozim. Ikkinchi bosqichda dastur piramidal strategiyaga asosan talabalarga ketma-ket savollarni taqdim etadi. Keyin algoritmi javoblarni tekshiradi va berilgan savollarning murakkablik darajasini oshirish yoki

kamaytirish haqida qaror qabul qiladi. Uchinchi bosqichda dastur natijalarni to'playdi, ularni tahlil qilib, o'qishga qulay formatda tayyorlaydi va yakunda o'qituvchiga taqdim etadi.



10-rasm. Piramidal usul asosida talabalar faoliyatini baholash dasturining algortmi

Dastlab, dastur o'qituvchidan ma'lumotlarni oladi, ularni xatoliklar uchun tekshiradi va massivlar ko'rinishida saqlaydi. Keyin savollar soni tekshiriladi, chunki ular murakkablik darajalari soniga teng bo'lishi kerak. Shundan so'ng, sikl boshlanadi: agar ma'lum bir murakkablik darajasidagi birinchi savolga javob to'g'ri bo'lsa, boshqa murakkablik darajasidagi savol namoyish etiladi. Agar bu ikkinchi savol bo'lsa va javob to'g'ri bo'lsa, murakkablik darajasi oshiriladi. Agar birinchi savolga javob noto'g'ri bo'lsa, boshqa murakkablik darajasidagi savol ko'rsatiladi. Ikkinchi savolga ham noto'g'ri javob berilsa, murakkablik darajasi kamaytiriladi. Sikl talaba zarur miqdordagi to'g'ri javoblarni berguncha davom etadi. Shundan so'ng natijalar chiqariladi(10-rasm).

Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“OTM talabalarining bilimlarini sun'iy intellekt asosida baholash metodikasining samaradorligi”** deb nomlangan uchinchi bobida asosan OTM talabalarining bilimlarini sun'iy intellekt asosida

baholash metodikasiga doir tajriba-sinov ishlarining tashkil qilinishi, OTM talabalarining bilimlarini sun'iy intellekt asosida baholash metodikasiga doir tajriba-sinov ishlarining samaradorligi darajasi keltirilgan.

Tajriba-sinov ishlari bo'yicha 2021-2024 yillarda Nukus davlat pedagogika instituti(NDPI) 60110600 – Matematika va informatika bakalavriat yo'nalishi, 2020-2023 yillarda Andijon davlat pedagogika instituti (ADPI) 60110600-“Matematika va Informatika” ta'lim yo'nalishi va Farg'ona davlat universiteti(FarDU) 60110600-“Matematika va Informatika” ta'lim yo'nalishlari talabalari bilan o'tkazilgan. Ilmiy ishning tadqiqot jarayoni tajriba-sinov ishlari 2021-2024 yillarda uchta bosqichda tashkillashtirildi.

Ilmiy tadqiqot ishining daslabki jarayonida informatika va raqamli texnologiya fanini o'rgatish davrida talabalarining bilimni sun'iy intellekt asosida baholash metodikasini takomillashtirishga doir bo'lgan pedagogik-psixologik, uslubiy adabiyotlar o'rganilib borildi va ilmiy tahlil qilindi. Talim tizimida talabalarga informatika fani bo'yicha bilimlarni shakllantirishda sun'iy intellekt asosida baholash metodikasini takomillashtirish mobaynida o'quv uslubiy ishlarini tashkil qilish ishlari tahlil qilinib hamda ularning ta'lim berish jarayonidagi muhim tomonlari o'rganib chiqildi.

Tajriba-sinov ishlarini olib borish uchun tanlab olingan oliy ta'limning informatika o'qitish metodikasi hamda amaliy matematika va informatika yo'nalishlarining talabalar kontingenti o'rganib chiqildi va tajriba hamda nazorat guruhlari sifatida tanlab olindi.

Tadqiqot maboynda olib borilgan ahamiyatli ishlarning biri tajriba-sinov ishlariga tanlangan respondentlarni qomrab olish hamda bu talabalardan tajriba va nazorat guruhlari shakllantirish jarayoni bo'ldi. Ta'lim muassasalari talabalarining jalb qilingan tajriba-sinov ishlariga oliy ta'limning informatika o'qitish metodikasi, amaliy matematika va informatika yo'nalishlari bo'yicha jami 386 ta nafar so'rovnomada ishtirok yetadigan ta'lim oluvchilar shuningdek 10 nafar axborot kommunikatsiya texnologiyalarni o'zlashtirish bo'yicha ta'lim beruvchilar qamrab olindi.

Nazorat va tajriba guruh talabalarining bilimlarining nazoratini solishtirish asosida guruh talabalarida bilimlar ko'rsatkichining o'rtacha ko'rsatkichi $X = \frac{\sum x_i m_j}{N}$ ko'rinishida hisoblanadi. Bunda x_i – bilimlarinig bahosi hisoblanib, ya'ni 3, 4, 5 shaklida baholanadi. m_j – baho ko'rsatkichlarining takrorlanish son ko'rsatkichi, N -tajribada qatnashgan talabalar miqdori.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda matematik statistik hisoblashlar olib borildi:

1. O'rtacha ko'rsatkichlar

$$C_S^T = \frac{S_T}{\sqrt{N_T} \cdot X} \cdot 100\%, \quad C_S^N = \frac{S_N}{\sqrt{N_N} \cdot X} \cdot 100\% \quad (3.1)$$

Bunda N_T va N_H lar ko'rinishida ikkala guruhlardagi talabalar soni bo'lib hisoblanadi

$$S_T = \sqrt{S_T^2} \quad \text{va} \quad S_N = \sqrt{S_N^2} \quad (3.2)$$

(3.2) esa mos ravishda standart xatoliklar.

$$S^2 = \frac{1}{N} \sum_i m_i (x_2 - \bar{x})^2 \text{ tanlanmaning dispersiya bo'lib topiladi}$$

2. Ta'lim berish natijaligini tasvirlovchi o'rtacha ko'rsatkichi nazorat va tajriba guruh talabalari bilimlarining natijasi samaradorlik koeffitsienti bu o'rtacha arifmetik qiymatlari nisbatidir

$$\eta = \frac{X_T}{X_N} \quad (3.3)$$

Bunda X_T - tajriba guruhidagi talabalarining bilimlarining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi. X_N - nazorat guruhidagi talabalarining bilimlari ko'rsatkichining o'rtacha arifmetigi.

3. Tajriba sinov ishlarida ishtirok etgan tajriba hamda nazorat guruhlari uchun a_T va a_N ishonch oraliqlarini hisoblash formulasi:

$$a_T \in \left[X_T - \frac{t}{\sqrt{N_T}} \cdot S_T; \quad X_T + \frac{t}{\sqrt{N_T}} \cdot S_T; \right] \quad (3.4)$$

$$a_N \in \left[X_N - \frac{t}{\sqrt{N_N}} \cdot S_N; \quad X_N + \frac{t}{\sqrt{N_N}} \cdot S_N; \right]$$

Bunda t – ehtimoli normal chetlanishi n ko'rinishida ifodalanadi. Ya'ni, $n=0,95$ bo'lsa, $t=0,96$.

1. O'rta ko'rsatkichlarninig tengligi

$N_0 : X_T = X_N$ gipotezani, unga muqobil (alternativ) gipoteza sifatida $N_1 : X_T \neq X_N$ gipoteza olindi.

Yuqoridagi munosabat bajarilsa N_0 faraz qabul qilinadi, ya'ni tajriba guruhlarida yuzaga kelgan natijalar nazorat guruhlaridagi natijalarga nisbatan samarasiz bo'lib topiladi. Agarda buning teskarisi bo'lsa, uning alternativi hisoblangan N_1 faraz qabul qilinadi, demak, biz taklif qilayotgan metodning samaraliligi isbot qilinadi

Ushbu farazni tekshirish uchun Styudentning statistikasi quyidagi ko'rinishda tekshiriladi

$$T = \frac{|X_T - X_N|}{\sqrt{\frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_N^2}{N_N}}} \quad (3.5)$$

Mabodo $T > T_{0,95}(\lambda)$ bo'lgan holatda, N_0 faraz bekor qilinib, N_1 faraz qabul qilinishiga mantiqiy asos bo'la oladi. Bunda λ Styudent kriteriysi ozodlik darajasi quyidagicha:

$$\lambda = \frac{\left(\frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_N^2}{N_N}\right)}{\frac{\left(\frac{S_T^2}{N_T}\right)^2}{N_T - 1} + \frac{\left(\frac{S_N^2}{N_N}\right)^2}{N_N - 1}} \quad (3.6)$$

Keltirilgan ma'lumotlarga matematik statistikasiga tayanib tajriba-sinov jarayonida yuzaga keltirilgan hisob-kitoblar hamda statistikasi bo'yicha ko'rsatkichlarini quyidagicha ko'rib chiqamiz.

Farg'ona davlat universiteti talabalarining natijalar bilan tanishamiz ya'ni yuqorida keltirilgan ma'lumotlar asosida hisoblash ishlarini tashkil qilamiz:

tajriba va nazorat guruhlarida qayd etgan o'rtacha qiymat:

$$X_T = \frac{1}{72} [24 \cdot 5 + 39 \cdot 4 + 9 \cdot 3] = \frac{1}{72} (120 + 156 + 27) = \frac{303}{72} = 4,20$$

$$X_N = \frac{1}{35} [6 \cdot 5 + 12 \cdot 4 + 17 \cdot 3] = \frac{1}{35} (30 + 48 + 51) = \frac{129}{35} = 3,69$$

Ko'yida keltirilgan koeffitsent samaradorligi bo'lib topiladi.

$$\eta = \frac{4,20}{3,69} = 1,14$$

Quyida keltirilgan qiymatlar, tajriba guruhi shuningdek, nazorat guruhi va qayd etgan tanlanma dispersiya hamda keltirilgan standart xatolik bo'lib topiladi.

$$S_T^2 = \frac{1}{72} [24 \cdot (5 - 4,20)^2 + 39 \cdot (4 - 4,20)^2 + 9 \cdot (3 - 4,20)^2] = \frac{1}{72} [15,36 + 1,56 + 12,96] = \frac{29,88}{72} = 0,415$$

$$S_T = \sqrt{0,415} = 0,64$$

$$S_N^2 = \frac{1}{35} [6 \cdot (5 - 3,69)^2 + 12 \cdot (4 - 3,69)^2 + 17 \cdot (3 - 3,69)^2] = \frac{1}{35} [10,2966 + 1,1532 + 8,0937] = \frac{19,5435}{35} = 0,56$$

$$S_N = \sqrt{0,56} = 0,75$$

Aniqlanish bo'yicha, quyida keltirilgan ko'rsatkichlari bo'lib topiladi.

$$C_S^T = \frac{0,415}{\sqrt{72} \cdot 4,20} \cdot 100\% = \frac{0,415}{35,64} \cdot 100\% = 1,16\%$$

$$C_N^T = \frac{0,56}{\sqrt{35} \cdot 3,69} \cdot 100\% = \frac{0,56}{21,83} \cdot 100\% = 2,56\%$$

Ishonch bo'yicha, quyida keltirilgan oraliqlari

$$X_T - \frac{t \cdot S_T}{\sqrt{N_T}} = 4,20 - \frac{1,96 \cdot 0,64}{\sqrt{72}} = 4,20 - 0,15 = 4,05$$

$$X_T + \frac{t \cdot S_T}{\sqrt{N_T}} = 4,20 + \frac{1,96 \cdot 0,64}{\sqrt{72}} = 4,20 + 0,15 = 4,35$$

$$X_N - \frac{t \cdot S_N}{\sqrt{N_N}} = 3,69 - \frac{1,96 \cdot 0,75}{\sqrt{35}} = 3,69 - 0,25 = 3,44$$

$$X_N + \frac{t \cdot S_N}{\sqrt{N_N}} = 3,69 + \frac{1,96 \cdot 0,75}{\sqrt{35}} = 3,69 + 0,25 = 3,94$$

Statistik qiymatni va Styudent kriteriysi ozodlik darajasi hisoblanadi.

$$T = \frac{4,20 - 3,69}{\sqrt{\frac{0,415}{72} + \frac{0,56}{35}}} = \frac{0,51}{\sqrt{0,006 + 0,016}} = \frac{0,51}{0,1475} = 3,46$$

$$\lambda = \frac{(0,006 + 0,016)^2}{\frac{0,006^2}{71} + \frac{0,016^2}{34}} = 59,9 \quad t_{0,95}(0,599) = 2,00$$

