

TIBBIY TASVIRLARNI QAYTA ISHLASH USULLARI VA SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA KASALLIKLARNI ANIQLASH TEXNOLOGIYALARI

Suyunova Ra'no Ro'ziboy qizi

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

“Axborot texnologiyalari” kafedrası 1-kurs magistranti

Email: suyunovarano996@gmail.com

Annotatsiya. Tabbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt yordamida kasalliklarni aniqlash texnologiyalari zamonaviy tibbiyotda diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish va aniqlikni oshirish uchun qo'llaniladi. Ushbu yo'nalishda tasvirlarni oldindan ishlov berish, xususiyatlarni ajratib olish, segmentatsiya, shuningdek, mashinasozlik va chuqur o'rganish algoritmlari keng qo'llaniladi. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) kabi algoritmlar yordamida o'smalar, yurak kasalliklari va boshqa patologiyalar samarali tashxis qilinadi. Texnologiyalar diagnostik jarayonlarni tezlashtirish, xatolarni kamaytirish va qiyin hollarda tibbiy ekspertlarga yordam berish imkonini beradi. Shu bilan birga, ma'lumot sifati, axborot xavfsizligi va maxfiylik bilan bog'liq muammolar texnologiyaning kengroq joriy etilishi yo'lidagi muhim omillardir.

Kalit so'zlar: diagnostika, kasalliklarni aniqlash, sun'iy intellect, kardiologiya, Tasvir segmentatsiyasi.

Kirish. Zamonaviy tibbiyotda raqamli tibbiy tasvirlarning roli va ularni qayta ishlash texnologiyalari doimiy ravishda oshib bormoqda. Tibbiy tasvirlar diagnostika jarayonida muhim ahamiyatga ega bo'lib, shifokorlarga to'g'ri tashxis qo'yishga yordam beradi. Ayniqsa, rentgenografiya, kompyuter tomografiyasi (KT), magnit-rezonans tomografiya (MPT), ultratovush (Y3II) va boshqa tibbiy tadqiqot usullari kabi usullarni o'z ichiga olgan rentgen diagnostikasi keng qo'llaniladi. Ushbu texnologiyalar yordamida shifokorlar inson tanasining turli qismlarini o'rganishlari, kasalliklarni aniqlashlari va davolash usullarini ishlab chiqishlari mumkin. Biroq, bunday tasvirlarni tahlil qilish va ularni kerakli ma'lumotlarga aylantirish ko'pincha murakkab va ko'p vaqt talab qiladigan jarayondir[1].

Kasalliklarni erta aniqlash va samarali davolash choralari bemorlarning hayot sifatini yaxshilash hamda o'lim holatlarini kamaytirishda asosiy rol o'ynaydi. Shu maqsadda, sun'iy intellekt texnologiyalari tibbiyotda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Tasvirni qayta ishlash va tahlil qilishda sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish tibbiy tasvirlarning murakkabligini bartaraf etib, ularni chuqur o'rganish orqali kasalliklarni aniqlashda yuqori aniqlik va tezlikni ta'minlamoqda.

Radiologiya, neyrologiya va kardiologiya kabi sohalarda sun'iy intellektidan foydalanish tibbiy amaliyotga yangi innovatsiyalar olib kirdi. MRI, CT va rentgen tasvirlarini avtomatik tahlil qilish usullari yordamida shishlar, qon tomir kasalliklari, neyrodegenerativ kasalliklar kabi bir qator kasalliklarni aniqlash sezilarli darajada osonlashdi. Sun'iy intellektning rivojlanishi nafaqat tashxis jarayonini tezlashtirish, balki inson xatolarini kamaytirishga ham yordam bermoqda. Shu sababli, ushbu texnologiyalarni tibbiyotga keng joriy etish dolzarb masalaga aylandi[2].

Ushbu maqolada tibbiy tasvirlarni qayta ishlashning zamonaviy usullari va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida kasalliklarni aniqlash yo'nalishidagi yutuqlar tahlil qilinadi. Bunda asosiy e'tibor tibbiy tasvirlarni tahlil qilish jarayonining afzalliklari, cheklovlari va amaliy tadbirlariga qaratiladi.

Asosiy qism

Tibbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt yordamida kasalliklarni aniqlash texnologiyalari tibbiyotda diagnostika jarayonini tezkor va aniq amalga oshirish imkonini yaratmoqda.

