

KASALLIK ZO'RAYISHINI ERTA BASHORAT QILISHDA SUN'IY INTELLEKT pH KO'RSATKICHLARI VA EOZINOFIL BELGILARIDAN FOYDALANISH

Inatov Axmad

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Odam Anatomiyasi va Topografik Anatomiya kafedrası

Jabborov Botir

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrası

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqola surunkali obstruktiv o'pka kasalligi va boshqa progressiv kasalliklarning keskin zo'rayish holatlarini erta bashorat qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishiga bag'ishlangan. Tadqiqotda qonning pH ko'rsatkichlari va eozinofil hujayralar darajasi asosida kasallik zo'rayishining oldindan aniqlanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. So'nggi o'n yillikda sun'iy intellektning tibbiy diagnostikadagi roli sezilarli darajada oshdi. Mashinaviy o'rganish algoritmlari, xususan, Bayesian Additive Regression Trees va Gradient Boosting Machine modellari yordamida bemorlarning klinik ko'rsatkichlari asosida kasallik zo'rayish xavfini yuqori aniqlik bilan bashorat qilish mumkinligi isbotlangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, eozinofil darajasi va nafas qisilishi kabi ko'rsatkichlar eng muhim bashorat qiluvchi omillar hisoblanadi. Shu bilan birga, qonning pH darajasi organizmdagi kislota-ishqor muvozanatining buzilishini erta aniqlash imkonini beradi. Ushbu maqola sun'iy intellekt asosida ishlab chiqilgan bashorat modellarining klinik amaliyotga joriy etish yo'llarini va ularning samaradorligini baholaydi. Maqolada keltirilgan xulosalar shifokorlarga kasallik zo'rayishini oldindan bilish va profilaktik choralarni o'z vaqtida qo'llash imkoniyatini yaratadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, kasallik zo'rayishi, eozinofil ko'rsatkichlari, pH darajasi, erta bashorat qilish, mashinaviy o'rganish, klinik qarorlar qabul qilish tizimi, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi, yallig'lanish belgilari, profilaktika.

Tadqiqot maqsadi

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi qonning pH ko'rsatkichlari va eozinofil belgilarini integratsiyalashgan holda sun'iy intellekt algoritmlari yordamida kasallik zo'rayishini erta bosqichda bashorat qilishning samarali modelini ishlab chiqish va uning klinik ahamiyatini asoslashdan iborat.

Tadqiqot uslublari

Tadqiqotda 2015-2025 yillar oralig'ida nashr etilgan ilmiy adabiyotlarning tizimli tahlili, meta-tahlil va klinik tadqiqotlar natijalarining qiyosiy baholashi o'tkazildi.

Sun'iy intellektning turli modellari, jumladan, regressiya tahlili, daraxtsimon modellar va chuqur o'rganish usullari tahlil qilindi.

Kirish

So'nggi o'n yillikda sun'iy intellektning tibbiyot sohasidagi qo'llanilishi misli ko'rilmagan darajada oshdi. Ayniqsa, surunkali kasalliklarning zo'rayish holatlarini oldindan bashorat qilish masalasi butun dunyo sog'liqni saqlash tizimlari uchun dolzarb muammo bo'lib qolmoqda [1]. Har yili millionlab bemorlar turli surunkali kasalliklarning keskin zo'rayishi sababli shoshilinch tibbiy yordamga murojaat qiladilar. Bu esa nafaqat bemorlarning hayot sifatiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi, balki sog'liqni saqlash tizimlariga katta iqtisodiy yuk ham keltiradi [2].

Kasallik zo'rayishining oldini olishning eng samarali usuli bu uning yaqinlashayotganini imkon qadar erta bosqichda aniqlash va profilaktik choralarni qo'llashdir. Biroq, an'anaviy klinik usullar ko'pincha kasallik zo'rayishining dastlabki belgilarini aniqlashda yetarlicha sezgir emas. Aynan shu bo'shliqni to'ldirish uchun sun'iy intellekt texnologiyalari tobora ko'proq jalb qilinmoqda [3].

Sun'iy intellektning tibbiy diagnostikadagi eng muhim afzalligi uning ko'p o'lchovli va murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyatidadir. An'anaviy statistik usullar bilan tahlil qilish qiyin bo'lgan murakkab o'zaro bog'liqliklarni mashinaviy o'rganish algoritmlari samarali aniqlay oladi [4]. Bu xususiyat ayniqsa kasallik zo'rayishining ko'p omilli tabiatini tushunishda muhim ahamiyatga ega.

Surunkali obstruktiv o'pka kasalligi – bu butun dunyo bo'ylab o'lim va nogironlikning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi [5]. Ushbu kasallikning keskin zo'rayishi tez-tez shifoxonaga yotqizishga sabab bo'ladi va kasallikning umumiy kechishiga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qonning ba'zi biokimyoviy va hujayraviy ko'rsatkichlari kasallik zo'rayishining ishonchli bashoratchilari bo'lishi mumkin [6].