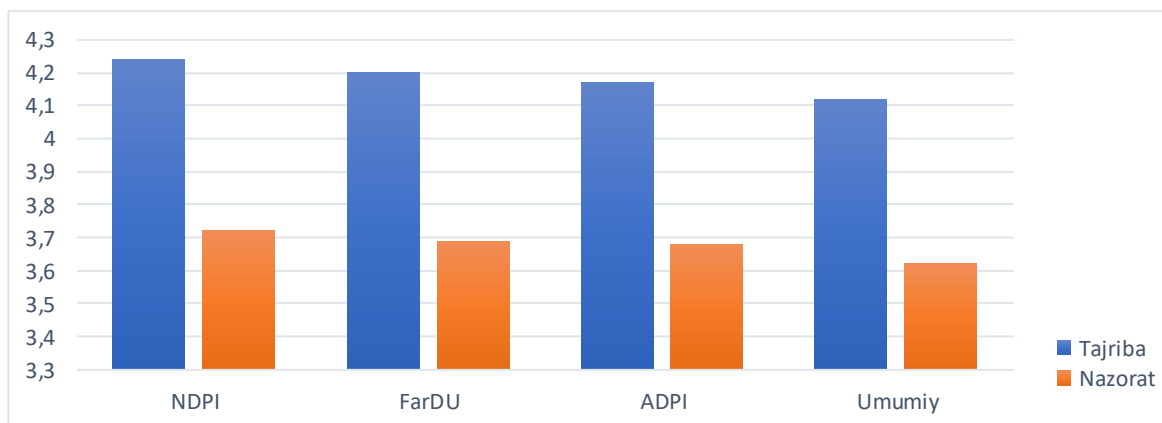
Bundan kelib chiqadiki, yuqoridagi hisoblarga ko'ra

$$T = 3,46 > T_{0,95}(0,60) = 2,00$$

bo'lganlikdan H_0 ma'nosini ifodalash shart emas, shu sababli N_1 ma'nosi aks ettiriladi.

Tadqiqod ishining tajriba-sinov jarayonida qayd qilingan miqdoriy qiyosiy ko'rsatkichlarning ishonchligi hamda ilmiy izlanishlarda keltirilgan farazlarning to'g'riligini isbotlash uchun matematik statistik metodlar kullanildi.

Barcha ta'lim muassasalarida o'rtacha samaradorlik 1.13-1.14 barobarga oshganligini, ya'ni olib borilgan tadqiqot ishlari 14% ga yuqori ekanligi matematik statistika usullari orqali isbotlandi. Ushbu o'rtacha qiymat ko'rsatkichlarning diagramma ko'rinishi quyida keltirildi (11-rasmga qarang):



11-rasm. O'rtacha qiymat ko'rsatkichlari

Demak, ilmiy tadqiqot tajriba-sinov ishlarining muayyan ketma ketlikda va reja asosida tuzilishi ushbu faoliyatning samaradorligini ta'minlash bilan bir qotarda qat'iymas ma'lumotlarning ko'pligi sharoitida informatika fanini o'qitish

algoritmлари va modellarini takomillashtirish bo'yicha nazariy bilimlar bilan birga amaliy bilimlarni samarali o'zlashtirilishiga olib keladi.

XULOSALAR

1. OTM talabalarining bilimlarini su'niy intellekt asosida baholash mazmunini ilg'or metodikalardan foydalangan holda boyitib borish, talabalar bilimlariga qo'yiladigan sifat darajasini oshirish algoritmларini tadqiq qilish, ta'lim samaradorligi va sifatini baholashning asosiy yo'nalishlarini to'g'ri belgilash, ularning o'ziga xos me'yoriy talablarini, xususiyotlarini inobatga olish, talabalarining sifatli bilim olishga bo'lgan qiziqishlarini kuchaytiradi.

2. Talabalar bilimlarni evolyutsion tarzda baholash, olingan bilimlarni nazorat qilishda texnik qurilmalardan foydalanish, talabalar bilimlarini kompyuter yordamida, hemis platformasidan foydalangan holda baholash (masofadan baholash, kredit-modul tizimida baholash) ishlarida xalqaro tajribalarga asoslanish, talabalardagi qabul qilingan bilim sifatini oshirishga imkon yaratadi.

3. Talabalar bilimlarini baholash jarayonida ularning keyingi mashg'ulotlarni ham o'zlashtirish ishlariga, su'niy intellekt asosida foydalanilgan baholash metodikalaridagi innovatsiyalarga, yangi texnologiyalarga e'tibor qaratish tufayli, talabalarda uchrab turadigan moslasuvchanliklarning oshishiga qaramasdan, tegishli baholash vazifalarini ishlab chiqish, qamrab olingan asosiy faoliyatni, yuqori darajadagi kongnitiv natijalarni, baholash mezonlarini, topshiriq va talqinlarni amalda bajarish ishlariga ijobiy tasir ko'rsatadi.

4. Ta'limda dasturlash tillarini, ayniqsa, python dasturlash tillarini o'rganish va o'rganilgan bilimlarni mustaqamlash bilan birga baholashni shaffoflashtirish masalalarini yechishda, ularni qat'iymas yondashuv asosida takomillashtirib borish va talabalarining egallagan bilimlarini lingvistik o'zgaruvchilar qiymatlarini tavsiflovchi, qat'iymas to'plamlarning a'zolik funksiyasilarini baholab boruvshi tuzilmalardan, intellektuallashtirilgan testlardan foydalanishning ahamiyati ortib boradi;

5. Talabalarining bilimlarini baholashda su'niy intellektuallashtirilgan testlardan foydalanishni modellashtirishning samaradorlik darajasini belgilash ishlari, berilgan bilim natijalarini baholashga doir adaptiv o'lchovlarni, modellashtirish yondashuvlarini, ixcham strategiyalarni tanlab olish, ularning samaradorlik darajasini orttirish bilan bog'lik bo'lgan algoritmларini ishlab chiqish va ularni amalga oshirish strategiyalarini takomillashtirishni taqoza etadi.

6. Talabalar bilimini piramida usulida baholash dasturining blok-sxemasi bilan ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmi va intellektuallashtirilgan test savollarini ma'lum darajada, kerakli ketma-ketlikda ko'rsatish, an'anaviy va muntazam ravishda piramidal baholash usullari orasidagi foizlarni taqqoslash va har bir talabaning natijalarini jadvalda keltirish imkonini beradi.

7. Talabalarining bilimini sun'iy intellekt asosida baholash metodikasini

takomillashtirish imkonini kuchaytiradigan sun'iy intellektallashtirilgan testlar to'plamini ishlab chiqish mashg'ulotlarni olib boruvchi professor-o'qituvchilar mehnatining samaradorlik darajasini orttiradi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi ilmiy-metodik tavsiyalar ishlab chiqildi:

1) oliy ta'lim muassasalari talabalarining bilimlarini baholash jarayonida intellektuallashtirilgan test asosida peramidal metoddan samarali foydalanib baholashni yo'lga qo'yish zarur;

2) oliy ta'lim muassasalari professor-o'qituvchilarning talabalar bilimini baholash tizimini "su'niy intellekt" asosida olib borishni amalga oshirish kerak;

3) talabalarining bilim darajasini baholashda sun'iy intellekt va peramidal metodlar yordamida kredit modul tizimini takomillashtirishni tadbiq etish maqsadga muvofiqdir;

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019. Ped.34.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НУКУССКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**НУКУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

БАЗАРБАЕВА АЙГУЛ КУАНЫШБАЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ
СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА
ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

13.00.02 - Теория и методика обучения и воспитания (информатика)

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Нукус - 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии за номером B2024.2.PhD/Ped7419.

Диссертация выполнена в Нукусском государственном педагогическом институте.

Автореферат диссертации размещён на трёх (узбекский, русский, английский (резюме)) языках на веб-странице Научного совета (www.ndpi.uz) и на Образовательном портале «ZiyoNET» (www.ZiyoNET.uz).

Научный руководитель:

Сейтназаров Куанышбай Кенесбаевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Джураев Хусниддин Олтинбоевич
доктор педагогических наук, профессор

Файзиев Мирзали Асфандиёрович
кандидат педагогических наук, доцент

Ведущая организация:

Джизакский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится «18» IV 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 при Нукусском государственном педагогическом институте. (Адрес: 230105, г. Нукус, ул. П.Сейтова дом б/н.Тел: (99861)229-40-75, факс: (99861) 229-40-75; e-mail: nkspi_info@edu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Нукусском государственном педагогическом институте. (Зарегистрирован за номером-143).Адрес: 230105, г. Нукус, ул. П.Сейтова дом б/н.Тел: (99861)229-40-75, факс: (99861) 229-40-75;

Автореферат диссертации разослан «5» IV 2025 года.
(Протокол реестра рассылки № 143 от «5» IV 2025 года).



Б.П. Отемуратов
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.ф.-м.н., профессор

З.К. Курбаниязова
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней,
д.п.н. профессор

А.Б. Камалов
Председатель Научного семинара при
научном совете по присуждению
ученых степеней, д.ф.м.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы. В мире на высоком уровне уделяется внимание к практической работе, направленной на развитие системы высшего образования, подготовку специалистов, способных передать качественные знания студентам, управление образовательными процессами на проводимых занятиях со студентами и реализацию кредитно-модульной системы в учебном процессе. В особенности, вопросами с особым значением считаются ускорение внедрения передовых инноваций, обретающих свой облик в практике высших образовательных учреждений, и реализация вопросов его развития, вопросы разумного использования методов искусственного интеллекта при оценке знаний студентов. Именно поэтому актуальные вопросы, направленные на использование методов оценки знаний студентов с помощью интеллектуализированных тестов, поиск, разработка, применение на практике и совершенствование новых методов оценивания не потеряли своей актуальности. К числу актуальных задач относится и работа, направленная на выбор эффективных методов обучения и их практическое использование в вопросах адаптации возрастных и индивидуальных особенностей студентов к постоянно развивающейся рыночной экономике.

В мире системным образом проводятся научно-исследовательские работы по созданию и использованию технологий и методов оценки результативности образования и качества получаемых знаний, анализу полученных результатов, обеспечению качества содержания предоставляемых знаний и совершенствованию уровня их эффективности. Вместе с тем проводится работа по повышению интереса студентов к науке с использованием различных видов и форм образования, открытию широкого пути для развития их интеллектуального потенциала, оценке их знаний посредством различных методов. В особенности, для обеспечения объективности оценки знаний студентов одной из актуальных задач стало практическое использование средств искусственного интеллекта, реализация механизмов автоматизированного оценивания с помощью использования технических средств.

В нашей стране особое внимание уделяется подготовке специалистов, способных повысить уровень эффективности оценки знаний студентов с помощью цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта. Проводится также работа по совершенствованию новых знаний, умений и навыков, формирующихся у студентов, в соответствии с требованиями отечественных и международных образовательных стандартов. В особенности, реализация вопросов «...внедрения цифровых технологий и современных методов в образовательный процесс, повышения результативности научно-исследовательской работы в высших образовательных учреждениях, широкого вовлечения молодежи в научную деятельность, формирования инновационной инфраструктуры науки»² стала одной из основных целей в нашей стране. Одна

² Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года № УП-5847 //Национальная база данных законодательства, 09.10.2019 г., № 06/19/5847/3887; 30.04.2020 г., № 06/20/5987/0521; 18.03.2022 г., № 06/22/89/0227; 04.07.2023 г., № 06/23/107/044.1

из задач, направленных на обеспечение реализации этих целей, предполагает создание и плодотворное использование методики оценки знаний студентов на основе технологий искусственного интеллекта.

Данная диссертация в определенной степени служит реализации задач, обозначенных в указах Президента Республики Узбекистан «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» от 28 января 2022 года № УП-60, «О мерах по развитию сфер образования и воспитания, и науки в новый период развития Узбекистана» от 6 ноября 2020 года № УП-6108, «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года № УП-5847, «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года № УП-4947, постановлениях главы государства «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» от 20 апреля 2017 года № ПП-2909, «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах» от 5 июня 2018 года № ПП-3775, «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы образования в области информационных технологий, развитию и интеграции научных исследований с ИТ индустрией» от 6 октября 2020 года № ПП-4851, а также других нормативно-правовых актах, касающихся этой сферы.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики I. «Формирование системы инновационных идей в социальном, правовом, экономическом, культурном, духовно-просветительском развитии информационного общества и демократического государства, а также пути их реализации».

