PARAZITLARNI TASNIFLASHDA VA ANIQLASHDA KONVOLYUTSION NEYRON TARMOG‘IDAN FOYDALANISH

Bahramov Rustam Rahmatullayevich
Zarmed Universiteti, Tibbiyot va bioinjeneriya instituti, "Muhandislik kommunikatsiyalar" kafedrasi assistenti.
Joniyev Akmal Shuxratovich
Zarmed Universiteti, Tibbiyot va bioinjeneriya instituti, "Muhandislik kommunikatsiyalar" kafedrasi assistenti.
Arslanova Rayxon Rajabboyevna
Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti Farmakologiya kafedrasi assistenti.
0009-0005-6855-9606 Orcid raqami

Annotasiya. Har bir rivojlanayotgan mamlakatlarda bolalarda parazitlar sog‘liq uchun bir qator jiddiy muammolarini keltirib chiqaradi. Parazitlarni aniqlashning an'anaviy usuli bu najasni mikroskop ostida tekshirib tashxislash bo‘lib qolmoqda va bu uzoq qishloq sharoitidagi qishloq vrachlik punkti (QVP)larda aniqlash murakkablikligicha qolmoqda. Shuning uchun, bu muammolarni hal qilish uchun texnika va texnologiyalarning rivojlanayotgan bir davrida parazitlarni aniqlashning bir necha usullari bor bu konvolyutsiya neyron tarmog‘i va raqamli tasvirlarni skanerlash parazitlarni tasniflash va aniqlash jarayonini avtomatlashtirish orqali.

Kalit so‘zlar: Parazitlar, kompyuter texnologiyalari, konvolyutsion neyron tarmog‘i, mukammal o‘rganish.

Аннотация. Паразиты вызывают ряд серьезных проблем со здоровьем у детей во всех развивающихся странах. Традиционный метод обнаружения паразитов заключается в исследовании кала под микроскопом и постановке диагноза, что по-прежнему затруднительно в отдаленных сельских районах, в сельских медицинских пунктах. Поэтому в эпоху развития технологий были разработаны различные методы обнаружения паразитов, позволяющие автоматизировать процесс классификации и выявления паразитов, такие как сверточные нейронные сети и цифровое сканирование изображений.

Ключевые слова: Паразиты, компьютерные технологии, сверточная нейронная сеть, совершенное обучение.

Annotation. Parasites cause a number of serious health problems in children in every developing country. The traditional method of detecting parasites is to examine feces under a microscope and diagnose them, which remains difficult to detect in remote rural settings at rural health posts (RHPs). Therefore, in an era of evolving techniques and technologies, several methods of parasite detection have been developed to automate the process of parasite classification and detection, such as convolutional neural networks and digital image scanning.

ISSN 3030-3907

Keywords: Parasites, computer technology, convolutional neural network, perfect learning.

KIRISH

Parazitlar - bu inson organizmida yashaydi va rivojlanadi inson oziqlanishidan parazitlar ham oziqlanadi. Insonlarda kasallik keltirib chiqaradigan parazitlar jamoasiga protozoa, gelmintlar va ektoparazitlar kiradi. Statistika shuni ko‘rsatadiki jahon bo‘yicha taxminan protozoa, kriptosporidioz, entamyoba va giardia bilan kasallangan 357 million kasallik holati yiliga 33 900 kishining o‘limiga va 2,94 million kishining nogironligiga olib kelganligi taxmin qilinmoqda. 1,4 milliarddan ortiq odam gelmintlar bilan kasallangan. Boshqa turli xil parazitlar patogen vazifasini bajaradi va o‘simliklarda va boshqa tirik organizmlarda ham kasalliklarga sabab bo‘ladi. Ular Giardia (ifloslangan suv orqali), toksoplazmoz (uy hayvonlaridan mushuklar tomonidan tarqaladi), bezgak va boshqa parazitlar kabi turli xil kasalliklarga hamda o‘limga olib keladigan inson hayoti uchun hafli bo‘lgan paratizlardir. Gelmint parazitlaridan biri askarida butun dunyo bo‘ylab 800 milliondan ortiq odamda infeksiya keltirib chiqaradi. Sharqiy Osiyo, Janubiy Amerika, Sahroi Kabir Afrikasi va boshqa rivojlanayotgan mamlakatlarda kuniga parazitlar 200 000 ta tuxum qo‘yadi, insonlarda va bolalar ichaklarida yashaydi. Har yili parazit infektsiyalari tufayli 41500 kishi o‘limi qayd etiladi. Ushbu parazitlar ko‘plab kasalliklarni keltirib chiqaradi, jumladan birinchi o‘rinda gigenaga e’tiborli bo‘lishimiz, yarim pishirilgan go‘sh maxsulotlarini istemol qilmaslik, uy hayvonlarini o‘z vaqtida tozaligiga e’tiborli bo‘lishligimiz.