Eozinofillar – bu immun tizimining muhim hujayralari bo'lib, ular allergik reaksiyalar va parazitar infeksiyalarga qarshi kurashda asosiy rol o'ynaydi. Biroq, so'nggi yillarda eozinofil darajasining surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishi bilan bog'liqligi haqida ko'plab dalillar to'plangan [7]. Eozinofillar tomonidan ishlab chiqarilgan yallig'lanish omillari nafas yo'llarining torayishiga va kasallik belgilarining kuchayishiga olib kelishi mumkin.

Qonning pH ko'rsatkichi esa organizmdagi kislota-ishqor muvozanatining asosiy belgisi hisoblanadi. Oddiy sharoitda qon pH darajasi 7.35-7.45 oralig'ida saqlanadi. Bu muvozanatning buzilishi, ya'ni atsidoz yoki alkaloz holatlari, ko'pincha jiddiy kasalliklarning rivojlanayotganidan dalolat beradi [8]. Surunkali obstruktiv o'pka kasalligida gazlar almashinuvining buzilishi natijasida nafas atsidozi rivojlanishi mumkin, bu esa zo'rayish boshlanganidan dalolat beruvchi muhim belgi hisoblanadi.

Biroq, pH va eozinofil ko'rsatkichlarining birgalikdagi o'zgarish dinamikasi an'anaviy usullar bilan tahlil qilish juda murakkab. Bu ikki ko'rsatkich bir-biri bilan murakkab o'zaro bog'liqlikda bo'lib, ularning kombinatsiyasi kasallik zo'rayishi haqida birgalikda ancha ishonchli ma'lumot berishi mumkin [9]. Aynan shu murakkab o'zaro bog'liqlikni tahlil qilish uchun sun'iy intellekt texnologiyalari eng maqbul vositadir.

So'nggi yillarda sun'iy intellektning diagnostik va prognostik modellarini ishlab chiqishda katta muvaffaqiyatlarga erishildi. Xususan, daraxtsimon modellar, tasodifiy o'rmon algoritmi va gradientli bulsting mashinalari tibbiyotda keng qo'llanilmoqda [10]. Ushbu modellar klinik ma'lumotlarni qayta ishlash va ulardan muhim prognostik xulosalar chiqarishda yuqori samaradorlikni namoyish etmoqda.

Sun'iy intellekt modellarining yana bir muhim afzalligi – ularning tushuntirilishi mumkin bo'lganligidir. Zamonaviy interpretatsiya qilinadigan sun'iy intellekt usullari, masalan, SHAP tahlili, model qaysi belgilarga asoslanib xulosa chiqarganini va har bir belgining og'irlik koeffitsiyenti qanchaligini ko'rsata oladi [11]. Bu shifokorlarga modelning ishonchliligini baholash va klinik qaror qabul qilishda undan samarali foydalanish imkonini beradi.

Ushbu maqolada biz surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishini erta bashorat qilishda qon pH ko'rsatkichlari va eozinofil darajasining ahamiyatini sun'iy intellekt nuqtai nazaridan tahlil qilamiz. Maqolada 2015-2025 yillar davomida nashr etilgan eng muhim tadqiqotlar natijalari jamlanadi va bu sohadagi istiqbolli yo'nalishlar belgilanadi.

Natijalar

Tadqiqot davomida 2015-2025 yillar oralig'ida nashr etilgan 300 dan ortiq ilmiy maqolalar tahlil qilindi. Ulardan eng dolzarb va sifatli 15 tasi asosiy xulosalar uchun manba sifatida tanlab olindi. Tanlash mezonlari: tadqiqotning original bo'lishi, namunaning yetarlicha kattaligi, zamonaviy statistika va sun'iy intellekt usullaridan foydalanilganligi hamda nufuzli ilmiy jurnallarda nashr etilganligi edi.

Birinchidan, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishini bashorat qilishda eozinofil darajasining ahamiyatini baholovchi tadqiqotlar tahlil qilindi. Panettieri va boshqalar tomonidan 2025 yilda o'tkazilgan keng qamrovli tadqiqotda 3007 nafar bemorning elektron sog'liqni saqlash yozuvlari tahlil qilindi [1]. Ushbu tadqiqotda Bayesian Additive Regression Trees nomli mashinaviy o'rganish modeli qo'llanilgan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, qon eozinofil darajasi kasallik zo'rayishining eng muhim bashorat qiluvchi omillaridan biri hisoblanadi. Modelning aniqlik darajasi 0.69 (AUC) ni tashkil etdi, bu an'anaviy klinik usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori hisoblanadi [1]. Eng muhimi, eozinofil darajasi daraxtsimon modelning shoxlanish tahlillarida eng ko'p tanlangan omil bo'ldi, bu uning prognostik ahamiyatining yuqoriligini ko'rsatadi.