1. Tasvirlarni qayta ishlash usullari

- ❖ Tasvirni tozalash va yaxshilash - Shovqinlarni olib tashlash, kontrastni oshirish va tasvir sifatini yaxshilash orqali diagnostik natijalarning aniqligini oshirishga xizmat qiladi.
- ❖ Segmentatsiya - Tasvirni qism-qismga ajratish orqali organlar yoki kasallangan hududlarni alohida ajratib ko'rsatish mumkin.
- ❖ Anomalikani aniqlash - Normadan og'ishlar, masalan, shish yoki patologik tuzilmalarning avtomatik tahlil qilinishi.

2. Suniy intellekt yordamida diagnostika

- ❖ Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) - Radiologik tasvirlar orqali kasalliklarni aniqlashda keng qo'llaniladi. Masalan, o'pka saratoni yoki diabetik retinopatiya belgilari.

❖ Chuqur o'rganish (Deep Learning) - Tasvirlardagi murakkab tuzilishlarni tahlil qilish va ulardan xulosa chiqarish uchun foydalaniladi [3].

❖ Avtomatik tashxis tizimlari - Sun'iy intellekt yordamida ishlab chiqilgan algoritmlar MRI, CT va X-ray tasvirlarini o'rganib, kasalliklarning mavjudligi haqidagi xulosalarni beradi.

3. Kasalliklarni aniqlashdagi texnologiyalar

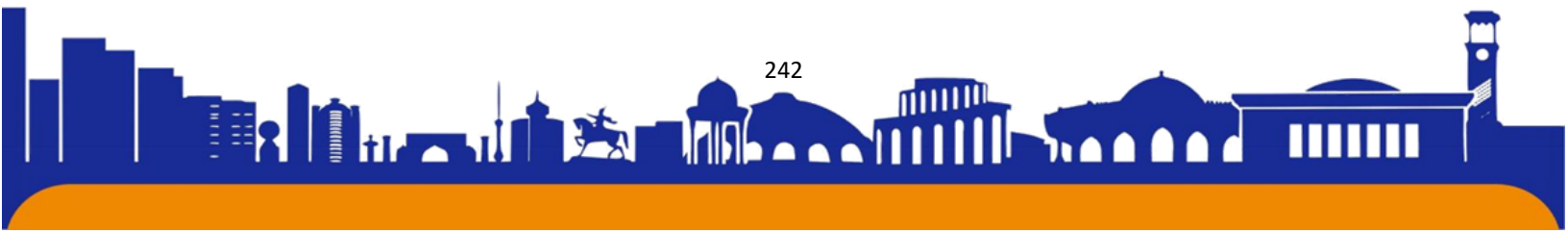
❖ Radiologik diagnostika - MRI, CT va rentgen tasvirlari asosida shishlar, infarkt yoki boshqa kasalliklarni aniqlashda sun'iy intellekt algoritmlarining samaradorligi isbotlangan.