Степень изученности проблемы. По вопросам эффективного использования новых педагогических технологий, создающих возможность для усердной передачи студентам знаний и закрепления ими полученных знаний с использованием передовых педагогических технологий научно-исследовательскую работу проводили отечественные ученые А.Абдукодиров, Б.Ходжаев, Н.Муслимов, У.Толипов, Ж.Толипова, М.Усмонбоева, Д.Юнусова и другие. Ф.Абуталиев, Р.Усманов, К.Сейтназаров, Р.Отениязов и другие изучили методические аспекты оценки знаний студентов и научно проанализировали вопросы их эффективного использования по интеллектуализации процесса принятия решений в условиях нестабильной информации.

Вопросам этапов, результатов, уровней эффективности направленных на реализацию передовых компетентностных подходов, связанных с учебно-воспитательными процессами, в особенности вопросам соответствия достигаемых положительных результатов нормативным требованиям, установленным в содержании Государственных образовательных стандартов в своих исследовательских работах сосредоточили внимание ученые Ф.Закирова, З.Курбаниязова, А.Пазилов, М.Алламбергенова, З.Ильясова, Ж.Отепбергенов, Т.Калекеева, Б.Тлегенов, К.Калимбетов и другие.

В научно-исследовательских работах, проведенных такими учеными стран Содружества Независимых Государств (СНГ), как В.Аванесов, Ю.Адлер, В.Беспалько, З.Жуковская, Б.Коломиец, Л.Макарова, М.Поташник, В.Панасюк, Н.Селезнева, А.Субетто, Г.Скок, М.Черепанова, Н.Тайлаков, С.Шишов, реализованы вопросы использования усложненных и многофакторных подходов по оценке качества знаний, получаемых студентами, в соответствии с целью, разработки и использования на практике дидактических тестов, определения и совершенствования компетентности у студентов.

Из зарубежных ученых A.Subetto, V.Kalney, V.Polonskiy, N.Nikitina и другие обращают внимание на качество передаваемых студентам знаний, совершенствование уровня вооруженности студентов новыми знаниями, главное, на повышение результативности предоставляемых знаний.

В настоящее время профессоры и преподаватели, усердно работающие в высших учебных заведениях нашей республики, в своей деятельности постоянно уделяют внимание повышению качества и результативности образования. Они стремятся создать необходимые условия для студентов, используя имеющиеся возможности. Однако повышение эффективности преподавания предмета «Информатика и цифровые технологии», создание интеллектуализированных тестов при оценке качества полученных студентами знаний и эффективное их использование, разработка системы принятия решений на основе недетерминированного математического моделирования значений появившегося в них лингвистического изменения считаются одними из важных проблем современности. Указанные вопросы требуют проведения научно-исследовательских работ по вопросам создания и совершенствования новых методик по оценке комплекса полученных студентами высших образовательных учреждений знаний посредством технологий искусственного интеллекта в процессе проведения с ними занятий.

Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертация выполнена в рамках научного направления «Научно-педагогические основы преподавания предмета «Информатика» в системе непрерывного образования» плана научно-исследовательских работ Нукусского государственного педагогического института.

Цель исследования состоит из разработки предложений и рекомендаций по совершенствованию методики оценивания знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта.

Задачи исследования:

определить алгоритмы использования функций принадлежности и дисплея сборника лингвистических значений оценки знаний студентов на основе алгоритмов искусственного интеллекта;

совершенствовать архитектуру и механизм использования алгоритма Machine learning, призванного формировать объективность, положительную мотивацию в оценке знаний студентов и повысить эффективность знаний;

совершенствовать модель оценки знаний, основанную на описании значений лингвистических переменных алгоритма нечеткой логики при

введении гибких многоуровневых измерений в зависимости от уровня сложности тестовых вопросов;

разработать интеллектуализированную тестовую программу, основанную на стратегии пирамидального алгоритма искусственного интеллекта, направленную на повышение эффективности знаний студентов.

Объектом исследования определен процесс совершенствования методики оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта, в экспериментальной работе приняли участие 386 респондентов-студентов Нукусского, Андижанского государственных педагогических институтов и Ферганского государственного университета.

Предмет исследования составляют инновационные технологии, разработанные с использованием методической системы оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта.

Методы исследования. В исследовательской работе использован комплекс таких методов, как теоретические (аналитически-синтетические, сравнительное сравнение, анализ, синтез), диагностические (опросник, наблюдение, тест, беседа), прогностические (экспертная оценка, обобщение самостоятельных оценок) и педагогический эксперимент (формирование и апробация оценки знаний студентов на основе интеллектуализированного теста, статистическая обработка данных, графическое представление результатов).

Научная новизна исследования состоит из следующих:

определен алгоритм перевода тематической шкалы в универсальную с использованием функций принадлежности и дисплея сборников, описывающих значения лингвистических переменных оценки уровня освоенных знаний студентом на основе алгоритмов искусственного интеллекта;

усовершенствованы архитектура и механизм использования программы оценки знаний на основе алгоритма Machine learning искусственного интеллекта интеллектуализированных тестовых заданий, обеспечивающих объективность при оценке знаний, формирование положительной мотивации на каждом этапе и повышение эффективности освоенных знаний;

усовершенствованы механизм внедрения гибких многоуровневых измерений в зависимости от уровня сложности тестовых вопросов, использования алгоритмов оценки знаний, а также модель оценки знаний, основанная на функции принадлежности недетерминированных сборников, описывающих значения лингвистических переменных алгоритма недетерминированной логики;

разработано программное обеспечение интеллектуализированного теста, предназначенного для оценки уровня знаний студентов на основе пирамидальной стратегии искусственного интеллекта, направленного на упрощение многоуровневых адаптивных измерений, выполняющих сложные задачи разного уровня.

Практические результаты исследования состоят из следующих:

практические предложения и рекомендации по созданию

интеллектуализированных тестов, определяющих и усиливающих методики, позволяющие серьезно оценить качество знаний студентов вузов, применены при создании электронных учебников и методических пособий по точным наукам, реализации работ по их внедрению в учебный процесс;

разработана программа DGU 24144 под названием «Метод пирамиды оценки знаний студентов в высших образовательных учреждениях» по оценке знаний студентов в вузах на основе искусственного интеллекта.

Достоверность результатов исследования определяется тем, что используемые в исследовании математические алгоритмы и сведения получены из официальных источников, разработанные алгоритмы использованы применены в процессе экспериментальной работы, эффективность представленных анализов определены с помощью математико-статистических методов, выводы и рекомендации реализованы на практике, полученные результаты подтверждены компетентными структурами и уровень эффективности программного обеспечения повысился на основе приведенных алгоритмов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования поясняется разработкой методики оценки знаний студентов по предмету «Информатика и цифровые технологии» на основе алгоритмов искусственного интеллекта с опорой на международный опыт, с приданием приоритетности основным принципам кредитно-модульной системы, совершенствованием в результате оценки знаний студентов на основе недетерминированного математического подхода, совершенствованием интеллектуализированных тестовых вариантов при переходе от основной темы к универсальной и от универсальной к основной теме с использованием функций принадлежности недетерминированных сборников, описывающих значения лингвистической изменчивости уровней приобретенных студентами знаний, а также при оценке качества образования.

Практическая значимость результатов исследования определяется тем, что в процессе оценки качества знаний студентов использовался международный опыт, система повышения уровня эффективности преподавания предмета «Информатика и цифровые технологии» в вузе и оценки знаний студентов осуществлялась на основе недетерминированного подхода, в усовершенствованной форме, определены, проанализированы проблемы проведения занятий и оценки по данному предмету, повышены возможности использования интеллектуализированных тестов при оценке уровня эффективности недетерминированного математического моделирования при оценке качества образования, а также при оценке знаний студентов.

Внедрение результатов исследования. На основе разработанных методических и практических рекомендаций в рамках исследовательской работы, осуществленной по совершенствованию методики оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта:

предложения, направленные на разработку модели оценки качества знаний на основе стандартной диаграммы уровня эффективности деятельности

профессорско-преподавательского состава в высшем образовании на основе кредитно-модульной системы и методов недетерминированного математического моделирования при оценке знаний студенческой молодежи внедрены в содержание учебника «Язык программирования Python» (приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 4 марта 2024 года № 55, разрешение № 199899). В результате созданы условия для разработки тестовых заданий на основе алгоритмов искусственного интеллекта для оценки знаний студентов;

предложения по проектированию программы усиления точности на основе своеобразных особенностей мониторинга показателей усвоения студентов вузов на лекционных, практических и семинарских занятиях в условиях множества недетерминированной информации, формирования модели, алгоритмов оценки знаний студентов на основе алгоритмов искусственного интеллекта, составления тестов с использованием критериев оценки и технологий, основанных на зарубежные опыты, и алгоритмов искусственного интеллекта использованы при реализации международного проекта на тему «I2-PLEDGE» Европейского сообщества Erasmus plus» № ERASMUS-EDU-2022-101082242 (справка Ташкентского государственного педагогического университета от 29 октября 2024 года № 11-05-6198/04). В результате повышена эффективность разработки модели совершенствования алгоритмов оценки знаний на основе искусственного интеллекта, а также расширились возможности определения своеобразных особенностей совершенствования алгоритмов оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта;

предложения по разработке программных, методических комплексов на основе интеллектуализированных тестов и усовершенствованных алгоритмов по оценке знаний, направленных на определение эффективности уровня знаний студентов высших учебных заведений, внедрены в содержание учебника «Язык программирования Python» ((приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 4 марта 2024 года № 55, разрешение № 199899)). В результате достигнуто совершенствование технологии разработки интеллектуализированной тестовой программы на основе алгоритмов искусственного интеллекта при оценке знаний студентов.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования прошли обсуждения в 6 международных и в 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме исследования опубликовано всего 21 научных работ, из 10 статей, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, 7 опубликованы в республиканских, 3 – зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, изложена степень изученности проблемы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, приведены сведения о соответствии исследования важным направлениям развития науки и технологий, научной новизне и достоверности результатов, теоретической и практической значимости, внедрении результатов в практику, апробации результатов исследования, опубликованности, структуре исследовательской работы.

В первой главе диссертации под названием **«Научно-теоретические основы организации системы оценивания знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта»** освещены научно-педагогические и методологические основы использования искусственного интеллекта в повышении качества знаний студентов вузов, международный опыт по оценке знаний студентов вузов в кредитно-модульной системе, кредитно-модульные системы, направленные на обеспечение качества образования в вузах и преимущества их использования.

Из ученых стран СНГ В.Аванесов, Ю.Адлер, В.Белобрагин, В.Беспалько, З.Жуковская, Б.Коломиец, Л.Макарова, М.Поташник, В.Панасюк, Н.Селезнева, А.Субетто, Г.Скок, В.Черепанов, С.Шишов и другие проводили научные исследования по вопросам развития системы образования, повышения качества образования, внедрения кредитно-модульной системы в образовании, широкого использования образовательных и информационных технологий, комплексных показателей качества образования, рассматриваемых в качестве критерия для всех этапов формирования личности, условий и результатов учебно-воспитательного процесса, а также для эффективности образовательного учреждения, соответствия достигнутых результатов нормативным требованиям, общественным и личным взглядам.

Научные исследования по проблемам связи основных направлений оценивания качества образования в высшем образовательном учреждении с использованием сложного многофакторного подхода, использования недетерминированных математических алгоритмов при создании критериев оценки, повышении и оценке показателя качества в оценивании, а также анализа достигнутых результатов проводили В.Болотов, Г.Бордовский, Е.Геворкян, Г.Мотова, Н.Селезнева, А.Субетто, В.Болотов, С.Шишов, В.Калней, В.Панасюк, В.Полонский, Н.Никитин и другие.

Учитывая условия, направленные на информатизацию общества в период III Ренессанса, отечественные ученые А.Уришев, Э.Камолов, А.Хуррамов, У.Нуралиев, С.Зупарова, Ю.Джураева, Г.Оразова и Г.Каюмова в научно-исследовательских работах отразили критерии создания новых возможностей образовательных технологий в повышении качества образования и обеспечении индивидуальности студентов.