Xuddi shunday, Zhu va boshqalar tomonidan 2025 yilda *Frontiers in Medicine* jurnalida nashr etilgan tadqiqotda 763 nafar surunkali obstruktiv o'pka kasalligi bilan og'rigan bemorlarda yallig'lanish belgilarining prognozlik ahamiyati o'rganilgan [8]. Ushbu tadqiqotda Gradient Boosting Machine modeli qo'llanilgan bo'lib, u juda yuqori aniqlik ko'rsatkichlariga erishgan: AUC qiymati 0.900 ga, aniqlik esa 0.948 ga teng bo'lgan [8]. Bu natijalar hayratlanarli darajada yuqori bo'lib, yallig'lanish belgilariga asoslangan sun'iy intellekt modellari klinik amaliyotda qo'llanilganda juda samarali bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ushbu tadqiqotda SHAP tahlili yordamida har bir belgining prognozlik ahamiyati baholangan. Natijalar monotsit-limfotsit nisbati (o'rtacha SHAP qiymati 0.5), neytrofil-limfotsit nisbati (0.35) va o'pka yurak kasalligi (0.32) eng muhim omillar ekanligini ko'rsatgan [8]. Eozinofil-limfotsit nisbati esa kasallik xavfi bilan teskari bog'liqlikni namoyish etgan. Ayniqsa, monotsit-limfotsit nisbati va neytrofil-limfotsit nisbatining oshishi bilan kasallik zo'rayish xavfi sezilarli darajada ortgan.

Eozinofillarning surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishidagi rolini tushunishda immunologik mexanizmlarni ham hisobga olish muhim. Allergy va immunologiya sohasidagi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, eozinofiliya bilan kechadigan kasalliklarda sun'iy intellekt yordamida fenotiplash va prognozni bashorat qilish imkoniyatlari kengdir [2]. Elektron sog'liqni saqlash yozuvlari ma'lumotlarini qayta ishlash va fenotiplash orqali eozinofil darajasining o'zgarish dinamikasini kuzatish va uning asosida kasallik zo'rayishini bashorat qilish mumkin [2].

Ikkinchi muhim yo'nalish – qon pH ko'rsatkichining prognozlik ahamiyatini o'rganishdir. Gazlar almashinuvining buzilishi natijasida rivojlanadigan nafas atsidozi surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishining jiddiy asoratlaridan biridir. Qon pH darajasining 7.35 dan pastga tushishi kasallik zo'rayishining og'ir bosqichga o'tganligidan dalolat beradi. Biroq, pH darajasining hatto me'yor chegarasidagi kichik tebranishlari ham muhim prognozlik ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, qon pH darajasi va eozinofillar soni o'rtasida murakkab o'zaro bog'liqlik mavjud. Yallig'lanish jarayonida faollashgan eozinofillar kislorodning faol metabolitlarini ishlab chiqaradi, bu esa mahalliy to'qima atsidoziga olib kelishi mumkin [9]. Aksincha, atsidoz holati eozinofillarning faolligiga va ularning yashash muddatiga ta'sir ko'rsatadi. Bu ikki omilning o'zaro ta'siri kasallik zo'rayishining murakkab patogenezida muhim rol o'ynaydi.

Sun'iy intellekt modellarining eng muhim afzalliklaridan biri – ularning bir vaqtning o'zida ko'plab omillarni hisobga olgan holda murakkab o'zaro bog'liqliklarni tahlil qila olishidir. An'anaviy regressiya tahlillari pH va eozinofil kabi omillarning chiziqli bo'lmagan o'zaro ta'sirlarini to'liq baholay olmaydi [4]. Mashinaviy o'rganish algoritmlari esa bunday murakkab bog'liqliklarni samarali aniqlaydi va ulardan prognozlar tayyorlashda foydalanadi.

Fuzzy qat'iy nazariyasiga asoslangan interpretatsiya qilinadigan sun'iy intellekt modellari tibbiy diagnostikada alohida ahamiyatga ega [11]. Ushbu modellar klinik ko'rsatkichlardagi noaniqlik va ehtimollikni hisobga olgan holda ishlaydi. Masalan, pH darajasining "normal", "chegaraviy" yoki "past" ekanligini aniqlashda qat'iy chegara qiymatlaridan foydalanish o'rniga, noaniq mantiq tamoyillari qo'llaniladi [11]. Bu usul ayniqsa pH kabi doimiy o'zgaruvchan ko'rsatkichlarning diagnostik ahamiyatini baholashda muhimdir.

BRAINTEASER loyihasi doirasida olib borilgan tadqiqotlar sun'iy intellektning progressiv kasalliklarni boshqarishdagi imkoniyatlarini yanada kengaytirdi [3]. Ushbu loyiha amyotrofik lateral skleroz va ko'p skleroz kabi kasalliklarni kuzatish va ularning zo'rayishini bashorat qilish uchun sun'iy intellekt vositalarini ishlab chiqdi. Muhimi, loyiha doirasida ishlab chiqilgan modellar nafaqat klinik, balki atrof-muhit va sensor ma'lumotlarini ham integratsiyalashgan holda qayta ishlaydi [3]. Bu yondashuv qon pH va eozinofil kabi laborator ko'rsatkichlarni boshqa omillar bilan birgalikda tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

BRAINTEASER loyihasi natijalariga ko'ra, sun'iy intellekt modellari bemorlarni xavf guruhlariga stratifikatsiya qilish, kasallik progressiyasini bashorat qilish va shaxsiylashtirilgan davolash qarorlarini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi [3]. Ushbu modellar real vaqt rejimida ishlaydigan ma'lumotlarni, jumladan bemorlar tomonidan taqdim etilgan simptomlar va kiyiladigan sensorlar ma'lumotlarini qayta ishlay oladi. Loyihaming yakuniy ma'ruzasi shuni ko'rsatadiki, bu texnologiyalar kasallik zo'rayishining oldini olish va shifoxonaga yotqizishlarni kamaytirishda katta salohiyatga ega [3].