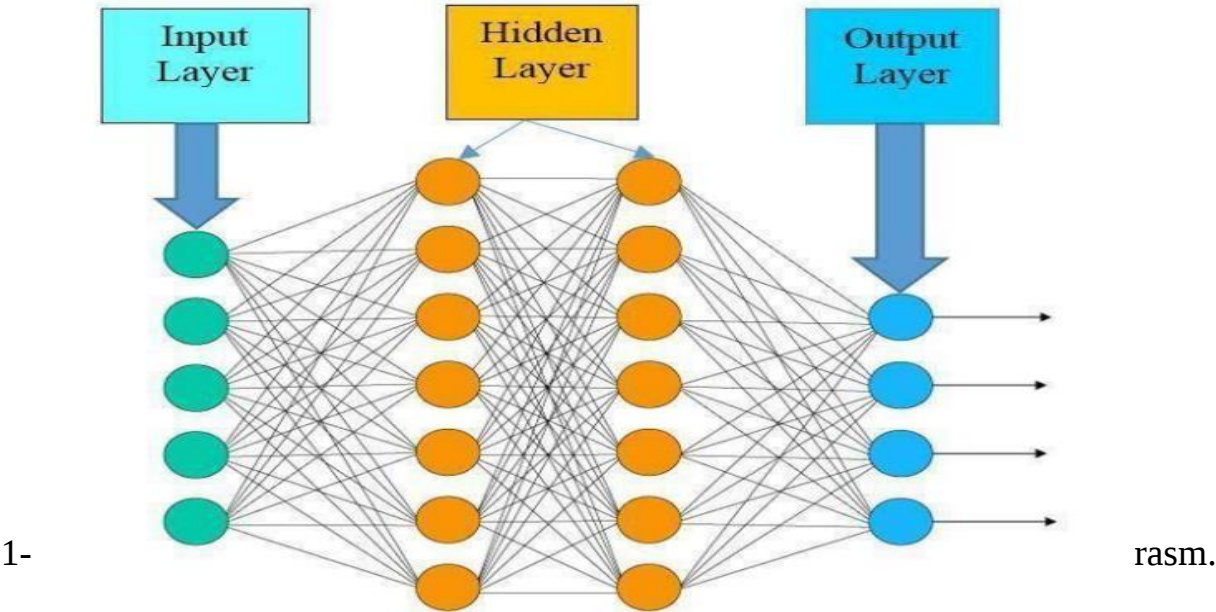
❖ Klinik qo'llanilish - Tizimlar kasalliklarni aniqlashda inson aniqligiga yaqin yoki undan yuqori natijalarni ko'rsatib, tibbiy xizmat sifatini oshirishga hissa qo'shmoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari diagnostika tezligini oshirib, tibbiyotda yangi davrni boshlab bermoqda va turli kasalliklarni erta aniqlashda ishonchli yordamchi bo'lib xizmat qilmoqda.

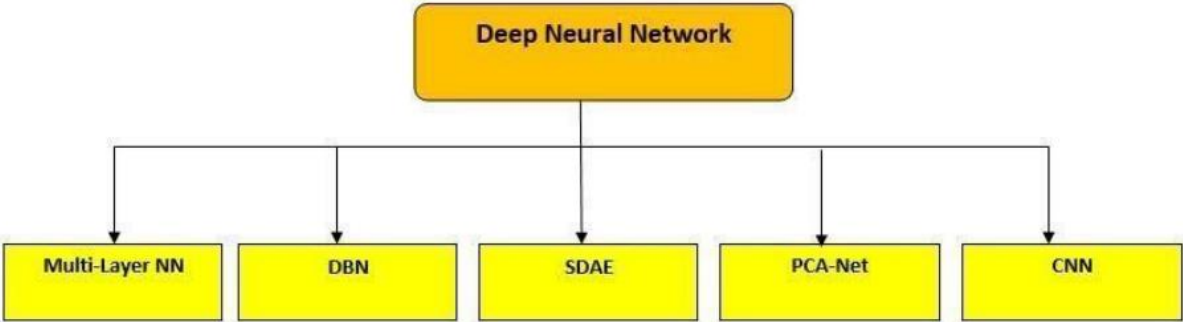
Tibbiy tasvirni tahlil qilishning mavjud usullari va yondashuvlarini ko'rib chiqish.

Biz saratoni kasallikni tashxislash uchun sun'iy neyron tarmoq (ANN) modellari bo'yicha adabiyotlarni tizimli ko'rib chiqamiz. Turli ANN modellarining afzalliklari va cheklovlari, jumladan, Spike Neural Network (SNN), Deep Belief Network (DBN), Convolutional Neural Network (CNN), Multilayer Neural Network (MLNN), Multilayer Autoencoders (SAE), 1-rasm. 2-rasmda kirish, yashirin va chiqish qatlamlaridan iborat ANN namunasi ko'rsatilgan. ANN - bu tasniflash, bashorat qilish va vizualizatsiyani o'z ichiga olgan turli vazifalar uchun mos keladigan mashinani o'rganish algoritmi. Bundan tashqari, ANN bir nechta turdagi ma'lumotlardan foydalangan holda fanlararo muammolarni hal qilish uchun mos keladi, ular tuzilmagan, yarim tizimli va tuzilgan ma'lumotlar bo'lishi mumkin[4].