Вопросы внедрения искусственного интеллекта в учебный процесс и используемые в настоящее время передовые технологии, а также нейронные сети, проявляемые в результате анализа возможностей использования алгоритмов

искусственного интеллекта при цифровизации образования, решения проблем использования технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе и необходимости его развития всесторонне рассмотрены в исследовательских работах таких ученых, как М.Булаева, М.Вайндорф-Сысоева, А.Гущин, Т.Лебедева, К.Сябитова, Ю.Петров и О.Филатова.

В настоящее время почти все высшие образовательные учреждения оснащены компьютерами, они имеют собственные локальные сети, есть возможность подключения к сети Интернет, все это дает возможность перехода от традиционных методов обучения и оценки полученных знаний к новым технологиям обучения. Кратковременную организацию знаний, развитие форм контроля знаний, отражающих роль учителя в этом процессе, можно разделить на пять этапов:

- контроль традиционных знаний;
- контроль знаний с помощью бумажных (не компьютерных) средств;
- контроль знаний с помощью технических устройств;
- управление знаниями на компьютере;
- управление знаниями дистанционно.

Переход вуза в кредитно-модульную систему является одной из актуальных проблем. Под термином кредитно-модульной системы организации учебного процесса понимаются технологии модульного обучения и новая модель (кредиты) организации учебного процесса, основанного на использовании кредитных образовательных единиц. Внедрение кредитно-модульной системы, адаптированной к интеллектуализированной системе оценивания, в существенной степени изменит характер работы учителей и интенсивность учебного процесса, и обеспечивая при этом интеграцию международного сотрудничества образовательной системы вбирает в себе контроль всех форм образования. Такая кредитная система показывает не количество изученных в учебном процессе часов, а достигнутый результат.

Место сформированного интеллектуализированной тестовой системой кредита в учебном процессе и связанные с ним элементы представлены на следующей диаграмме (см. рисунок 1).

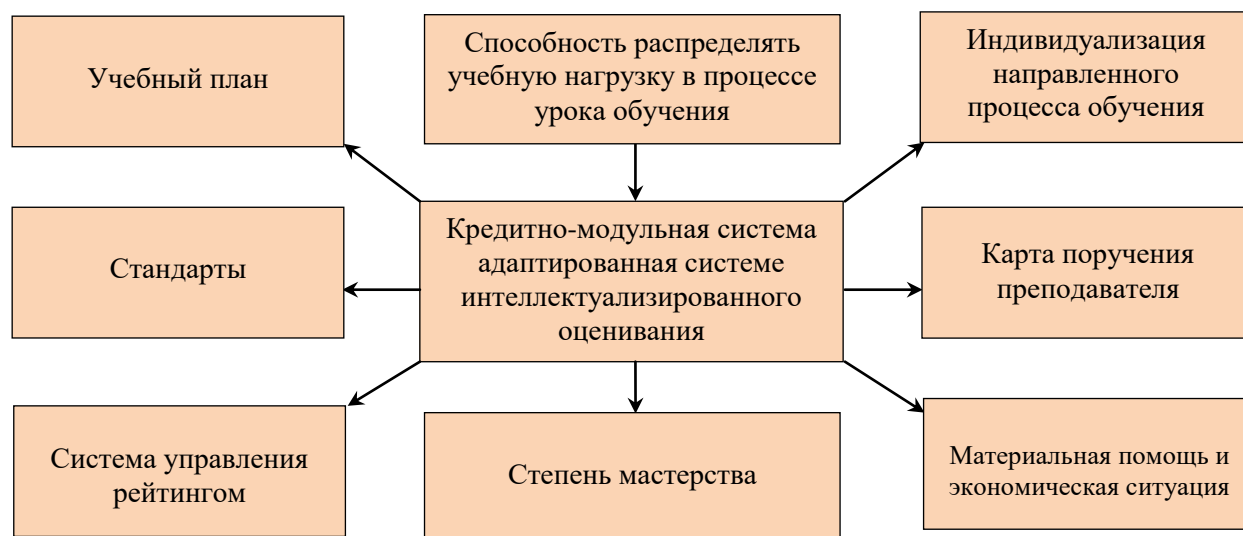


Рисунок 1. Место сформированного интеллектуализированной тестовой системой кредита в учебном процессе и структура связанных с ним элементов

В рамках данного исследования проанализированы существующие содержательно-гуманитарные и официально-логические направления оценки качества высшего образования:

качественный анализ учебного процесса;

строгое и точное фиксирование их структурных изменений (характеризуется изучением педагогических систем и процессов на основе создания математических моделей, отражающих изменения в количественном аспекте).

«В исследовании качества образования в основном» ... рассматриваются математические методы, использование математических методов для оценки качества образования в высшем учебном заведении можно рассматривать как одно из основных условий развития образовательных систем, поскольку это позволяет внедрять системно-ориентированные управляющие воздействия, приводящие к достижению нового качества образования. Кроме того, поскольку существует образовательный стандарт как социальная норма качества образования, математические модели и методы служат технологическим средством, способным объективно и оперативно диагностировать соответствие результатов образования принятым нормам. Исследование качества образования показало, что одной из первых задач применения методов математического моделирования в системе оценки качества образования является переход к количественному описанию педагогических явлений независимо от субъективных описаний качества.

Исследования показывают, что в системе оценивания качества образования первоочередной задачей применения методов математического моделирования является переход от педагогических явлений к количественному описанию независимо от субъективных качественных описаний. В работах В.Коломец, В.Черепановой, А.Субетто, Н.Селезневой, М.Челишковой, А.Мирошниченко, И.Татур определены методологические основы квалитетического подхода, направленные на количественное описание качества педагогических процессов и явлений.

В качестве основного направления решения проблемы перехода от качественных описаний к строгому количественному описанию мы рассматриваем разработку эффективных методов оценки различных показателей качества высшего образования в условиях решения проблем менее формализованного анализа информации. Это направление представляет собой недетерминированное моделирование, развивающееся в рамках прикладной математики. Этот вид моделирования больше подходит для образовательной деятельности, позволяет пластически учитывать человеческий фактор и предлагает более гибкий способ формализации знаний и понимания специалистов. Значения недетерминированной симуляции позволяют обрабатывать данные, представляющие показатели качества путем использования лингвистических изменений, выраженных на естественном языке.

В ходе исследования с помощью средств математического моделирования создана и теоретически оправдана модель оценивания качества обучения в высшем образовании. Для создания модели мы подошли с точки зрения целостной системы подходов, закономерностей педагогической квалификации и

методологии проектного моделирования.

Структурой модели считается иерархическая система образовательных критериев и показателей качества в вузе. Работа системы определяется на основе алгоритмов логического вывода проекта и базы правил, обобщающей знания специалистов в данной области, комплексом симуляционных методов и средств проекта, позволяющих обрабатывать ценности индикаторов (см. рисунок 2).

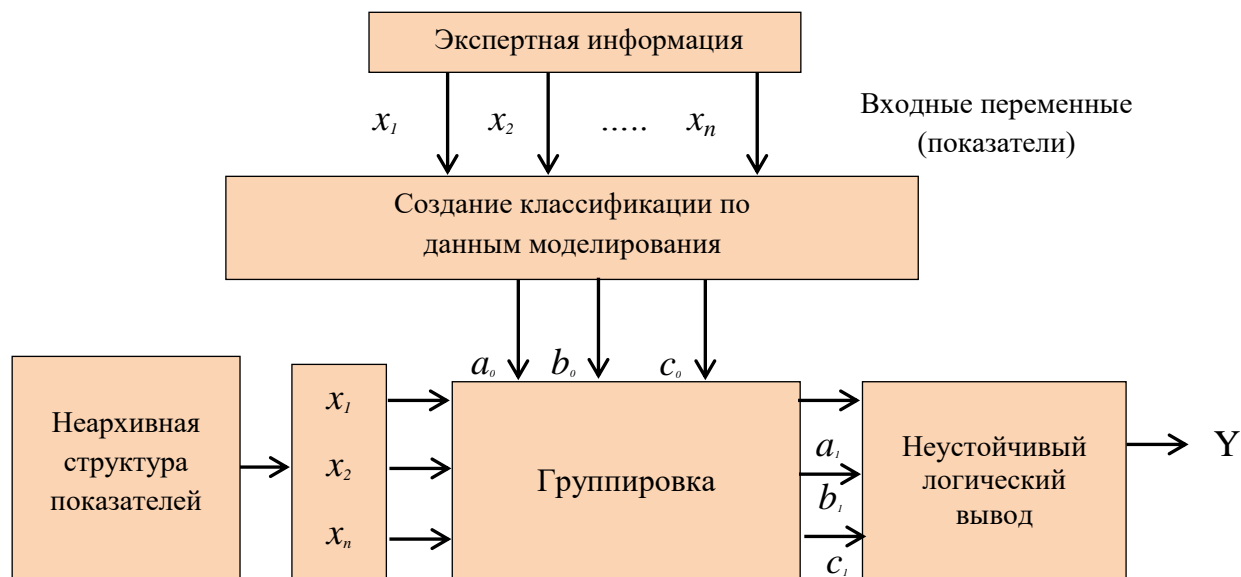


Рисунок 2. Структура модели оценки качества образования

Модель оценки качества высшего образования отражает структуру первых двух блоков по вышеприведенной схеме, иерархическая система показателей качества образования в вузе, полностью отражающая все его особенности, из которой формируется совокупность оцениваемых параметров x_1, x_2, \dots, x_n . Целевым компонентом модели является выходная переменная Y (количественная оценка качества образования). Функциональная составляющая модели изображена на схеме в виде общего блока, содержащего набор методов моделирования проекта. Алгоритм работы модели по принципу «черного ящика»: вводятся количественные (точные) значения и на выходе мы получаем количественные (точные) значения, а в промежуточных этапах применяется теория проектных комплексов позволяющая манипулировать логическим аппаратом проекта и обычными цифровыми данными, но в то же время пользуется гибкостью, предлагаемой системой проектов.

Во второй главе диссертации под названием **«Совершенствование методики оценки качества знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта и ее моделирование на основе интеллектуализированных тестов»** освещены совершенствование методики оценки знаний студентов в вузах на основе недетерминированных математических подходов, эффективность недетерминированного математического моделирования в применении методики оценки качества знаний студентов вузов, содержание методики оценки знаний студентов вузов на основе интеллектуализированных тестов.

В подготовке будущих кадров для описания процессов и явлений

вооружения современными знаниями студентов, формирования навыков к самостоятельному обучению, творческого применения полученных знаний с лингвистическими изменениями лингвистическая переменная «уровня полученных студентами знаний» используется с терминами «низкий», «средний» и «высокий». Представим, что в результате опроса специалистов построены функции членства (принадлежности) соответствующих недетерминированных комплексов для этих лингвистических изменений (см. рисунок 3). Если по европейской системе ECTS минимальная оценка полученных знаний Е, а максимальная оценка А, то в данном случае самым оптимальным решением является применение модели недетерминированного управления типа «ситуация-действие». Основанная на принципе производственной системы, эта модель определяет управленческие решения, необходимые для данной ситуации с вводом ресурсов. Производственная система находит информацию для каждого входного явления и определяет управляющее решение на основе явления, наиболее близкого к входному, где комплекс информационных ситуаций представляет все возможные состояния объекта управления.

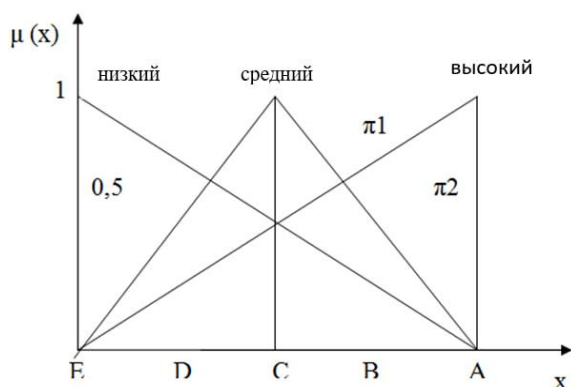


Рисунок 3.