Klinik amaliyotda sun'iy intellekt modellarining qo'llanilishining muhim jihatlaridan biri ularning tushuntirilishi mumkin bo'lganligidir. "Qora quti" modellari tibbiyotda ishonchli emas, chunki shifokorlar qaror qabul qilish mexanizmini tushunmasdan turib, modelning tavsiyalariga tayanishga majbur bo'ladilar [11]. Interpretatsiya qilinadigan sun'iy intellekt modellari esa diagnostika va prognostika jarayonining har bir bosqichini ochiq va tushunarli qilib ko'rsatadi. Fuzzy ehtimolli daraxtlar kabi usullar nafaqat qarorni, balki undagi noaniqlik va ehtimollik darajasini ham ko'rsatib beradi [11].

Prognostik modellarning klinik amaliyotga joriy etilishidagi yana bir muhim jihat – ularning ishlab chiqilgan ma'lumotlar to'plamidan tashqarida ham ishonchli ishlashidir. PROGRxN-BCa misolida bo'lgani kabi, xalqaro miqyosda tasdiqlangan modellar turli populyatsiyalar va klinik sharoitlarda yuqori aniqlikni saqlab qoladi [12]. Bladder cancer bo'yicha ishlab chiqilgan ushbu model 30 ta Shimoliy Amerika va Yevropa institutlarining 9335 nafar bemorida tashqi testdan muvaffaqiyatli o'tkazilgan [12]. Ushbu modelning c-indeks qiymati 0.79 ni tashkil etdi, bu amaldagi standart usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori hisoblanadi.

Surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishini bashorat qilishda pH va eozinofildan tashqari yana bir qator omillarni ham hisobga olish muhim. Panettieri tadqiqotida eozinofillar soni, chekish intensivligi (paket-yillar) va o'rtacha darajadagi nafas qisilishi eng muhim uch omil sifatida aniqlangan [1]. Shuningdek, o'pka yurak kasalligi, nafas qisilishining kuchli darajasi va to'rt yoki undan ortiq birgalikdagi kasalliklar ham kasallik zo'rayish xavfi bilan kuchli bog'liqligi aniqlangan [1]. Ushbu omillarning barchasini birgalikda tahlil qilish faqat sun'iy intellekt modellari yordamida samarali amalga oshirilishi mumkin.

Yallig'lanish belgilarining prognozlik ahamiyatini o'rganish shuni ko'rsatadiki, neyetrofil-limfotsit nisbati va monotsit-limfotsit nisbati kabi integratsiyalashgan ko'rsatkichlar alohida hujayra turlarining mutlaq sonlariga nisbatan ancha ishonchli bashoratchilar hisoblanadi [8]. Bu holat eozinofil-limfotsit nisbatiga ham tegishli. Eozinofil va limfotsitlar orasidagi muvozanatning buzilishi immun tizimidagi disregulyatsiyani aks ettiradi va kasallik zo'rayishi xavfini baholashda muhim ahamiyatga ega.

O'zbekistonda sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish va xalqaro standartlarga moslashtirish bo'yicha jiddiy islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, 2024-2028 yillarga mo'ljallangan Milliy sog'liq xavfsizligi harakat rejasi doirasida COVID-19 va boshqa yuqumli kasalliklarga tayyorgarlik va javob berish tizimi takomillashtirildi [13]. Shu bilan birga, milliy onkologiya markazi bazasida skrining mammografiyasini o'qish uchun maxsus markaz tashkil etilgan [14]. Ushbu tashabbuslar sun'iy intellekt texnologiyalarini O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimiga joriy etish uchun qulay muhit yaratmoqda.

Biroq, hozirgi kunda O'zbekistonda surunkali obstruktiv o'pka kasalligi zo'rayishini sun'iy intellekt yordamida bashorat qilish tizimi hali joriy etilmagan. Respublikada mavjud bo'lgan bolalar milliy tibbiyot markazi va boshqa ilg'or tibbiyot muassasalari zamonaviy diagnostika uskunalari bilan jihozlangan bo'lsa-da [15], sun'iy intellektga asoslangan prognostika tizimlari hali keng qo'llanilmayapti. Bu borada olib borilayotgan xalqaro hamkorlik loyihalari va tajriba almashinuv dasturlari istiqbolli imkoniyatlar yaratadi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt modellari kasallik zo'rayishini erta bashorat qilishda an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega. Xususan, qon pH ko'rsatkichlari va eozinofil belgilarining kombinatsiyasi prognozning ishonchliligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, ushbu sohada hal qilinishi kerak bo'lgan bir qator muammolar mavjud.

Eng muhim muammolardan biri – turli tadqiqotlarda qo'llanilgan modellar va ularni baholash mezonlarining xilma-xilligidir. Panettieri tadqiqotida AUC qiymati 0.69 ga teng bo'lsa [1], Zhu tadqiqotida bu ko'rsatkich 0.900 ga yetgan [8]. Bundan

katta farq tadqiqotlarning metodologik xususiyatlari, bemorlar tanlash mezonlari va qo'llanilgan modellarning farqi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu sababli, turli modellarni to'g'ridan-to'g'ri solishtirish ehtiyotkorlikni talab qiladi.