Klinik parazitologiya laboratoriyasi ham ikkita asosiy jihatdan oqsoqlanmoqda: birinchidan, bilimli texnologlar tobora ko‘proq laboratoriyaning texnologiyaga asoslangan va avtomatlashtirilgan ish o‘rinlariga ko‘proq kerak bo‘lmoqda va ikkinchidan, laboratoriyani tajribali xodimlar bilan ta'minlash uchun yetarli darajada mutaxassis xodimlarning yetishmasligi. Parazitlarni aniqlash va tashxislash, natijalarni ko‘pincha inson xatolaridan kelib chiqib klinik belgilar va bemorga qo‘yiladigan tashxislardan olinadi. Bemorga qo‘yilgan tashxislar natijasiga ko‘ra kerakli bo‘lgan dori-darmon va keraksiz bo‘lgan dori-darmonlarni xarid qilish iqtisodiy tomondan ham zarardir bundan tashqari bemorga umidsizlikka olib kelishi mumkin. Natijada, sifatli tashxis natijalarini olishga yordam beradigan muqobil usullar talab etiladi. Bugungi kunga texnika va texnoloya rivojlangan bir davrda uzoq tuman va qishloqlarda insonda bo‘lgan parazitlarni aniqlash uchun zamonaviy tibbiy asbob uskunalar, laboratoriyalar etarli lekin tajribali mutaxassislarimiz yoqli oqsoqliklarga olib kelmoqda sababi insonda orzanizimida yashayotdan parazitlarning turlaridan biri bo‘lgan protozoani

ISSN 3030-3907

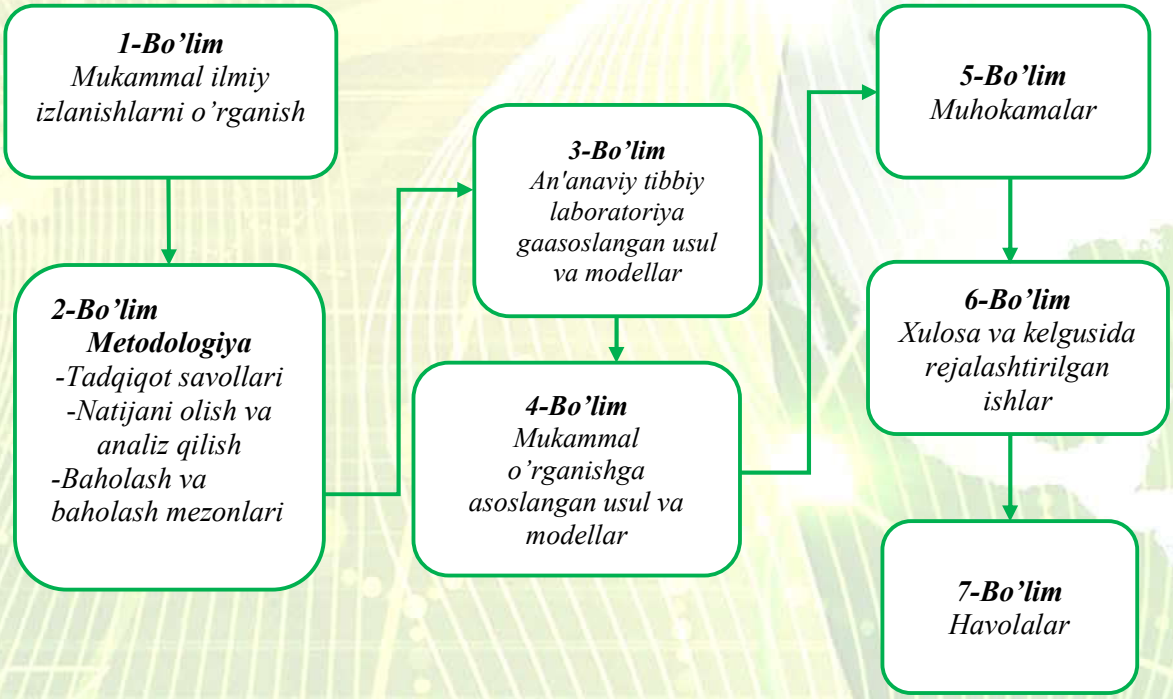
inson najasi namunalarida aniqlash qiyinchiliklarga olib kelyapti va hozirgacha texnologik yutuqlarga erisha olmayapmiz.