**Баллы студента от Е до А.
Функции членства
недетерминированных комплексов,
описывающих значения
лингвистического изменения «уровня
полученных студентами знаний»**

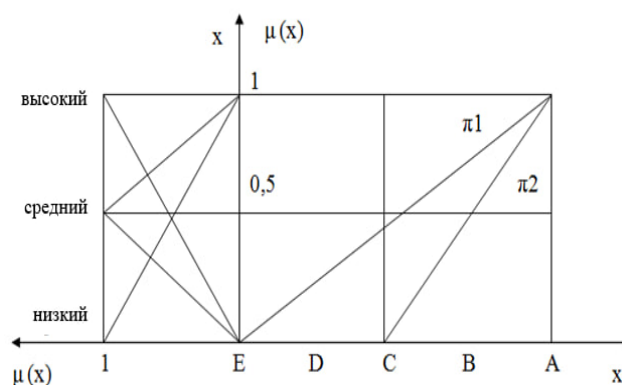


Рисунок 4.

**Переход с тематической шкалы на
универсальную и наоборот с
использованием функции дисплея**

В результате проявляемой часто практики по различию специализации возникает необходимость оценить уровень знаний, полученных студентами. В результате сложно оценить уровень знаний студентов, достигших высоких показателей в учебе, используя оценки D или A. В результате этого возникает необходимость создания обновленного определенного комплекса и разработки новых функций принадлежности для лингвистического изменения «уровень знаний», которое представляет собой уровень знаний, приобретенных студентами. Это требует от специалистов проведения нового опроса, что позволяет получить более точную информацию при построении новых функций.

В процессе оценки качества образования в вузах на основе приведенного

примера лингвистическое изменение «уровень знаний» разрабатывается в рамках универсальной шкалы (см. рисунок 4). Процесс оценки должен соответствовать минимально допустимым критериям оценки, поэтому две функции отображения π_1 и π_2 предназначены для диапазонов оценки А-Е и А-С соответственно.

Определение соответствия понятий функции нового дисплея, универсальной шкалы с точками тематической шкалы определяется в результате экспертного опроса. Проведение такого обследования не требует много времени и усилий. При обеспечении адекватности недетерминированной модели корректировка базового комплекса терминов не ограничивается лишь корректировкой функции дисплея. В таких ситуациях рекомендуется провести новый экспертный опрос для создания функций принадлежности недетерминированных комплексов, представляющих значения лингвистического изменения в новых условиях.

Вариант оценки контроля усвоения знаний на основе искусственного интеллекта позволяет планировать деятельность преподавателя, дифференцировать проверку, осуществлять систематический контроль, контролировать отстающих студентов, устраняя дефекты в их знаниях. Оценка проводится по следующим критериям: за правильные ответы ниже 60% выставляется оценка 2. Если правильные ответы составляют от 60% до 70%, то ставится оценка 3, а с 70% до 90% выставляется оценка 4, а начиная с 90% и выше ставится оценка 5. Рассмотрим порядок оценки знаний (см. рисунок 5).

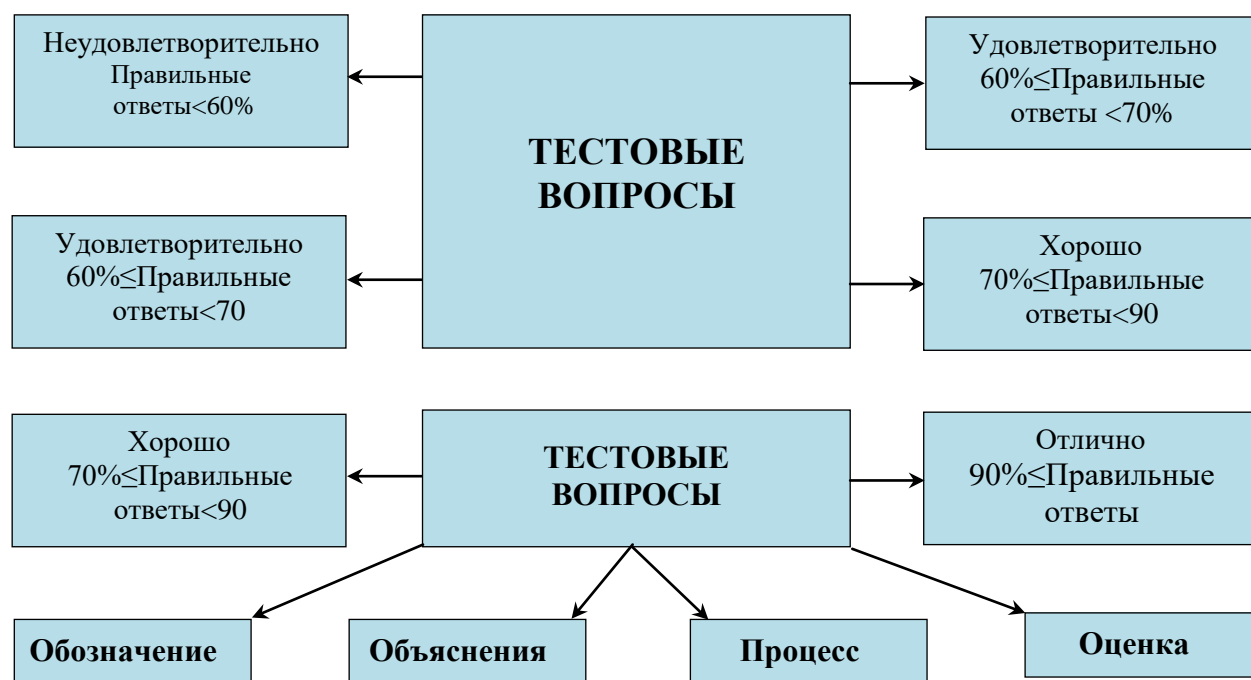


Рисунок 5. Порядок оценки знаний

На первом этапе студент отвечает на открытые вопросы. Это могут быть основные понятия курса, например, описания. Если студент выберет больше 60% правильных ответов из рекомендованных, то его знания оцениваются «удовлетворительно». Если он не сдаст тест, то его знания будут оценены «неудовлетворительно». Задача студента – выбрать правильный ответ из

нескольких предложенных вариантов. Студент, оценивший тест на «удовлетворительно», может повысить оценку на «хорошо». За «хорошую» оценку студент должен пройти тестирование, которое состоит из открытых и закрытых вопросов. В этом тестировании студент должен продемонстрировать, что он может использовать полученные знания. Поэтому для создания тестов второго этапа используются следующие типы вопросов:

размещение приказов в определенной части программы в случайной последовательности;

прогнозирование результата данного отрывка и внесение дополнений;

создание блок-схемы для обычной программы или процедуры, работа с комплексом элементов.

Студент, успешно сдавший тест «хорошо», может получить оценку «отлично». Для этого необходимо сдать традиционный письменный экзамен. Опыт показывает, что для получения отличной оценки можно, например, представить фрагмент научной статьи с заведомо допущенными ошибками. В таких случаях количество вариантов ответа в вопросах на «удовлетворительно» и «хорошо» остается открытым. Количество вопросов в тесте равно N , причем вариантов должно быть столько, чтобы студент не мог случайно выбрать 60% и более правильных ответов. Допустим, вам нужно как минимум шесть или более правильных ответов на тест, чтобы получить проходной балл. Согласно теореме Бернулли, вероятность получения положительной оценки определяется в ходе серии тестов.

$$P_n = \sum_{i=6}^n C_n^i p^i q^{n-i}, (1)$$

здесь i - количество «предполагаемых правильных» ответов равен 6, 7, 8, 9 или 10. В каждом вопросе может быть по четыре ответа и только один из них правильный. В таком случае вероятность предположения правильного ответа равно $p = 0,25$ и соответственно ему вероятность не предположения ответа равняется $q = 0,25$.

После постановки формулы Бернулли получаем следующее:

$$P_n = \frac{20686}{4^{10}} \cong 0,0197 (2)$$

Таким образом, только у двух студентов из ста есть возможность получения положительной оценки через случайные ответы. По-другому, для достоверной оценки знаний достаточно провести тесты, состоящие из десяти вопросов.

В свою очередь, многоуровневые гибкие стратегии измерения делятся на фиксированные и гибкие стратегии в зависимости от того, насколько созданы гибкие средства измерения. Такая стратегия измерения считается детерминированной, если для всех студентов используется один и тот же набор с фиксированными состояниями средств измерения на оси сложности, но каждый перемещается по комплексу в зависимости от результатов предыдущего шага. Измерители сложности в комплексе обычно располагаются равномерно или уменьшаются по мере увеличения сложности, чтобы регулировать скорость прогресса студента. В этой диссертации мы описываем

наиболее распространенную стратегию, связанную с фиксированной стратегией.

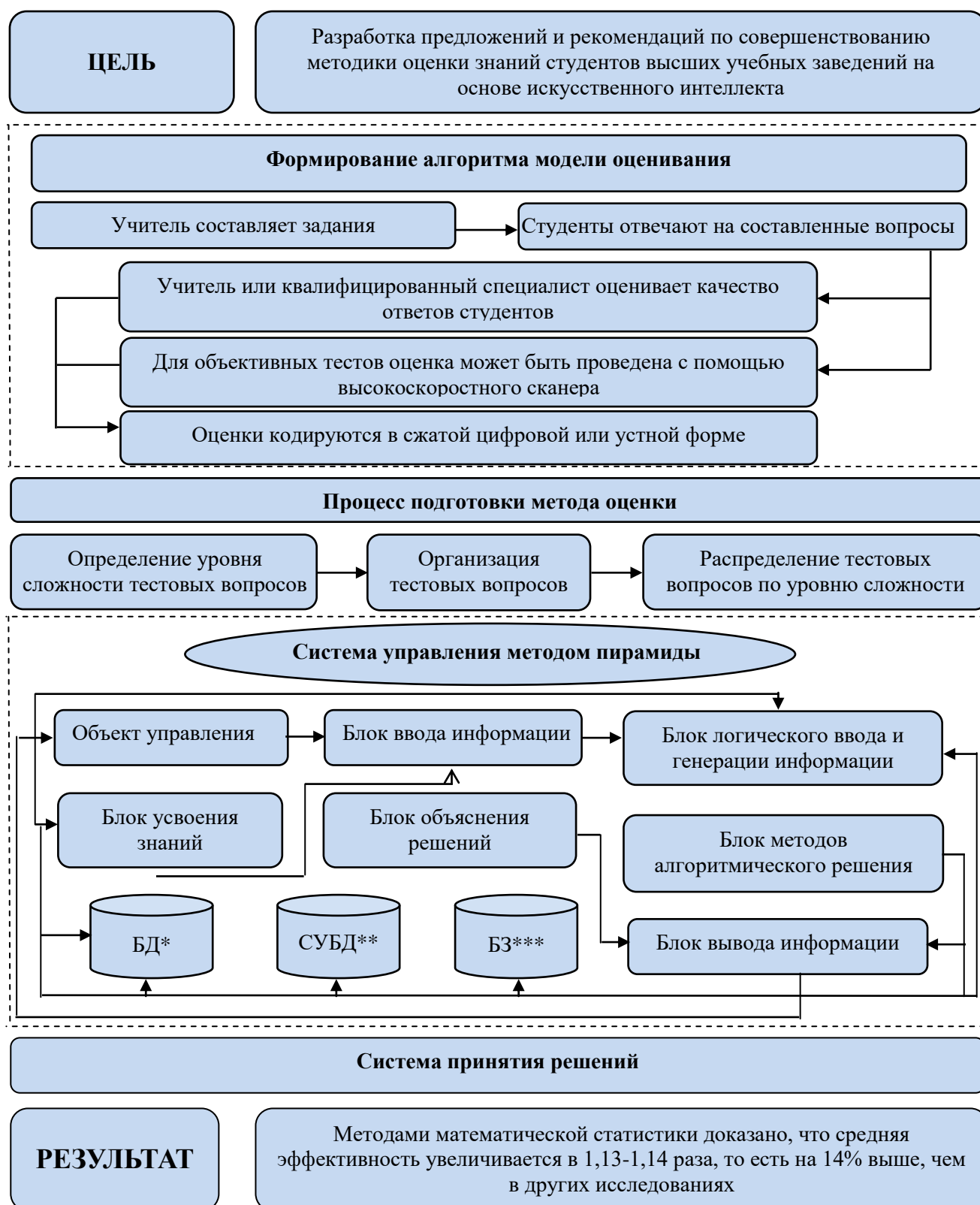


Рисунок 6. Модель совершенствования алгоритмов оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта

Стратегия пирамиды — это метод в процессе обучения, который гарантирует, что все студенты начинают с задач средней сложности. Если

студент ответит правильно, ему будет предложено задание следующего уровня сложности. Если он ответит неправильно, ему будет дано более сложное задание. Этот процесс повторяется до тех пор, пока студент не даст необходимое количество правильных ответов. Чтобы реализовать стратегию пирамиды, количество предметов для каждого уровня сложности должно определяться заранее определенными шагами масштабирования (которые аналогичны количеству уровней сложности).