Ikkinchi muammo – sun'iy intellekt modellarining klinik amaliyotga joriy etilishidagi to'siqlardir. Ko'plab tadqiqotlar yuqori aniqlik ko'rsatkichlarini namoyish etgan bo'lsa-da, real klinik sharoitda ularning ishlashini tasdiqlovchi tadqiqotlar soni hali yetarli emas [3]. Modelni ishlab chiqish va uni klinik amaliyotda qo'llash o'rtasida katta farq mavjud. Klinik sinovlar va real dunyo tadqiqotlari talab etiladi.

Uchinchi muammo – sun'iy intellekt modellarining tushuntirilishi muammosidir. Tibbiyotda “qora quti” modellariga ishonch pastligicha qolmoqda [11]. Shuning uchun, interpretatsiya qilinadigan sun'iy intellekt usullarini ishlab chiqish va ularni klinik amaliyotga joriy etish ustuvor vazifa hisoblanadi. Fuzzy ehtimolli daraxtlar kabi usullar bu yo'nalishda muhim qadam bo'lishi mumkin.

O'zbekiston kontekstida sun'iy intellekt modellarini joriy etish o'ziga xos xususiyatlarga ega. Respublika sog'liqni saqlash tizimi so'nggi yillarda jiddiy islohotlardan o'tmoqda [13]. Xalqaro standartlarga moslashtirilgan diagnostika va davolash protokollari joriy etilmoqda. Biroq, sun'iy intellekt texnologiyalarini keng joriy etish uchun kadrlar tayyorlash, texnik infratuzilmani rivojlantirish va normativ-huquqiy bazani takomillashtirish zarur.

Kelajak tadqiqotlari quyidagi yo'nalishlarda olib borilishi maqsadga muvofiq: pH va eozinofil belgilariga qo'shimcha ravishda yallig'lanishning boshqa belgilarini ham hisobga oladigan ko'p omilli modellarni ishlab chiqish; turli xil sun'iy intellekt modellarini solishtirish va eng samaralisini aniqlash; modellarning uzoq muddatli prognoz aniqligini baholash; va nihoyat, ishlab chiqilgan modellarni klinik sinovlardan o'tkazish.

Xulosa

Ushbu keng qamrovli tahlil natijasida surunkali obstruktiv o'pka kasalligi va boshqa progressiv kasalliklarning zo'rayishini erta bashorat qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi katta istiqbolga ega ekanligi aniqlandi. Xususan, qonning pH darajasi va eozinofil hujayralar sonining kombinatsiyasi prognoz modellarining ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi.

2015-2025 yillar davomida nashr etilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, Bayesian Additive Regression Trees, Gradient Boosting Machine va Fuzzy ehtimolli daraxtlar kabi sun'iy intellekt modellari an'anaviy statistik usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori aniqlik ko'rsatkichlariga erishgan [1][8][11]. Ushbu modellar nafaqat eozinofil va pH kabi asosiy omillarni, balki ularning o'zaro ta'siri va boshqa klinik omillar bilan bog'liqligini ham samarali tahlil qila oladi.

Klinik amaliyotda sun'iy intellekt modellarini qo'llashning muhim afzalliklari quyidagilardan iborat: birinchidan, kasallik zo'rayishini uning dastlabki belgilari

paydo bo'lishidan ancha oldin bashorat qilish imkoniyati; ikkinchidan, profilaktik choralarni o'z vaqtida qo'llash va shifoxonaga yotqizishlarni kamaytirish; uchinchidan, davolash strategiyalarini shaxsiylashtirish va bemorning hayot sifatini yaxshilash; to'rtinchidan, sog'liqni saqlash resurslaridan samarali foydalanish va iqtisodiy xarajatlarni kamaytirish [3].

O'zbekistonda sun'iy intellektga asoslangan prognostika tizimlarini joriy etish uchun bir qator omillar qulaydir. Respublikada sog'liqni saqlash tizimi xalqaro standartlarga moslashtirilmoqda [13], zamonaviy diagnostika uskunalari bilan jihozlangan ilg'or tibbiyot muassasalari mavjud [15], va xalqaro hamkorlik loyihalari doirasida tajriba almashinuvi olib borilmoqda. Shu bilan birga, ushbu tizimlarni keng joriy etish uchun kadrlar tayyorlash, infratuzilmani rivojlantirish va normativ-huquqiy bazani takomillashtirish kabi vazifalarni hal qilish zarur.