Ushbu maqolada biz parazitologik tasvirlarni qo‘llashda qo‘llaniladigan mukammal o‘rganish usullarini tahlil qilishda va o‘z navbatida quyidagi manbalarni ko‘rib chiqamiz:

•Biz kompyuter texnologiyalarinig dasturlari yordamida mikroskopik tasvirlarni Konvolyutsion Neyron tarmoqlari (KNT - Convolutional Neural Networks- Konvolyutsion neyron tarmoqlari) mukammal o‘rganishning maxsus turi bo‘lib, asosan tasvirlar, video va fazoviy ma'lumotlarni qayta ishlash uchun ishlatiladi.

•KNT va o‘rganish potentsialini tasvirlardan olingan inson parazitlarini aniqlash va tasniflash uchun eng zamonaviy arxitekturalarni ko‘rib chiqamiz.

•Ushbu maqolamizda biz mukammal o‘rganishda duch keladigan qiyinchiliklarni, jumladan, kichik o‘lchamli o‘quv ma'lumotlari, shovqinli tasvir, ma'lumotlarni talqin qilish va modelni siqish, noaniqlik masshtablash, haddan



1-rasm. Sharhni tizimli tashkil etish

Tashqari moslashtirish va yo‘qolib borayotgan gradient muammolarini hal qilishga imkon boricha harakat qilamiz. Gradient so‘zi lotincha "gradiens" (odimlovchi, yuruvchi) so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, asosan fizika, matematika va grafik dizaynda ishlatiladi. U fazodagi yoki yo‘nalishdagi fizik kattalik (masalan, temperatura, bosim, rang) ning masofa bo‘yicha o‘zgarish tezligini yoki yo‘nalishini ifodalaydi.

Ushbu maqolada mukammal o‘rganish yordamida parazit mikroskopik tasvir tahlilining eng muhim jihatlarini keng ko‘lamda ko‘rib chiqadi. ***1-rasmda***

ISSN 3030-3907

tasvirlangan ushbu sharh quyidagicha tuzilgan. 1-bo‘limda mukammal o‘rganishning asosiy tushunchalari, jumladan, konvolyutsiya qatlamlari komponentlari, usullar va modellar hamda baholash metrikalari tasvirlangan. 2-bo‘limda biz ushbu sharhni o‘tkazish uchun qo‘llanilgan metodologiyani, jumladan, tadqiqot savollari, maqolalarni olish va analiz qilsh jarayonini muhokama qilamiz. 3 va 4-bo‘limlarda tanlangan tadqiqot ishlarida ishlab chiqilgan har bir mashina o‘rganish va mukammal o‘rganish usuli va modelining batafsil mazmuni keltirilgan. Har bir tadqiqot ishining qisqacha mazmuni va ularning kelajakdagi ko‘lami jadvallar ko‘rinishida keltirilgan. 5-bo‘limda parazit tasvirlarini aniqlash va tasniflash bo‘yicha tadqiqot yo‘nalishlarini taqdim etadigan turli natijalar muhokama qilingan. 6-bo‘limda xulosa va kelajakdagi ko‘lami keltirilgan. Va nihoyat, 7-bo‘limda havolalar haqida yani ushbu ko‘rsatilgan manzillar orqali ma’lumot olish.