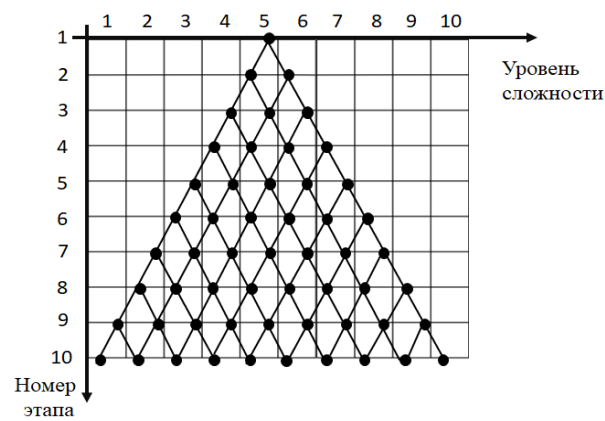


Рисунок 7. Распределение задач по 10-этапной шкале

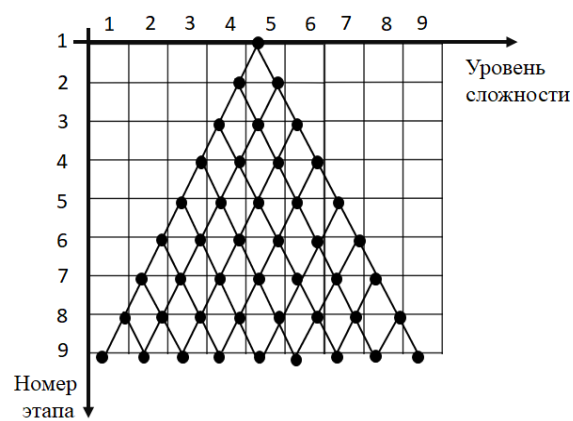


Рисунок 8. Распределение задач по 9-этапной шкале

В рисунке 7 даны образцы 10-этапных измерений, состоящих из 55 элементов. Вначале студенту дается задание средней (5-й степени) сложности. Во втором этапе может быть дано задание 5-й или 6-й степени. Несомненно, на каждом этапе могут быть даны разные задания, уровень их сложности соответствует количеству пройденных шагов. Если в тесте 10 степеней сложности задания, то в целом каждому испытуемому дается 10 из 55 заданий, включенных в тест.

Нужно отметить, что каждый уровень сложности стратегии пирамиды требует определенного количества задач (см. рисунок 8). На втором этапе может быть задействовано наибольшее количество заданий (равное количеству уровней сложности). На самом высоком уровне используется только один элемент. Количество заданий на соседних уровнях отличается на 2 (кроме уровней, прилегающих к среднему уровню). Как видно, на первом этапе требуется 2, на втором – 4, на третьем – 6 и так далее. На последнем этапе используется 1 задание, на последнем этапе – 3 задания и так далее (см. рисунок 7).

Таблица 1

Количество задач по каждой степени стратегии пирамиды

Номер степени сложности	Общее количество задач	Вопросы соответствующей степени сложности																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	15	2	4	5	3	1															
6	21	2	4	6	5	3	1														
7	28	2	4	6	8	5	3	1													
8	36	2	4	6	8	7	5	3	1												
9	45	2	4	6	8	9	7	5	3	1											

10	55	2	4	6	8	10	9	7	5	3	1								
11	66	2	4	6	8	10	11	9	7	5	3	1							
12	78	2	4	6	8	10	12	11	9	7	5	3	1						
13	91	2	4	6	8	10	12	13	11	9	7	5	3	1					
14	105	2	4	6	8	10	12	14	13	11	9	7	5	3	1				
15	120	2	4	6	8	10	12	14	16	13	11	9	7	5	3	1			
16	136	2	4	6	8	10	12	14	16	15	13	11	9	7	5	3	1		
17	153	2	4	6	8	10	12	14	16	17	15	13	11	9	7	5	3	1	
18	171	2	4	6	8	10	12	14	16	18	17	15	13	11	9	7	5	3	1
19	190	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19	17	15	13	11	9	7	5	3
20	210	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	19	17	15	13	11	9	7	5

В таблице 1 указано количество заданий на каждом уровне и общий результат теста для разных значений количества шагов измерения. Понятно, что стратегию пирамиды можно использовать только в том случае, если представлено большое количество задач разного уровня сложности. Однако это соответствует упрощенному пониманию многоуровневого адаптивного измерения.

Методы многоуровневой адаптивной оценки обучения предназначены для повышения эффективности оценки студентов, индивидуализации, обновления обучения и обеспечения оперативной обратной связи для улучшения процесса обучения. Многоуровневое адаптивное измерение можно использовать в смешанном обучении, массовых открытых онлайн-курсах и онлайн-обучении.



Рисунок 9. Архитектура и механизм использования программ оценки знаний на основе алгоритма машинного обучения искусственного интеллекта

На рисунке 9 показана структурная модель принципа метода пирамиды, основываясь на этом рисунке, мы можем охарактеризовать наш метод. На

первом этапе программа должна получить от преподавателя информацию о количестве уровней сложности, вопросы для каждого уровня сложности, а также ответы на них. На втором этапе программа задает студенту серию вопросов по стратегии пирамиды, затем алгоритм проверяет ответы и принимает решение снизить или повысить уровень сложности заданных вопросов. На третьем этапе программа собирает результаты прохождения, оформляет их в форму, удобную для чтения и анализа, а затем передает преподавателю.

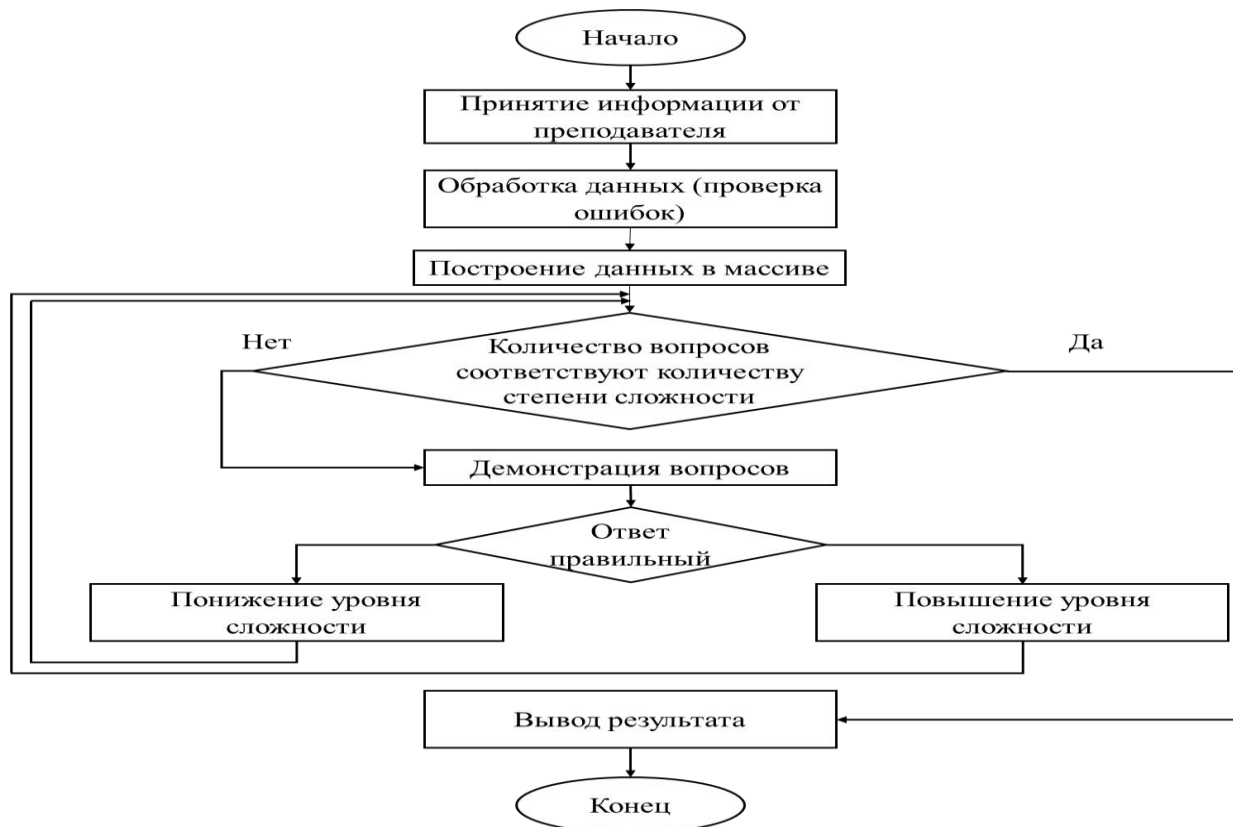


Рисунок 10. Алгоритм программы оценивания деятельности студентов на основе метода пирамиды

Изначально программа получает данные от преподавателя, проверяет их на наличие ошибок и сохраняет в виде массива. Затем проверяется количество вопросов, поскольку они должны быть равны количеству уровней сложности. После этого начинается цикл: если ответ на первый вопрос определенного уровня сложности правильный, отображается вопрос другого уровня сложности. Если это второй вопрос и ответ правильный, уровень сложности увеличивается. Если ответ на первый вопрос неправильный, будет отображен вопрос другого уровня сложности. Если на второй вопрос также дан неправильный ответ, уровень сложности снижается. Цикл продолжается до тех пор, пока студент не даст необходимое количество правильных ответов. После этого отображаются результаты (см. рисунок 10).

В третьей главе диссертации под названием «**Эффективность методики оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта**» приведены сведения об организации экспериментальной работы по методике оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта, уровне

эффективности экспериментальной работы по методике оценки знаний студентов вузов на основе искусственного интеллекта.

Экспериментальные работы организованы в 2021–2024 годы со студентами Нукусского государственного педагогического института (НГПИ) направления образования бакалавриата 60110600 – Математика и информатика, в 2022–2023 годах со студентами Андижанского государственного педагогического института (АГПИ) направления образования бакалавриата 60110600 – Математика и информатика, Ферганского государственного университета (ФерГУ) направления образования бакалавриата 60110600 – Математика и информатика. Процесс исследования научной работы организован в три этапа с 2021 по 2024 годы.

В начальном процессе научно-исследовательской работы, в период обучения информатике и цифровым технологиям изучена и научно проанализирована педагогико-психологическая, методическая литература по совершенствованию методики оценки знаний студентов на основе искусственного интеллекта. В ходе совершенствования методики оценивания на основе искусственного интеллекта при формировании знаний по информатике обучающихся в системе образования проанализирована организация учебно-методической работы и изучены важные аспекты их образовательного процесса.

Изучена методика преподавания информатики в высшей школе и контингент студентов направлений прикладной математики и информатики, отобранные для проведения экспериментальной работы, которые разделены в экспериментальную и контрольную группы.

Одной из важных работ, проведенных в ходе исследования, стал процесс охвата отобранных респондентов для экспериментальной работы и формирования из них экспериментальных и контрольных групп. Всего было охвачено 386 студентов, а также 10 преподавателей информационных и коммуникационных технологий.

На основе сравнения знаний студентов контрольной и экспериментальной групп средний показатель знаний рассчитывается в виде $X = \frac{\sum x_i m_j}{N}$. Здесь x_i является оценкой знаний, т.е. оценивается в форме 3,4,5. m_j – показатель числа повторений показателей оценок, N – количество студентов, участвовавших в эксперименте.

На основе вышеуказанных показателей проведены математико-статистические вычисления:

1. Средние показатели

$$C_S^T = \frac{S_T}{\sqrt{N_T \cdot X}} \cdot 100\%, \quad C_S^N = \frac{S_N}{\sqrt{N_N \cdot X}} \cdot 100\% \quad (3.1)$$

Здесь N_T и N_N являются количеством студентов в двух группах

$$S_T = \sqrt{S_T^2} \quad \text{va} \quad S_N = \sqrt{S_N^2} \quad (3.2)$$

(3.2) соответственно стандартные ошибки.