Kelgusida olib boriladigan tadqiqotlar quyidagi yo'nalishlarga qaratilishi lozim: turli populyatsiyalarda tasdiqlangan xalqaro standart modellarni ishlab chiqish; interpretatsiya qilinadigan sun'iy intellekt usullarini takomillashtirish; real vaqt rejimida ishlaydigan monitoring tizimlarini yaratish; va eng muhimi, ishlab chiqilgan modellarning klinik sinovlarini o'tkazish va ularning uzoq muddatli samaradorligini baholash.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalari, ayniqsa ularning interpretatsiya qilinadigan turlari, kasallik zo'rayishini erta bashorat qilishda inqilobiy o'zgarishlar yaratish salohiyatiga ega. pH va eozinofil belgilariga asoslangan prognostik modellar tibbiyot amaliyotiga joriy etilganda, millionlab bemorlarning hayot sifatini yaxshilash va sog'liqni saqlash tizimlarining samaradorligini oshirish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Ogli X. H. D. et al. TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2024. – T. 4. – №. 4-2. – С. 66-70.
- 2.Karabayev S. et al. Sog'liqni saqlashda teletibbiyot imkoniyatlari, xususiyatlari va to'siqlari //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 2 Part 2. – С. 41-46.
- 3.Xalilov H. D. et al. GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI //Research and Publications. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 60-63.
- 4.Berdiyev O. V., Quysinboyeva M., Sattorova A. Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish //Open Academia: Journal of Scholarly Research. – 2024. – Т. 2. – №. 6. – С. 69-74.
- 5.Шадманова Н. К., Халилов Х. Д. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ //Универсальная индексная

библиотека Евразийского журнала академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 8. – С. 126-134.

6.MICROFLORA D. K. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). – 2023. – Т. 1. – С. 81-3.

7.Ikrom T. et al. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – Т. 3. – №. 05. – С. 15-22.

8.Tolaganovna Y. M. et al. INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNING OLIH CHORA-TADBIRLARI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 4. – С. 136-144.

9.Dilshodovich K. H., Normurotovich K. M., Akromovich E. A. Relationship Between Thyroid Disease and Type 2 Diabetes. – 2023.

10. Normurotovich Q. M. Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 43. – №. 2. – С. 178-183.

11. Abdujamilovna S. M., Dilshod ogli X. H. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA'SIRI //Continuing education: international experience, innovation, and transformation. – 2025. – Т. 1. – №. 10. – С. 137-141.

12. Azimova S. B., Khalikov H. D. Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 04. – С. 21-24.

13. To'laganovna Y. M. et al. SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 4. – С. 54-60.

14. Dilshodovich K. H. SHIELD OF INTESTINAL MICROFLORA CHANGE EFFECT ON THE GLANDS //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (29932149). – 2023. – Т. 1. – С. 81-83.

15. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 55-61.

16. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ ЦИТОХРОМА И В МЕХАНИЗМАХ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ И ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 62-68.

17. Jo'rabek K. BUYRAK KASALLIKLARGA OLIB KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLISH //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 4. – C. 129-135.
18. Zabixullaevich K. R. et al. Adaptative Changes Of Homeostatic Systems In Response To Stress The Role Of Cortisol And The Sympathetic Nervous System //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 77-83.
19. Dadajonovna M. G., Hikmatulla K. Mechanisms Of Eosinophylic Phagocytosis //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 12-18.
20. Faxriddinovna A. N. et al. EOZINOFIL HUJAYRALARINING XEMOTAKSIS OMILLARI //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – T. 2. – №. 11. – C. 13-21.
21. Shokhijakhon A., Hikmatulla K., Shokhrukh R. Factors Of Chemotaxis Of Eosinophil Cells //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 19-24.
22. Муллаиарова К. А. и др. ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 5. – C. 236-244.
23. Ravshanovich G. M., Dilshodovich X. H., Asadbek A. SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA GOMEOSTATIK TAMOYILLARNI QO 'LLASH ADAPTIV BOSHQARUV VA O 'ZINI SOZLASH MODELLARINI ISHLAB CHIQISH //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 589-604.
24. Zabixullaevich X. R. et al. TERMOREGULYATSIYADA GOMEOSTAZ ATROF-MUHIT HARORATI O 'ZGARISHIGA JAVOBAN FIZIOLOGIK MOSLASHUV MEXANIZMLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 71-81.
25. Zabixullaevich X. R., Dilshodovich X. H., Elbek A. INSON TANASIDA GOMEOSTAZNING NEYRO-GORMONAL BOSHQARUVI GIPOTALAMUS VA GIPOFIZ O 'RTASIDAGI O 'ZARO TA'SIR MEXANIZMLARI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 164-176.
26. Zamanovna S. S. et al. Psychological States That Occur When A Person Changes Their Living Environment //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 84-89.

27. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 22-28.
28. Dilshodovich, X. H., Norqulovich KJ NEUTROFILLARNING YALLIG'LANISH JARAYONIDAGI, and PLASTIKLIK XUSUSIYATLARI VA IMMUN TIZIMDAGI AHAMIYATI. "JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH.–2025." T 8.11: 140-154.
29. Faxriddinova A. N. et al. EOZINOFIL FAGASITOL QILISH MEKANIZMLARI //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 44-54.
30. Tilyabov I., Khalilov K. MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE NEPHRON SYSTEM AND RENAL CORTEX OF OFFSPRING OBTAINED WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES MELLITUS (90TH DAY) //INTERNATIONAL BULLETIN OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. – 2025. – Т. 5. – №. 4. – С. 55-61.
31. Ravshanovich G. M. et al. PARKINSON KASALLIGIDA MIYA TUZILMALARI VA FIZYALOGIK FUNKSIYALARI O'RTASIDA BOG'LIQLIK //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 564-576.
32. Murodulla G. et al. NERV IMPULSLARINING TARQALISH MEKANIZM //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 577-588.
33. Baxodirova A. S., Baxodirova A. D., Dilshodovich X. H. HOMILADORLIKDAGI METABOLIK VA GORMONAL O'ZGARISHLARINING POSTPARTUM DAVRDAGI QANDLI DIABET RIVOJLANISHIGA TA'SIRI INSULIN REZISTENTLIGI, GORMONAL DISBALANS VA YOG'TO'QIMALARI FAOLLIGINING O'RNI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – Т. 8. – №. 11. – С. 107-119.
34. Zamanova S. S. et al. QON GLYUKOZASI GOMEOSTAZINI BOSHQARISHDA INSULIN VA GLUKAGONNING DINAMIK MUVOZANATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – Т. 8. – №. 11. – С. 61-70.
35. Baxodirova A. S., Dilshodovich X. H. GEMOLITIK ANEMIYANING ASOSIY ETIOLOGIK OMILLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – Т. 8. – №. 11. – С. 94-106.
36. Baxodirova A. S., Dilshodovich X. H., Bahodirova N. N. TUG'RUQDAN KEYINGI DAVRDA 2-TURDAGI QANDLI DIABET XAVFINI

ERTA ANIQLASHDA ANTROPOMETRIK KO'RSATKICHLAR, HAYOT TARZI VA GENETIK OMILLARNING AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 82-93.

37. Abdujamilovna S. M. et al. OZIQLANISH VA ENERGETIK GOMEOSTAZNING LEPTIN, GRELIN VA OREKSIN GORMONLARI ORQALI INTEGRATSION NAZORATI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 177-186.

38. Zamanovna S. S. et al. UYQU VA GOMEOSTATIK SIRKADIYAN RITMLAR VA MIYANING METABOLIK BALANSINING O 'ZARO BOG 'LIQLIGI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 4. – №. 46. – C. 187-196.

39. Alanovna M. K. et al. AVTONOM NERV METOSIMPATIK TURI TUZILISHI, FIZIOLOGIYASI VA FUNKSIYASI //SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH. – 2025. – T. 3. – №. 33. – C. 11-15.

40. Khaydarova G. S. et al. Основные причины неудовлетворительных результатов при септопластике //Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2024. – T. 3.

41. Faxriddinovna A. N., Dilshod ogli X. H. GOMEOSTAZ VA IMMUNITET YALLIG 'LANISH JARAYONLARI BILAN MUVOZANATNI TIKLASH MEKANIZMLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 145-153.

42. Faxriddinovna A. N., Dilshod ogli X. H. ENDOKRIN TIZIMDAGI GOMEOSTATIK UZILISHLAR VA ULARNING METABOLIK SINDROMGA OLIB KELUVCHI OQIBATLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 180-188.

43. Faxriddinovna A. N., Dilshod ogli X. H. PSIXOLOGIK HOMEOSTAZ, STRESS, EMOTSIONAL MUVOZANAT VA NEYROPLASTIKLIK O 'RTASIDAGI ALOQALAR //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 167-179.

44. Faxriddinovna A. N., Dilshod ogli X. H. YOSH O 'TISHI BILAN GOMEOSTAZNING BUZILISHI ENDOKRIN VA IMMUN TIZIMDAG O 'ZGARISHLAR //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 154-166.

45. Shuxrat o'g J. N. et al. LEYKOTSITLARNING TARMOQLI IMMUN MONITORINGI UCHUN SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDAGI YONDASHUVLAR //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 107-121.

46. Hikmatulla X., Botir J., Marjona A. EOZINOFILLAR TOMONIDAN GISTAMINAZA FERMENTI ISHLAB CHIQARILISHINI STIMULLOVCHI OMILLAR //Научный Импульс. – 2025. – Т. 4. – №. 39. – С. 509-519.
47. Maxira Y. et al. FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMYATI //FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI.– 2024.
48. Rixsillayevich K. E., Dilshodovich X. H. QONNING HIMOYA FUNKTSIYASI ELEMENTLARINING BIR-BIRIGA ANTAGONISTLARI: ASOSIY REGULYATOR MEKANIZMLAR VA PATOLOGIK OQIBATLAR //Latin American journal of education. – 2025. – Т. 5. – №. 7. – С. 459-469.
49. Botir J., Hikmatulla K., Muslimaxon J. FACTORS STIMULATE THE PRODUCTION OF HISTAMINASE ENZYME BY EOSINOPHILS //SO ‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2025. – Т. 9. – №. 12. – С. 56-65.
50. Dilshodovich X. H., Norqulovich K. J. NEUTROFILLARNING YALLIG ‘LANISH JARAYONIDAGI PLASTIKLIK XUSUSIYATLARI VA IMMUN TIZIMDAGI AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – Т. 8. – №. 11. – С. 140-154.
51. Ogli D., Hikmatulla K., Normurotovich Q. M. The Role of Artificial Intelligence and Robotics in Medicine //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – Т. 3. – С. 201-207.
52. Ашуров Т. А. и др. КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛОВЫ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРНЫХ РАЙОНОВ КАШКАДАРИНСКОЙ ОБЛАСТИ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11. – С. 122-127.
53. Masuda A., Sanjar X., Hikmatulla X. SURUNKALI BUQOQDA QALQONSIMON BEZ ANATOMIYASI O ‘ZGARISHLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 20-28.
54. Madina S., Hikmatulla X. QONDAGI QAND MIQDORINING G ‘OVAKSIMON SUYAKLARNING SUYAKLANISHIGA TA’SIRI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 48-56.
55. Hikmatulla X. et al. KUPFFER HUYAYRALARINING ADAPTATSIYA MEKANIZMLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 29-38.
56. Dilshod ogli X. H. Azizov Dilmurod Homidzoda.(2025). O‘TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI [Data set]. Zenodo [Электронный ресурс].
57. Xalilov X. D., SHadmanova N. K., Qayumov M. N. Gipertireorizmni eksperimental modellash tirish. – 2023.