Quyidagi kichik bo‘limlarda ushbu maqolada taqdim etilgan ish bilan bog‘liq turli tushunchalar va texnologiyalarning qisqacha izohi keltirilgan. 2.1-bo‘limda mukammal o‘rganishga umumiy nuqtai nazar, 2.2-bo‘limda KNT lar haqida so‘z boradi va 2.3-bo‘limda KNT modellari va parazit ma'lumotlar to‘plamlarining mohiyati keltirilgan.

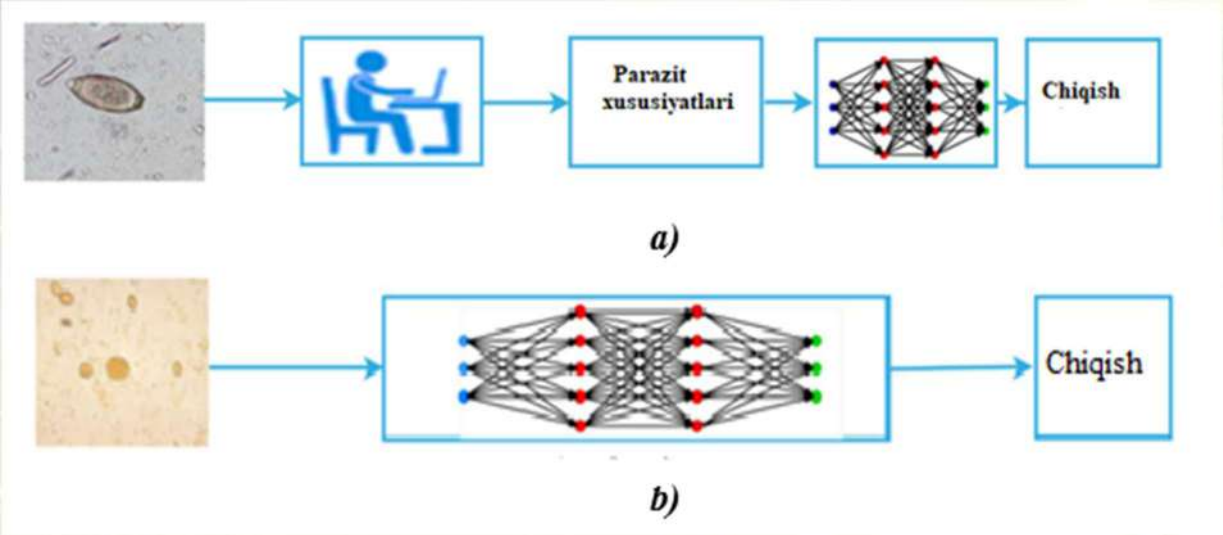
Ushbu bo‘limda biz mukammal o‘rganish asoslarining tahlilini taqdim etamiz, bu tahlil tibbiy tasvirlarni aniqlash, segmentatsiya va tasniflash kabi keng ko‘lamli masalalarni hal qiladi.

Bo‘lim mukammal o‘rganishga kirish bilan boshlanadi, keyin turli usullarni qamrab oladi va avtomatik parazitlarni aniqlash samaradorligini oshirish uchun KNT larga asoslangan transfer o‘rganish texnikalari va modellari bilan yakunlanadi.

Mukammal o‘rganish - bu inson miyasining neyron tarmog‘ining tuzilishi va funksiyasidan ilhomlangan mashina o‘rganishining kichik sohasi.

Tibbiy diagnostikada mukammal o‘rganish usullari va modellari berilgan ma'lumotlar to‘plamini ba'zi bir maxsus yorliqlarga o‘tkazish uchun katta hajmdagi tibbiy tasvir ma'lumotlari ustida ishlaydi (2-rasm).