$S^2 = \frac{1}{N} \sum_i m_i (x_2 - \bar{x})^2$ является дисперсией выбора

2. Среднестатистическим показателем, характеризующим эффективность обучения, является соотношение средних арифметических значений результатов знаний студентов контрольной и экспериментальной групп.

$$\eta = \frac{X_T}{X_N} \quad (3.3)$$

Здесь X_T – показатель средней арифметической знаний студентов в экспериментальной группе. X_N – показатель средней арифметической знаний студентов в контрольной группе.

3. Формула расчета промежутков доверия a_T и a_N для экспериментальной и контрольной группы участвовавших в опытно-экспериментальной работе:

$$\begin{aligned} a_T &\in \left[X_T - \frac{t}{\sqrt{N_T}} \cdot S_T; \quad X_T + \frac{t}{\sqrt{N_T}} \cdot S_T; \right] \\ a_N &\in \left[X_N - \frac{t}{\sqrt{N_N}} \cdot S_N; \quad X_N + \frac{t}{\sqrt{N_N}} \cdot S_N; \right] \end{aligned} \quad (3.4)$$

Здесь t – вероятность нормального отклонения отражается в виде n . То есть если, $n=0,95$ то, $t=0,96$.

2. Равенство средних показателей

$N_0 : X_T = X_N$ гипотеза, в качестве альтернативной гипотезы взята $N_1 : X_T \neq X_N$.

Если указанное выше соотношение выполняется, принимается гипотеза N_0 , то есть результаты в экспериментальных группах оказываются неэффективными по сравнению с результатами в контрольных группах. Если наоборот, то принимается гипотеза N_1 , рассчитанная как ее альтернатива, а значит, доказывается эффективность предложенного нами метода.

Для проверки данного предположения статистика Стюдента проверяется следующим образом

$$T = \frac{|X_T - X_N|}{\sqrt{\frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_N^2}{N_N}}} \quad (3.5)$$

Если возможно $T > T_{0,95}(\lambda)$, то гипотеза N_0 отклоняется и появляется логическая основа принятия гипотезы N_1 . В этом случае λ степень свободы критерия Стюдента будет следующей:

$$\lambda = \frac{\left(\frac{S_T^2}{N_T} + \frac{S_N^2}{N_N} \right)}{\left(\frac{S_T^2}{N_T} \right)^2 + \left(\frac{S_N^2}{N_N} \right)^2} \quad (3.6)$$

На основании приведенных данных следующим образом рассмотрим расчеты и статистические показатели результатов экспериментальной работы, опираясь на математическую статистику.

Ознакомимся с результатами студентов Ферганского государственного университета, т.е. на основе вышеприведенных данных произведем расчетные работы:

средний показатель, зафиксированный в экспериментальной и контрольной группе:

$$X_T = \frac{1}{72} [24 \cdot 5 + 39 \cdot 4 + 9 \cdot 3] = \frac{1}{72} (120 + 156 + 27) = \frac{303}{72} = 4,20$$

$$X_N = \frac{1}{35} [6 \cdot 5 + 12 \cdot 4 + 17 \cdot 3] = \frac{1}{35} (30 + 48 + 51) = \frac{129}{35} = 3,69$$

Приведенный ниже показатель является коэффициентом эффективности.

$$\eta = \frac{4,20}{3,69} = 1,14$$

Показатели, приведенные ниже, представляют собой экспериментальную группу, а также контрольную группу, зарегистрированную выборочную дисперсию и приведенную стандартную ошибку.

$$S_T^2 = \frac{1}{72} [24 \cdot (5 - 4,20)^2 + 39 \cdot (4 - 4,20)^2 + 9 \cdot (3 - 4,20)^2] =$$

$$\frac{1}{72} [15,36 + 1,56 + 12,96] = \frac{29,88}{72} = 0,415$$

$$S_T = \sqrt{0,415} = 0,64$$

$$S_N^2 = \frac{1}{35} [6 \cdot (5 - 3,69)^2 + 12 \cdot (4 - 3,69)^2 + 17 \cdot (3 - 3,69)^2] =$$

$$\frac{1}{35} [10,2966 + 1,1532 + 8,0937] = \frac{19,5435}{35} = 0,56$$

$$S_N = \sqrt{0,56} = 0,75$$

Согласно определению являются показателями, приведенными ниже.

$$C_S^T = \frac{0,415}{\sqrt{72} \cdot 4,20} \cdot 100\% = \frac{0,415}{35,64} \cdot 100\% = 1,16\%$$

$$C_N^T = \frac{0,56}{\sqrt{35} \cdot 3,69} \cdot 100\% = \frac{0,56}{21,83} \cdot 100\% = 2,56\%$$

По уверенности ниже приведены интервалы

$$X_T - \frac{t \cdot S_T}{\sqrt{N_T}} = 4,20 - \frac{1,96 \cdot 0,64}{\sqrt{72}} = 4,20 - 0,15 = 4,05$$

$$X_T + \frac{t \cdot S_T}{\sqrt{N_T}} = 4,20 + \frac{1,96 \cdot 0,64}{\sqrt{72}} = 4,20 + 0,15 = 4,35$$

$$X_N - \frac{t \cdot S_N}{\sqrt{N_N}} = 3,69 - \frac{1,96 \cdot 0,75}{\sqrt{35}} = 3,69 - 0,25 = 3,44$$

$$X_N + \frac{t \cdot S_N}{\sqrt{N_N}} = 3,69 + \frac{1,96 \cdot 0,75}{\sqrt{35}} = 3,69 + 0,25 = 3,94$$

считается статистическим показателем и степени свободы критерия Стьюдента.

$$T = \frac{4,20 - 3,69}{\sqrt{\frac{0,415}{72} + \frac{0,56}{35}}} = \frac{0,51}{\sqrt{0,006 + 0,016}} = \frac{0,51}{0,1475} = 3,46$$

$$\lambda = \frac{(0,006 + 0,016)^2}{\frac{0,006^2}{71} + \frac{0,016^2}{34}} = 59,9 \quad t_{0,95}(0,599) = 2,00$$

Исходя из этого, по вышеприведенным расчетам

$$T = 3.46 > T_{0,95}(0,60) = 2,00$$

поэтому не обязательно описывать значение H_0 , из-за этого отражается значение N_1 .

Применены математические статистические методы для подтверждения достоверности количественных сравнительных показателей, зафиксированных в ходе эксперимента, и достоверности гипотез, изложенных в научных исследованиях.

Методами математической статистики доказано, что во всех образовательных учреждениях средняя эффективность возросла в 1.13-1.14 раза, то есть проведенные исследования на 14% выше. Диаграмма этих средних показателей приведена ниже (см. рисунок 11):

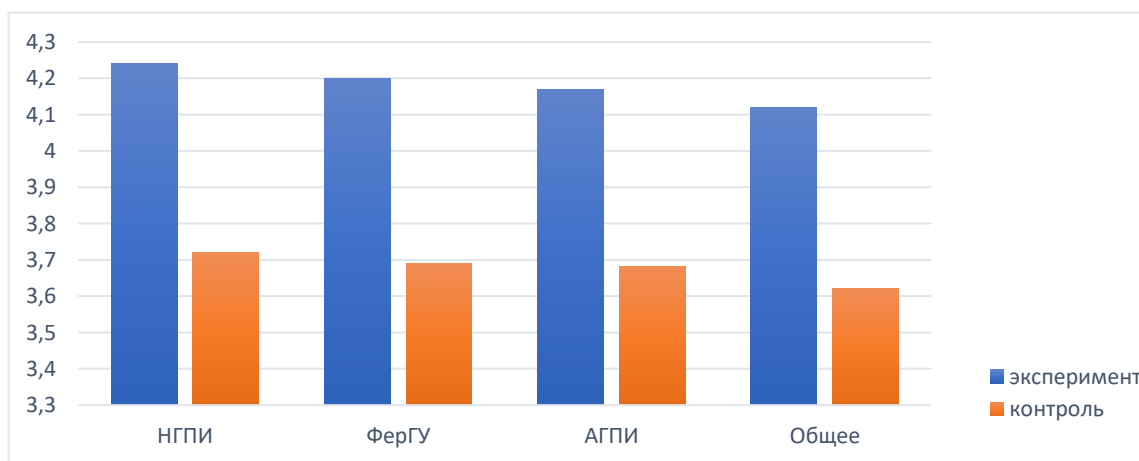


Рисунок 11. Показатели среднего значения

Таким образом, проведение научно-исследовательских экспериментальных работ в определенной последовательности и на основе планов приведет к эффективному освоению практических знаний вместе с теоретическими знаниями по совершенствованию алгоритмов и моделей преподавания информатики в условиях множества неустойчивых данных, обеспечивающих эффективность этой деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обогащение содержания оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта с использованием передовых методов, исследование алгоритмов повышения уровня качества знаний студентов, правильное определение основных направлений оценки эффективности и качества образования, учет нормативных

требований и их специфики повышают заинтересованность студентов в получении качественного образования.

2. Оценка знаний студентов эволюционным путем, с использованием технических средств контроля полученных знаний, оценка знаний студентов с помощью компьютера, с использованием платформы hemis (дистанционная оценка, оценка в кредитно-модульной системе), на основе международного опыта, дает возможность повысить качество получаемых знаний студентов.

3. В процессе оценки знаний студентов, за счет ориентации на их овладение дальнейшим обучением, новшествами в методах оценки на основе искусственного интеллекта, новыми технологиями, несмотря на повышение адаптивности, с которыми сталкиваются студенты, разработка соответствующих оценочных задач, положительно влияет на выполнение основных видов деятельности, высокий уровень когнитивных результатов, критерии оценки, задачи и интерпретации.

4. При решении вопросов прозрачной оценки изучения языков программирования, особенно языков программирования Python, и закрепления усвоенных знаний, их совершенствования на основе недетерминированного подхода и описания полученных знаний обучающихся значениями лингвистических изменений возрастает важность использования структур и интеллектуализированных тестов для оценки функций принадлежности недетерминированных комплексов.

5. Определение уровня эффективности моделирования использования искусственно интеллектуальных тестов при оценке знаний обучающихся, выбор адаптивных мер, подходов к моделированию, компактных стратегий оценки результатов заданных знаний, разработка алгоритмов, связанных с повышением их уровня эффективности требует совершенствования стратегий их реализации.

6. Блок-схема программы оценки знаний студентов методом пирамиды, показывающая алгоритм обработки данных и интеллектуализированные тестовые вопросы в определенной степени, в необходимой последовательности, сравнение процентных величин между традиционным и обычным методами оценки пирамиды, позволяет представить результаты каждого студента в виде таблицы.

7. Разработка комплекса тестов при помощи искусственного интеллекта, который расширит возможности совершенствования методики оценки знаний студентов на основе искусственного интеллекта, повысит уровень эффективности работы профессоров и преподавателей, проводящих обучение.

На основе результатов исследования разработаны следующие научно-методические рекомендации:

1. необходимо в процессе оценки знаний студентов высших образовательных учреждений эффективно установить оценку на основе интеллектуализированного теста с использованием метода пирамиды;

2. необходимо профессорами и преподавателями внедрить систему оценки знаний студентов высших образовательных учреждений на основе искусственного интеллекта;

целесообразно реализовать совершенствование кредитно-модульной системы с помощью искусственного интеллекта и методов пирамиды оценки уровня знаний студентов.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019. Ped 34.01. ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT THE NUKUS STATE PEDAGOGICAL
INSTITUTE**

NUKUS STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE

BAZARBAYEVA AIGUL KUANYSHBAEVNA

**IMPROVING METHODOLOGIES FOR ASSESSING STUDENT
KNOWLEDGE IN HIGHER EDUCATION USING ARTIFICIAL
INTELLIGENCE**

13.00.02 – Theory and methodology of education and upbringing (informatics)

**DISSERTATION ABSTRACT of the doctor of philosophy (PhD) on
PEDAGOGICAL SCIENCES**

Nukus - 2025

The theme of the dissertation of the doctor of philosophy (PhD) on pedagogical sciences is registered by the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.2.PhD/Ped7419.