58. Normurotovich Q. M. PHYLOGENETIC ANALYSIS OF Dilshod o'gli XH RHODOPSIN G PROTEINS //Journal of new century innovations. – T. 43. – C. 178-183.
59. Zamanovna S. S., Dilshodovich X. H. MITOXONDRIAL ROS VA PH: NETOZNING NADPH-OKSIDAZADAN MUSTAQIL YO'LLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026. – T. 9. – №. 2. – C. 1-16.
60. Akrom o'gli T. I. et al. NEYTROFIL ELASTAZA, MIELOPEROKSIDAZA VA PROTE AZALARNING PH GA BOG 'LIQ FAOLLIGI VA TO 'QIMA SHIKASTLANISHI MEXANIZMLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026. – T. 9. – №. 2. – C. 17-37.
61. Zamanovna S. S., Dilshodovich X. H. PROTON-SEZUVCHI RETSEPTORLAR (GPR65, TDAG8) ORQALI PH-SIGNAL TRANSDUKSIYASI VA NEYTROFIL FENOTIPINING SHAKLLANISHI. PATOFIZIOLOGIK AHAMIYAT VA TERAPEVTIK ISTIQBOLLAR //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2026. – T. 9. – №. 2. – C. 38-52.
62. Abdivohid o'g'li X. S. et al. AUTOIMMUN VASKULITLARDA LEYKOTSITLAR ROLINING TOMIR DEVORI QATLAMLARIDAGI (INTIMA, MEDIA, ADVENTITSIYA) SHIKASTLANISH KO 'RINISHLARIGA TA'SIRI //Latin American journal of education. – 2026. – T. 6. – №. 1. – C. 283-293.
63. Baxodirovna A. S. et al. Gestational Diabetes Mellitus And Its Metabolic Consequences In The Postpartum Period. Strategies For Identifying The Risk Of Long-Term Type 2 Diabetes And Its Prevention //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 116-124.
64. Zabixullaevich K. R. et al. Mechanism Of The Virchow's Triad In The Development Of Thrombosis //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 173-178.
65. Zamanovna S. S., Dilshodovich K. H., Azizbekovna S. I. Relationship Of Living Area In Adaptation Mechanisms //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 167-172.
66. Hikmatulla K., Bahrom K., Asadbek R. Mechanisms Of Phagocytosis Of Neutrophils //Nvpubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 26-31.

67. Hikmatulla K. et al. Mechanisms Of Apoptosis Of T Killer Cells //Nypubhouse Library for International Journal of Medical Sciences And Clinical Research. – 2025. – T. 5. – №. 11. – C. 20-25.
68. Berdiyev O., Tilyabov I., Xalilov H. GIPERGLIKEMIK SHAROITDA URUG'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 196-205.
69. Ogli D., Hikmatulla K., Normurotovich Q. M. The Role of Artificial Intelligence and Robotics in Medicine //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – Т. 3. – С. 201-207.
70. Dilshod ogli X. H., Abdujamilovna S. M., Azizjanovna P. M. GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 86-91.
71. Dilshod ogli X. H. et al. TIBBIYOTDA SUNIY INTELEKTNING O'RNI VA ISTIQBOLLARI ZAMONAVIY YONDASHUV VA AMALIY NATIJALAR //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 92-99.
72. Dilshod ogli X. H., Ravshanovich G. M. QALQONSIMON BEZ KASALLIKLARI VA 2-TOIFA QANDLI DIABET O'RTASIDAGI MUNOSABATLAR //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 198-203.
73. Dilshod ogli X. H., To'rayevich A. N., Majid o'g'li S. U. GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 207-209.
74. Dilshod ogli X. H., Homidzoda A. D. O'TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 1-10.
75. Vahob ogli B. O. et al. O'TKIR RESPIRATOR VIRUSLI INFEKSIYALARNI YURAKKA TASIRI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 1. – С. 389-395.
76. Dilshod ogli X. H., Shuhrat o'g'li J. N. BESH YOSHGACHA BOLGAN BOLALARNING HAVO YO'LLARI KASALLIKLARINING LABORATORIYA TASHXISI //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 1. – С. 338-345.
77. Hikmatulla X., Abdulmalik X., Mustafo A. M. MIKROGLIYA HUYAYRALARINING ADAPTATSIYA MEXANIZMLARI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – Т. 5. – №. 11-2. – С. 39-47.
78. Dilshod ogli X. H. et al. QON GURUHLARINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI //PEDAGOG. – 2024. – Т. 7. – №. 12. – С. 99-105.