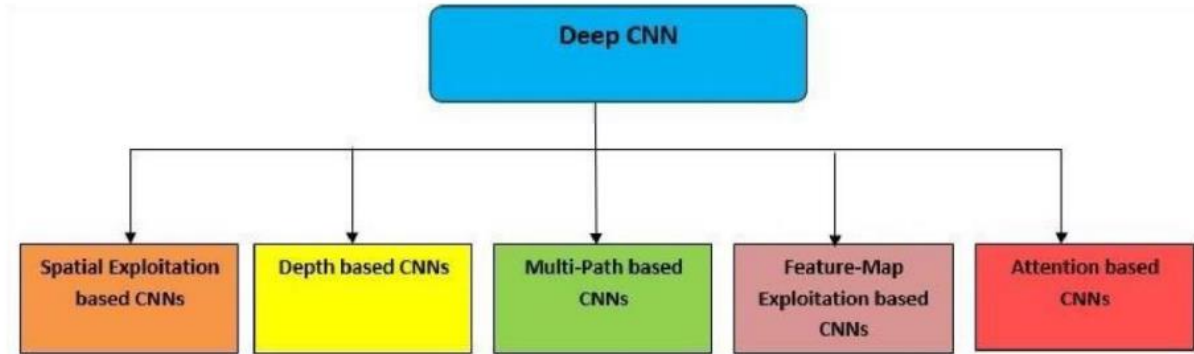




ANNning oldinga tarqalishi misoli.



2-rasm. DNNning oldinga tarqalishi misoli.



3-rasm. Deep CNNning oldinga tarqalishi misoli.

Ilmiy yangiligi. Tibbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi zamonaviy tibbiyotda diagnostika jarayonlarini innovatsion darajaga olib chiqmoqda. Ushbu sohadagi ilmiy yangiliklar quyidagilarni o'z ichiga oladi[5].

1. Chuqur o'rganish texnologiyalarining keng joriy qilinishi - Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) va U-Net kabi modellar tibbiy tasvirlarni segmentatsiya va tasniflashda yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Chuqur o'rganish modellarining o'z-o'zini o'rganuvchanligi diagnostika jarayonida qiyin aniqlanadigan patologiyalarni aniqlash imkonini beradi.

2. Ko'p modal tibbiy tasvirlarni integratsiya qilish - Bir vaqtning o'zida MRI, KT va ultratovush tasvirlarini birlashtirish orqali yanada aniqroq diagnostik ma'lumotlar olinmoqda. Bu nafaqat kasallikni aniqlash, balki uning rivojlanish dinamikasini kuzatishga ham imkon beradi.



4-rasm(real vaqt rejimida tashxis qo'yish)

3. Real vaqt rejimida tashxis qo'yish - Sun'iy intellekt algoritmlarining tezligi diagnostika jarayonlarini real vaqt rejimida bajarishga imkon beradi. Misol uchun, operatsiya vaqtida tasvirlar asosida shikastlangan to'qimalarni aniqlash amaliyoti.

4. Personalizatsiya qilinadigan modellar - Har bir bemor uchun maxsus moslashtirilgan algoritmlar ishlab chiqilmoqda. Bu yondashuv individual fiziologik va genetik ma'lumotlarni hisobga olish imkonini beradi[6].

5. O'rganish uchun katta ma'lumotlar bazasining qo'llanilishi - Big Data texnologiyalari sun'iy intellekt tizimlarini yanada ko'p miqdordagi klinik tasvirlar bilan o'qitishni ta'minlaydi. Bu nafaqat mavjud diagnostik usullarni takomillashtiradi, balki yangi kasallik belgilarini aniqlashga ham yordam beradi.

6. Noinvaziv diagnostika usullari - Sun'iy intellekt yordamida noinvaziv tashxislash usullari (masalan, rentgen yoki ultratovush orqali) invaziv usullarni minimallashtirish imkonini beradi. Bu bemor uchun xavfsizroq va kam xarajatli yondashuvni taqdim etadi.

7. Klinik tadbiqotlar va amaliyotning uyg'unligi - Sun'iy intellekt texnologiyalari klinik sharoitlarda muvaffaqiyatli sinovdan o'tmoqda, bu esa ilmiy g'oyalarning amaliy tadbiqotga aylanishini tezlashtirmoqda[7].

Ushbu ilmiy yangiliklar sun'iy intellektning tibbiyotning ajralmas qismiga aylantirib, sog'liqni saqlash tizimining sifatini tubdan yaxshilashga xizmat qilmoqda.

Natijalar samaradorligi. Tibbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi diagnostika jarayonining samaradorligini bir necha jihatdan oshiradi.