The Dissertation has been prepared at Nukus State Pedagogical Institute

The abstract of dissertation is posted in three languages (Russian, Uzbek, English (resume)) has been to the web-site of the Scientific Council www.ndpi.uz and on Informational-educational portal "Ziyonet" www.Ziyonet.uz

Scientific consultant:

Seitnazarov Kuanyshbay Kenesbaevich
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Official opponents:

Juraev Husniddin Oltinboyevich
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Fayziev Mirzali Asfandiyorovich
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

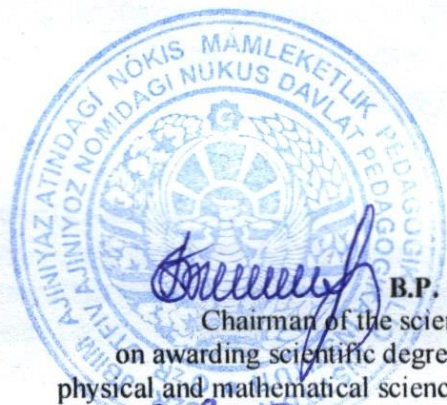
Leading organization:

Jizzakh State Pedagogical University

The Defense of the dissertation will be held on "18" 1V 2025 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council No DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 at the Nukus state institute. (Address: 230105, P.Sietov street, Nukus city. Phone: (99861)229-40-75; fax: (99861) 229-40-75; e-mail: nkspi_info@edu.uz).

The dissertation can be looked through in the Information-Resource Center of the Nukus state institute. (registration № 143). Address: 230105, P.Sietov street, Nukus city. Phone: (99861)229-40-75; fax: (99861) 229-40-75.

The abstract of the dissertation was distributed on "5" 1V 2025.
(Protocol at the register № 143 dated "5" 1V 2025).



B.P. Otemuratov
Chairman of the scientific council
on awarding scientific degrees, Doctor of
physical and mathematical sciences, Professor

Z.K. Kurbaniyazova
Scientific secretary of the scientific
council on awarding scientific degrees,
Doctor of pedagogical sciences, Professor

A.B. Kamalov
Chairman of the scientific seminar of the
scientific council on awarding scientific
degrees, doctor of physical and
mathematical sciences, Professor

INTRODUCTION (Abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to develop proposals and recommendations for enhancing the methodology used to assess the knowledge of students in higher educational institutions through the application of artificial intelligence.

The object of the research is the process of enhancing the methodology for assessing the knowledge of students in higher educational institutions using artificial intelligence. The experimental work involved 386 student respondents from Nukus State Pedagogical Institute, Andijan State Pedagogical Institute, and Fergana State University.

The scientific novelty of the dissertation consists of the following:

the algorithm for converting the topic scale to a universal scale has been refined using membership and display functions of fuzzy sets describing the linguistic variable values in assessing students' knowledge levels based on artificial intelligence algorithms;

the architecture and usage mechanism of an AI-based knowledge assessment program have been improved using Machine Learning algorithms to ensure objectivity in assessment, foster positive motivation at each stage, and enhance the effectiveness of acquired knowledge through intelligent test tasks;

a flexible multi-level measurement system has been introduced based on the difficulty level of test questions, and the mechanism for using knowledge assessment algorithms has been refined. Additionally, a knowledge assessment model based on a fuzzy logic algorithm and the membership function of fuzzy sets describing linguistic variable values has been enhanced;

a software solution for an intelligent testing system designed to assess students' knowledge levels has been developed using an AI-based pyramid strategy aimed at simplifying multi-stage adaptive measurements for solving complex tasks of varying difficulty levels.

Implementation of research results. Based on the developed methodological and practical recommendations for improving the methodology for assessing the knowledge of students of higher educational institutions based on artificial intelligence:

the algorithm for converting the topic scale to a universal scale has been refined using membership and display functions of fuzzy sets describing the linguistic variable values in assessing students' knowledge levels based on artificial intelligence algorithms are included in the content of the textbook “Python programming language” (Certificate 199899 and Order 55 of the Ministry of Higher Education, Science and Republic of Uzbekistan dated on March 4, 2024). As a result, conditions have been created for the development of test tasks based on artificial intelligence algorithms for evaluating student knowledge.

the architecture and usage mechanism of an AI-based knowledge assessment program have been improved using Machine Learning algorithms to ensure objectivity in assessment, foster positive motivation at each stage, and enhance the effectiveness of acquired knowledge through intelligent test tasks are used in international project “Erasmus plus of the European Community ERASMUS-

EDU-2022-101082242 “I2-PLEDGE”” (Certificate 11-05-6198/04 of the Tashkent State Pedagogical University dated October 29, 2024). As a result, the effectiveness of the development of the model for improving the algorithms of knowledge assessment based on artificial intelligence has been increased, and the possibility of clarifying the specific features of improving the algorithms for evaluating the knowledge of students of higher education institutions has been expanded.

a flexible multi-level measurement system has been introduced based on the difficulty level of test questions, and the mechanism for using knowledge assessment algorithms has been refined. Additionally, a knowledge assessment model based on a fuzzy logic algorithm and the membership function of fuzzy sets describing linguistic variable values are included in the content of the textbook “Python programming language” (Certificate 199899 and Order 55 of the Ministry of Higher Education, Science and Republic of Uzbekistan dated on March 4, 2024). As a result, the technology of developing an intellectualized test program based on artificial intelligence algorithms for evaluating students' knowledge has been improved.

The structure and the scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, 113 pages of text, a list of references and applications

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

(I bo'lim; I часть; I part)

1. Bazarbaeva A.K. Innovative Approach to Assessing University Students. //Naturalista campano ISSN: 1827-7160 Volume 28 Issue 1, – Italya, 2024. – P. 1304-1311. <https://museonaturalistico.it/index.php/journal/article/view/250>
2. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini baholash mezonlari. //Таълим ва инновацион тадқиқотлар халқаро илмий методик журнал 2022/№12/3 ISSN-2181-1709(P) ISSN 2181-1717(E) SJIF: 3,546(2020) –B. 76-84. <https://www.interscience.uz/index.php/home/issue/view/45>
3. Bazarbaeva A.K. Structure of the assessment system using artificial intelligence in the educational system. //Web of scientist: international scientific research journal ISSN: 2776-0979, Volume 4, Issue 9, Sep., 2023 P. –75-77. Italya <https://academiarepo.org/index.php/1/article/view/31>
4. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'limda talabalarni baholash tizimini qat'iymas yondashuv asosida takomillashtirish. //Ilim hám jámiyet. –Nókis, 2022. – №1. – B.13-15. (13.00.00. №3).
5. Bazarbaeva A.K. Talabalarining kredit-modul tizimida bilimlarini baholanishning xalqaro tajribasi. //Ilim hám jámiyet. – Nókis, 2022. – №3. – B. 21-22. (13.00.00. №3).
6. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'lim muassasalarida talabalarni baholash mezonlarining tahlili. //Fizika, Matematika va Informatika ilmiy-uslubiy jurnal. – Toshkent, 2022. – №6. – B. 69-77 (13.00.00. №2).
7. Bazarbaeva A.K. Modeling the knowledge of his students on the basis of an intellectualized test. //The role of science and innovation in the modern world – London, 2023. – P.41-44. <https://academicsresearch.ru/index.php/trsimw/article/view/2243>
8. Bazarbaeva A.K. Ta'lim sifatni baholashda qat'iymas-matematik modellashtirishning samaradorligi. //Ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalar va zamonaviy usullarni joriy etishda ta'lim sifatini boshqarish muammolari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. –Qo'qon, 2022. – B. 579 –581.
9. Bazarbaeva A.K. Xabarlardi qalıplastiriwshi ortalıq programmalıq támiynatın jaratıw. //“Pedagogika-psixologiya iliminiń rawajlanıwında innovaciyalıq texnologiyalardıń roli hám áhmiyeti” atamasındaǵı Respublikalıq ilimiy-teoriyalıq hám ámeliy konferenciya, –Nókis, 2021. – B. 52-54.
10. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'lim sifatini baholashning nazariy va uslubiy asoslari. //Akademik T.D.Radjabovning xotirasiga bag'ishlangan “Zamonaviy ilim-fanning dolzarb muammolari, yutuqlari va innovatsiyalari” mavzusida respublik ilimiy va ilimiy-texnik anjumani. –Tashkent, – 2023. – B. 286-290.
11. Bazarbaeva A.K. Ta'lim tizimida baholash tizimining tuzilishi. //T.N.Qori Niyoziy tavalludining 125 yilligiga bag'ishlangan “Toshmuhammad

niyoz o'g'li qori niyoziy – ilm-ma'rifat darg'asi" mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman. – Tashkent, 2022. – B. 38-39.

12. Bazarbaeva A.K. Ta'lim muassasalari sifatini oshirishda xorijiy adabiyotlar sharhi. //T.N.Qori Niyoziy tavalludining 125 yilligiga bag'ishlangan "Toshmuhammad niyoz o'g'li qori niyoziy – ilm-ma'rifat darg'asi" mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman, – Tashkent, 2022. – B. 236-238.

(II bo'lim; II часть; II part)

13. Seitnazarov K.K. Bazarbaeva A.K. G'arbiy evropa oliy ta'lim muassasalarida ects kredit tizimini baholash metodikasi. // International scientific journal "Modern science and reseanch" ISSN: 2181-3906 VOLUME 3/ ISSUE 4/ UIF:8.2/ MODERNSCIENCE.UZ 2024 – P. 728-731.

14. Bazarbaeva A.K. Joqarí oqıw orınlarında tálim sapasın táminlewde kredit-modul sistemasıń ornı. //Муғаллим хәм үзликсиз билимлендириў илимий методик журнал – Нөкис, 2023. –№4/2. – B. 29-33 (13.00.00. №20).

15. Seitnazarov K.K., Bazarbaeva A.K., Turemuratova B.K. Критерии оценивания студентов в высших учебных заведениях и их анализ. // Muhammad al –Xorazmiy avlodlari ilimiy-amaliy va axborat tahliliy jurnal 1(23) ISSN-2181-9211. – Toshkent, 2023. – B. 197-201.

16. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'lim talabalari bilimini su'niy intellekt asosida baholash dasturining tuzilish modeli. //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects. – Spain, 2024. – P. 6-7.

17. Alaminov M.X. Bazarbaeva A.K. Elektron bilimlendiriwdi basqarıw sisteması haqqında. //Муғаллим хәм үзликсиз билимлендириў / Нөкис, 2020- ж. №3, Б. 78-81.

18. Bazarbaeva A.K., Muxyamdinov N.S. Bilimlarni nazorat qilish shakli rivojlanishining bosqichlari. //"Yosh ilmiy tadqiqotchi" I xalqaro ilmiy- amaliy anjumani. – Toshkent, 2022. – B. 911-913.

19. Bazarbaeva A.K. Elektron bilimlendiriwdi shólkemlestiriwshilerdi bahalaw. //«Бүгинги күнги тәлим хәм тәрбийаны раўажландырыўдың актуал мәселелери» атамасындағы Республикалық илимий-теориялық онлайн конференциясы – Нөкис, 2021. – P. 312-314.

20. Аламинов М.Х. Базарбаева А.К. Олий таълим муассасасида электрон таълим жарайонини ташкил етиш масалалари. //«Баслаўыш тәлимди компетенциялық шөлкемлестириў: теория хәм әмелият» атамасындағы халық аралық илимий-теориялық коньференция.– Нөкис, 2020. – Б 217-219.

21. Seitnazarov K.K. Bazarbaeva A.K. Oliy ta'lim muassasalari talabalar bilimlarini baholashda sun'iy intellektni shakllantirish. //"Sanli texnologiyalardan paydalanıp bilimlendiriwdiń sapasın asırıwdiń aktual mashqalaları" atamasındaǵı xalıqaralıq ilimiy-teoriyalıq konferenciya, – Nókis, 2024. – B. 198-200.

Avtoreferat “Ilim ha`m ja`miyet” jurnalida tahrirdan o`tkazildi
(03.04.2025 yil)

Bosishga ruxsat etildi: 03.04.2025 yil.
Buyurtma №0191. Adadi 100 nusxa. Bichimi 60x84
Bosma tabog`i 3,0. «Times New Roman» garniturası.
Ajiniyoz nomidagi NDPI bosmaxonasida chop etildi.
Nukus P.Seytov ko`chasi r/u