ISSN 3030-3907

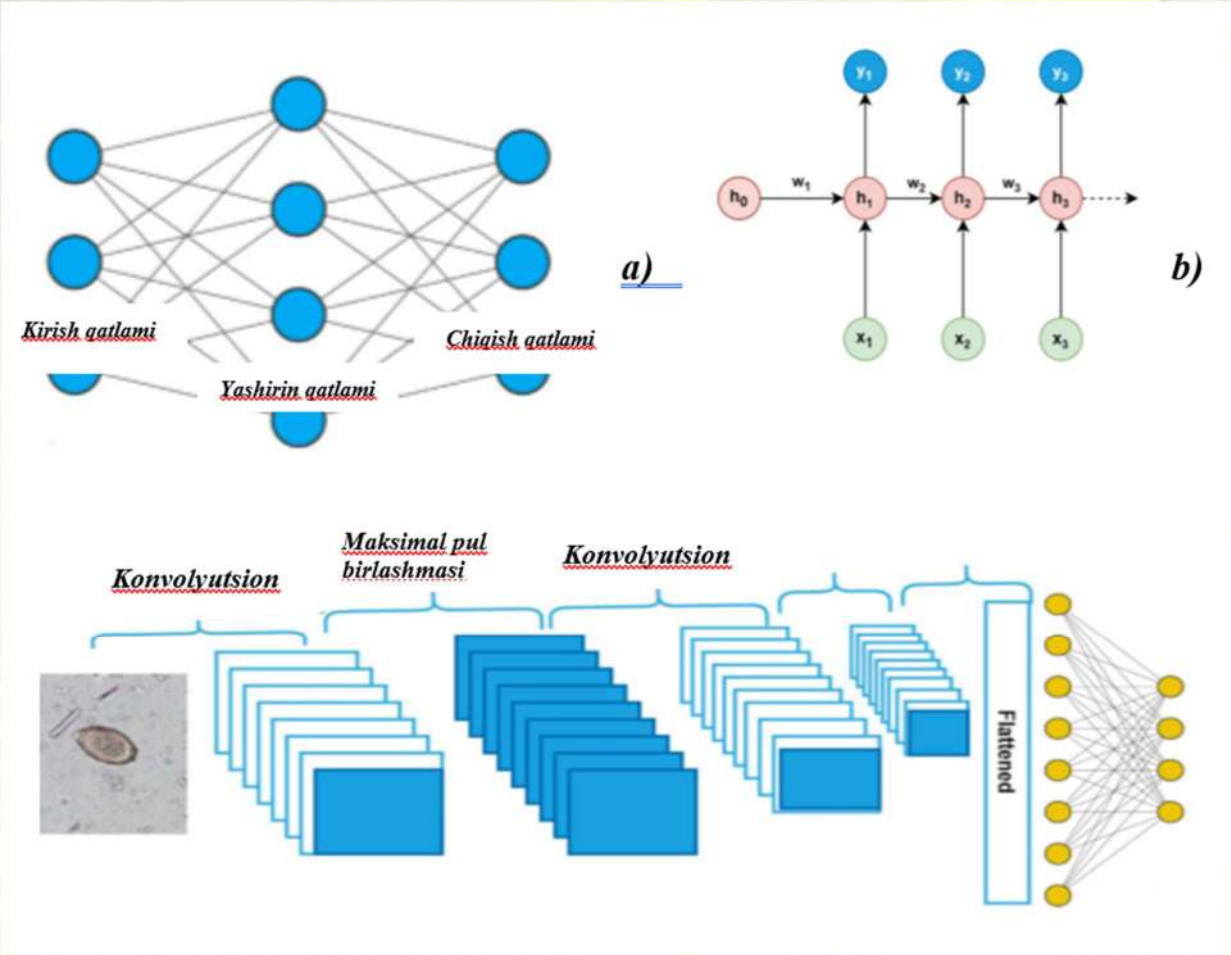


2-rasm. Ikkita texnikani taqqoslash: a) ish jarayoni va b) mukammal o'rganish ish jarayoni. An'anaviy kompyuter ko'rish algoritmlari oldindan ishlov berish, xususiyatlarni ajratib olish, oqilona xususiyatlarni tanlash orqali tasniflash va mukammal o'rganish texnikalariga erishish uchun qo'llaniladi, bu esa mashina o'rganish algoritmlarining bir nechta vazifalarini avtomatlashtiradi.