1. Aniqlikning oshishi - Sun'iy intellekt algoritmlari, xususan, chuqur o'rganish modellarining qo'llanilishi diagnostik jarayonlarda inson xatolarini sezilarli darajada kamaytiradi. Misol uchun, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yordamida o'smalarni yoki patologik o'zgarishlarni erta aniqlash aniqligi ba'zi sohalarda 95–98% gacha yetmoqda.

2. Tezkorlik - Tibbiy tasvirlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlash usullari diagnostik vaqtni sezilarli qisqartiradi. Masalan, KT yoki MRI tasvirlarini tahlil qilish uchun sun'iy intellekt modeliga bir necha soniya kerak bo'ladi, bu esa shifokorlar uchun katta vaqt tejash imkonini beradi.

3. Resurslardan samarali foydalanish - Sun'iy intellekt modellarining yuqori samaradorligi sog'liqni saqlash tizimlarida kadrlar va texnologik resurslarni yanada

oqilona taqsimlash imkonini beradi. Masalan, masofadan turib tashxis qo'yish imkoniyati chekka hududlarda tibbiy xizmat sifatini oshiradi.

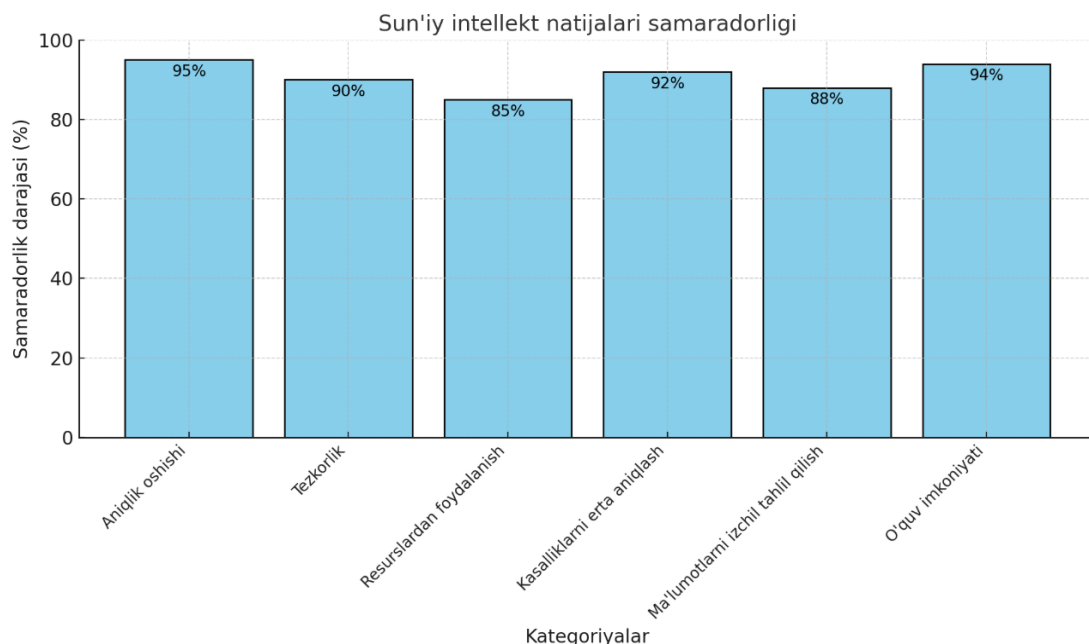
4. Kasalliklarni erta aniqlash - O'smalar, yurak kasalliklari va diabetik retinopatiya kabi patologiyalarni erta bosqichda aniqlash imkoniyati davolashni tezroq boshlashga va natijada bemorlarning sog'ayish imkoniyatini oshirishga yordam beradi.

5. Ma'lumotlarni izchil tahlil qilish - Sun'iy intellekt doimiy va obyektiv tahlil qilish imkoniyatiga ega, bu esa diagnostik jarayonlarning izchilligini ta'minlaydi. Ayniqsa, murakkab kasalliklarni o'rganishda insonning subyektiv fikrlari va tajribasidan kelib chiqadigan xatolarni oldini oladi[8].

6. Sun'iy intellekt yordamida o'rganish imkoniyati - Modellar katta miqdordagi ma'lumotlar bazasi asosida doimiy ravishda takomillashadi, bu esa ularning samaradorligini vaqt o'tishi bilan oshiradi.