Mukammal o‘rganishni ishlab chiqish va loyihalashda ko‘p sonli sun'iy neyron tarmoq qatlamlari qo‘llaniladi, har bir qatlam olingan ma'lumotlarga asoslanib turli xil baholashni amalga oshiriladi. An'anaviy mashina o‘rganish algoritmlari tasniflash vazifalariga erishish uchun turli bosqichlardan foydalanadi, masalan, oldindan qayta ishlash, xususiyatlarni ajratib olish, xususiyatlarni tanlash va o‘rganish. Aksincha, mukammal o‘rganish texnikalari ***2-rasmda*** ko‘rsatilganidek, mashina o‘rganish algoritmlarining bir nechta vazifalarini avtomatlashtiradi. Mukammal o‘rganish so‘nggi yillarda ma'lumotlarning eksponensial o‘sishi tufayli mashhurlikka erishdi. Mukammal o‘rganish usullari va modellari bezgak, ichak parazitlari va sil kabi patogenlarni aniqlash va tasniflash kabi tashxis qo‘yishda aniqlik bilan inson hayotini yaxshilash imkoniyatiga erishilmoqda. So‘nggi paytlarda, ya'ni COVID-19 pandemiyasi boshlanganidan so‘ng, mukammal o‘rganish (DL- Deep Learning- Mukammal o‘rganish) yangi koronavirusni avtomatik tashxislashda muhim rol o‘ynamoqda. DL usullari va modellari orasida mukammal o‘rganish neyron tarmog‘i (DFNN), konvolyutsion neyron tarmog‘i (KNT), takroriy neyron tarmog‘i (RNN) va avto-enkoder mavjud. Taniqli DL-model arxitekturalarining umumiy ko‘rinishi ***3-rasmda*** keltirilgan bo‘lib, undan avtomatik parazitlarni tasniflash va aniqlash samaradorligini oshirish uchun foydalanish mumkin. Shu sababli, yuqori aniqlik, tezlik va moslashuvchanlik tufayli mukammal o‘rganish parazit turlarini mikroskopik

ISSN 3030-3907

tekshirishda qo‘llanilmoqda. Yakuniy natijalar tasniflash, aniqlash va segmentatsiyani o‘z ichiga olishi mumkin.



3-rasm. Mukammal o'rganishning umumiy ko'rinishi arxitektura modellari: a) Oddiy neyron tarmoq bilan yashirin qatlamlari, b) takroriy Neyron tarmoq ketma-ketlik uchun va vaqt seriyasi ma'lumotlari, c) Konvolyutsiya kompyuter uchun neyron tarmoqini ko'rish.

Tasniflash vazifasi mikroskopik tasvirlarda aralash infeksiyalar mavjud bo‘lgan ko‘p parazitli turlarni aniqlash uchun qo‘llaniladi. Aniqlash individual parazitlarning yoki shunga o‘xshash parazitlar guruhining joylashuvini aniqlash uchun ishlatiladi. Segmentatsiya vazifasining maqsadi parazit tasvirning o‘xshash mintaqalarini yoki segmentlarini tegishli sinf ostida guruhlashdir. Mikroskopik parazitlarni tasniflash va aniqlash odatda KNT va RKNT seriyali modellari tomonidan amalga oshiriladi

Konvolyutsion Neyron tarmoqlari (KNT)

Konvolyutsion Neyron tarmoqlari (KNT) tuzilishi inson ko‘rish korteksining tuzilishiga asoslangan hisob-kitoblarni amalga oshiradi va katta hajmdagi ma'lumotlardan tegishli xususiyatlarni avtomatik ravishda ajratib olish uchun mashhur tanlovdir. KNT ***2a)-rasmda*** ko‘rsatilgandek, bir qator konvolyutsiya qatlamlari, namuna olish qatlamlari va undan keyin to‘liq bog‘langan qatlam bilan

ISSN 3030-3907

ishlab chiqilgan. KNT modelining kirish qatlamlari 3 o‘lchamli (balandlik, kenglik va mukammallik), m × m × r da joylashtirilgan. Mukammallik (r) kanallar sonini ifodalaydi. Har bir konvolyutsiya qatlamida bir nechta filtrlar qo‘llaniladi va bu filtrlar ham 3D formatda (n × n × q) tashkil etilgan, ammo n va q qiymatlari mos ravishda m va r dan kichikroq. Konvolyutsiya qatlami 1-tenglamada ko‘rsatilgandek, kirishlar va og‘irliklar ko‘paytmasini baholaydi.

$$(h)^k = f(W^k * x + b^k) \qquad (1)$$

Ishdagi o‘qitish jarayonini tezlashtirish va modelning ortiqcha moslashuvini boshqarish uchun, xususiyatlarni ajratib olish uchun qatlamlarga pastga namunalar qo‘llaniladi. Shuningdek yuqori darajadagi abstraktsiyani olish uchun o‘rta va quyi darajadagi xususiyatlar to‘liq bog‘langan qatlamlarga uzatiladi.

XULOSA: Mamlakatimdagi barcha tibbiyot muassalari zamonaviy raqamli tibbiyot texnologiyasi qurilmalari bilan jihozlanib kelinmoqda. Shu qatori parazitlarni aniqlash va tasniflashning an'anaviy mukammal (chuqur) o‘rganish usullari ham yangilanib turilmoqda. Olib borilgan tadqiqot ishlari, maqola va tezislar, qilingan ishlardan to‘plangan ma'lumotlardan ko‘rinib turibdiki parazitlarni aniqlashda zamonaviy usullardan Konvolyutsion Neyron tarmoqlaridan foydalanish ancha samara bermoqda. Respublikamizning viloyatlari chekka qishloqlarida joylashgan QVPlarida etarlicha ushbu dasturlardan foydalanish hozirgacha muammo bo‘lmoqda. Agar biz ushbu dasturlardan foydalansak, kasallikni erta aniqlash, to‘g‘ri tashxish qo‘yish va uni oldini olgan bo‘lar edik. Ushbu tizimli sharhda biz parazitlarning mikroskopik tasvirini aniqlash, tasniflash usullari va modellarini an'anaviy texnologiyalar yordamida o‘rganish hamda mukammal (chuqur) o‘rganishning muhimligini ko‘rishimiz mumkin.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. «Медицинская информатика», 2009 г., с. 56-72.
2. Королюк И.П. «Основы медицинской информатики», 2012г., с. 122- 131.
3. Медицинские информационные системы: анализ рынка // Гусев А.В., Дуданов И.П., Романов Ф.А. / PCWeek №47/2005. С38-40, http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=75038
4. Баҳрамов Р. и др. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В МЕДИЦИНЕ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 13. – С. 1615-1619.
5. Rakhmatullaevich B. R. et al. ROLE AND SIGNIFICANCE OF MATHEMATICAL STATISTICS IN MEDICINE //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т.

ISSN 3030-3907

6. – №. 12. – С. 491-495. 3. Rakhmatullaevich B. R. et al. STATISTICAL ANALYSIS OF MEDICAL DATA AND PROCESSING IN MS EXCEL //British View. – 2023. – Т. 8. – №. 1.
7. Баҳрамов Р. Р., Маликов М. Р., Абдурахмонов Р. П. ЗАБОЛЕВАНИЯ ВЫЗВАННЫЕ ГЕЛЬМИНТАМИ У ДЕТЕЙ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭТИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 58-62.
8. Бахрамов Р. Р., Маликов М. Р. БОЛАЛАРДА ПАРАЗИТЛАРНИ АНИҚЛАШДА ФУНКЦИОНАЛ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАДАН ФОЙДАЛАНИШ УСУЛИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 280-288.
9. Bakhramov R. R., Abdurakhmonov R. P., Malikov M. R. Diseases caused by helminths occuring in children of world countries and prognosis of these diseases //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 330-334.
10. Баҳрамов Р. и др. БОЛАЛАРДА ГИЖЖА КАСАЛЛИГИНИ ПРОГНОЗ ҚИЛИШДА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШДАН ФОЙДАЛАНИШ //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 12. – С. 172- 177.
11. Бахрамов Р.Р., Абдурахмонов Р.П. “Суъний интеллект ёрдамида болаларда гижжа(гильмент) касаллигини аниқлаш дастури” ILM FAN XABARNOMASI ILMIY ELEKTRON JURNALI 2024 yil, Toshkent. 99-102 betlar.

ISSN 3030-3907