Natijaviy cheklovlar

- Ma'lumot sifati: Natijalar faqat to'g'ri va sifatli ma'lumotlar bazasi mavjud bo'lgandagina ishonchli bo'ladi.
- Texnik infrastrukturaga qaramlik: Sun'iy intellekt tizimlarini samarali ishlatish uchun yuqori darajadagi texnologik vositalar zarur.
- Tibbiy tasdiqlash zarurati: Modellar keng qo'llanilishidan oldin klinik sinovlardan o'tishi kerak.



5-rasm
(Samaradorlik ko'rsatkichi)

Umuman olganda, ushbu texnologiyalar diagnostika jarayonining aniqligi va tezligini oshirish orqali bemorlar hayot sifatini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi.

Tibbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt yordamida kasalliklarni aniqlash texnologiyalari diagnostika jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. Zamonaviy algoritmlar va usullar bemorlarning kasalliklarini erta aniqlash, aniqlikni oshirish hamda vaqt va resurslarni tejash imkonini bermoqda[9].

Sun'iy intellekt yordamida ishlangan tizimlar inson xatolarini kamaytirib, murakkab kasalliklar, jumladan, saraton, yurak-qon tomir kasalliklari va neyrodegenerativ kasalliklarni aniqlashda yuqori natijalarni ko'rsatmoqda. Shuningdek, bu texnologiyalar klinik tahlillarning izchilligi va ishonchliligini oshirgan holda tibbiy xizmat sifatini yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Xulosa qilib aytganda, tibbiyotda sun'iy intellektni keng joriy etish nafaqat tashxis qo'yish jarayonlarini takomillashtiradi, balki sog'liqni saqlash tizimini samarali boshqarish uchun mustahkam zamin yaratadi. Bu esa bemorlar hayotini saqlab qolishda va ularning sog'lom hayot kechirishida muhim omil hisoblanadi[10].

Xulosa. Tabiiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt texnologiyalarini diagnostika jarayoniga joriy qilish zamonaviy tibbiyotda katta yutuqlarga erishishga imkon yaratdi. Ushbu texnologiyalar inson xatolarini kamaytirish, diagnostik jarayonlarni tezlashtirish va aniqlikni oshirish orqali sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshiradi.

Sun'iy intellekt algoritmlari, xususan, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) va boshqa chuqur o'rganish usullari tibbiy tasvirlardan muhim diagnostik ma'lumotlarni ajratib olishda yuqori samaradorlikni ko'rsatmoqda. Onkologiya, kardiologiya, nevrologiya va oftalmologiya sohalarida bu texnologiyalar o'smalarni erta aniqlash, yurak kasalliklarini tashxislash va diabetik retinopatiyani tahlil qilishda qo'llanilmoqda.

Biroq, ushbu texnologiyalarni amaliyotga joriy qilishda ma'lumotlar sifati, axborot xavfsizligi va modellarni klinik tasdiqlash kabi muammolarni hal etish zarur. Shuningdek, tibbiy xodimlar va texnologiyalar o'rtasidagi hamkorlikni yo'lga qo'yish, sun'iy intellektidan samarali foydalanishni ta'minlash uchun zarurdir.

Kelajakda tibbiy tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellektning qo'llanilishi diagnostikada yanada innovatsion yondashuvlarni olib kelib, sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press. 2016.
2. Litjens, G., et al. (A survey on deep learning in medical image analysis. Medical Image Analysis, 2017. 42, 60-88.
3. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. Deep learning. Nature, 2015. 521(7553), 436-444.
4. Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. U-Net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI). 2015.
5. Suzuki, K. Overview of deep learning in medical imaging. Radiological Physics and Technology, 2017. 10(3), 257-273.
6. Esteva, A., et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 2017. 542(7639), 115-118.
7. Lundervold, A. S., & Lundervold, A. An overview of deep learning in medical imaging focusing on MRI. Zeitschrift für Medizinische Physik, 2019. 29(2), 102-127.
8. Yamashita, R., et al. Convolutional neural networks: an overview and application in radiology. Insights into Imaging, 2018. 9(4), 611-629.
9. Zhang, J., et al. Medical image segmentation using deep learning: A survey. arXiv preprint arXiv:1906.01412. 2019.
10. WHO Artificial intelligence in health care: Opportunities and challenges. World Health Organization. 2021.