



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIIY-INNOVATION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI

ISSN 3060-5059



VOL.3 № 5

2026

RENTGEN TEXNIKASI YO‘NALISHI MAGISTRLARINI TAYYORLASHDA SUN‘IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH METODIKASINI ISHLAB CHIQUISH

Axmadaliyeva Gulnora Xamrokulovna

Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, dotsent

Annotatsiya

Mazkur maqolada rentgen texnikasi va texnologiyasi yo‘nalishi magistrilariga “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” fanini o‘qitishda sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-pedagogik asoslari tahlil qilinadi. Tibbiy tasvirlarni qayta ishlashda sun‘iy intellekt, xususan, mashinali o‘qitish, chuqur o‘qitish, konvolyutsion neyron tarmoqlar, segmentatsiya, tasvir sifatini yaxshilash, shovqinni kamaytirish va patologik belgilarni aniqlash kabi yo‘nalishlarda keng qo‘llanilmoqda. Zamonaviy radiologiya ta‘limida sun‘iy intellektni o‘quv jarayoniga kiritish magistrilarning raqamli kompetensiyasini oshiradi, rentgen tasvirlarini tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi hamda klinik fikrlashni algoritmik yondashuv bilan uyg‘unlashtirish imkonini beradi. Maqolada sun‘iy intellekt asosida o‘qitish modeli, amaliy mashg‘ulotlar mazmuni, baholash mezonlari va kutiladigan natijalar yoritilgan.

Kalit so‘zlar: rentgen tasviri, sun‘iy intellekt, tibbiy tasvirlarga ishlov berish, magistratura, radiologiya ta‘limi, chuqur o‘qitish, segmentatsiya, raqamli kompetensiya

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТЕХНИКИ

Ахмадалиева Гульнора Хамрокуловна

Ферганский медицинский институт общественного здоровья, доцент

Аннотация

В статье анализируются научно-педагогические основы использования технологий искусственного интеллекта при преподавании дисциплины «Обработка рентгеновских изображений» магистрантам направления рентгеновской техники и технологий. В обработке медицинских изображений широко применяются методы искусственного интеллекта, в частности машинное обучение, глубокое обучение, сверточные нейронные сети, сегментация, улучшение качества изображений, снижение шума и выявление патологических признаков. Включение искусственного интеллекта в образовательный процесс современной радиологии способствует повышению цифровой компетентности магистрантов, развитию навыков анализа рентгеновских изображений и интеграции клинического мышления с алгоритмическим подходом. В статье также освещаются модель обучения на основе ИИ, содержание практических занятий, критерии оценки и ожидаемые результаты.

Ключевые слова: рентгеновское изображение, искусственный интеллект, обработка медицинских изображений, магистратура, радиологическое образование, глубокое обучение, сегментация, цифровая компетентность.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TRAINING OF MASTER’S STUDENTS IN X-RAY TECHNOLOGY

Axmadaliyeva Gulnora Khamrokulovna

Fergana Medical Institute of Public Health, Associate Professor

Abstract

The article analyzes the scientific and pedagogical foundations of using artificial intelligence technologies in teaching the course “Processing of X-ray Images” to master’s students in the field of X-ray technology. In medical image processing, artificial intelligence is widely applied, including machine learning, deep learning, convolutional neural networks, segmentation, image enhancement, noise reduction, and detection of pathological features. Integrating artificial intelligence into modern radiology education enhances students’ digital competence, develops their skills in analyzing X-ray images, and enables the integration of clinical thinking with algorithmic approaches. The article also presents an AI-based teaching model, the content of practical sessions, assessment criteria, and expected outcomes.

Keywords: X-ray image, artificial intelligence, medical image processing, master’s studies, radiology education, deep learning, segmentation, digital competence.

Soʻnggi yillarda tibbiy diagnostika sohasida rentgen tasvirlari, kompyuter tomografiyasi, magnit-rezonans tomografiya va ultratovush tasvirlarini avtomatik tahlil qilishda sunʼiy intellekt texnologiyalari jadal rivojlanmoqda. Ayniqsa, rentgen tasvirlarida oʻpka kasalliklari, suyak sinishlari, yalligʻlanish oʻchoqlari, oʻsma belgilari va boshqa patologik oʻzgarishlarni aniqlashda chuqur oʻqitish algoritmlari muhim yordamchi vositaga aylanmoqda. Tadqiqotlarda sunʼiy intellekt tibbiy tasvirlarda aniqlash, segmentatsiya, tasvir rekonstruksiya va klinik ish jarayonlarini optimallashtirishda samarali qoʻllanilayotgani qayd etiladi. Bugungi kunda radiologiya taʼlimi faqat rentgen apparatlari tuzilishi yoki nurlanish fizikasi bilan cheklanib qolmasdan, raqamli tasvirlar, DICOM format, tasvirni oldindan qayta ishlash, filtratsiya, kontrastni oshirish, shovqinni kamaytirish, avtomatik segmentatsiya va sunʼiy intellekt yordamida diagnostik qarorlarni qoʻllab-quvvatlash kabi bilimlarni ham qamrab olishi zarur. 2024–2025-yillardagi ilmiy manbalarda tibbiy tasvirlash taʼlimida AI boʻyicha maxsus oʻquv dasturlari, radiograflar va tibbiy tasvirlash mutaxassislari uchun informatik kompetensiyalarni kuchaytirish zarurligi alohida taʼkidlanadi [1]. Shu nuqtayi nazardan, “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” fanini magistratura bosqichida sunʼiy intellekt bilan integratsiyalash nafaqat nazariy bilimlarni chuqurlashtiradi, balki magistrning amaliy, tadqiqotchilik va innovatsion kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur maqolaning maqsadi — rentgen texnikasi va texnologiyasi yoʻnalishi magistrlariga “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” fanini oʻqitishda sunʼiy intellekt texnologiyalarini qoʻllashning metodik modelini ishlab chiqish va uning taʼlimiy ahamiyatini asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari. Tadqiqotda quyidagi vazifalar belgilandi:

1. Rentgen tasvirlariga ishlov berishda sunʼiy intellektning asosiy qoʻllanish yoʻnalishlarini tahlil qilish.
2. Magistratura taʼlimida AI asosidagi oʻquv modullarini shakllantirish.
3. Amaliy mashgʻulotlarda rentgen tasvirlarini qayta ishlash boʻyicha algoritmik yondashuvlarni ishlab chiqish.
4. Sunʼiy intellektdan foydalanishda etik, texnik va metodik cheklovlarni aniqlash.
5. Magistrning kasbiy va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan pedagogik tavsiyalar berish [2].

Materiallar va metodlar. Tadqiqot nazariy-tahliliy, pedagogik loyihalash va taqqoslash metodlariga asoslandi. Mavzu doirasida tibbiy tasvirlarga ishlov berish, radiologiya taʼlimi va sunʼiy intellektning sogʻliqni saqlashdagi qoʻllanishiga oid ilmiy manbalar oʻrganildi.

Oʻquv jarayoniga quyidagi AI elementlarini kiritish taklif qilindi:

1. Tasvirni oldindan qayta ishlash: rentgen tasvirlarida kontrastni oshirish, shovqinni kamaytirish, normalizatsiya va filtratsiya usullarini oʻrgatish.
2. Segmentatsiya: oʻpka maydoni, suyak chegaralari, patologik oʻchoqlar yoki anatomik strukturalarni avtomatik ajratish.
3. Klassifikatsiya: rentgen tasvirlarini normal va patologik holatlarga ajratish boʻyicha mashinali oʻqitish modellarini tushuntirish.
4. Chuqur oʻqitish: konvolyutsion neyron tarmoqlar yordamida rentgen tasvirlaridan belgilarni avtomatik ajratib olish.
5. Izohlanadigan sunʼiy intellekt: model qarorini tushuntirish, issiqlik xaritalari, eʼtibor zonalari va vizual tahlil usullaridan foydalanish.
6. Etika va xavfsizlik: bemor maʼlumotlari maxfiyligi, algoritmik xatoliklar, notoʻgʻri natijalar, inson nazorati va klinik javobgarlik masalalarini muhokama qilish. WHO sogʻliqni saqlashda AI qoʻllanilganda etika, inson huquqlari, xavfsizlik va boshqaruv tamoyillariga rioya qilish zarurligini taʼkidlaydi [3].

Natijalar. Tahlillar asosida “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” faniga sunʼiy intellektni bosqichma-bosqich integratsiyalash modeli ishlab chiqildi.

1-bosqich. Nazariy tayyorgarlik. Bu bosqichda magistrarga rentgen tasvirining fizik asoslari, raqamli tasvir tuzilishi, piksel, matritsa, kontrast, yorqinlik, fazoviy aniqlik, shovqin va artefaktlar tushuntiriladi. Shundan soʻng sunʼiy intellektning asosiy tushunchalari — algoritm, maʼlumotlar toʻplami, model, oʻqitish, validatsiya, testlash, aniqlik, sezgirlik va xatolik kabi atamalar kiritiladi.

2-bosqich. Amaliy tasvir ishlovi. Magistrlar rentgen tasvirlari ustida quyidagi amaliy ishlarni bajaradi:

- tasvirni yuklash va ko‘rish;
- kontrastni oshirish;
- shovqinni kamaytirish;
- chegaralarni aniqlash;
- anatomik sohani ajratish;
- tasvir sifatini baholash;
- oddiy klassifikatsiya modelini sinash.

Bu bosqich talabalarga tasvirga ishlov berishning an’anaviy usullari va AI yondashuvlari o‘rtasidagi farqni tushunishga yordam beradi [4].

3-bosqich. AI modeli bilan ishlash. Bu bosqichda magistrlar tayyor rentgen tasvirlari to‘plami asosida oddiy sun’iy intellekt modelining ishlash tamoyilini o‘rganadi. Masalan, ko‘krak qafasi rentgen tasvirlarida o‘pka maydonini ajratish, patologik sohani belgilash yoki tasvirlarni “normal” va “patologik” guruhlarga ajratish kabi vazifalar bajarilishi mumkin. Ilmiy adabiyotlarda chuqur o‘qitish usullari tasvirlarni klassifikatsiya qilish, segmentatsiya va patologik belgilarni aniqlashda istiqbolli yo‘nalish sifatida ko‘rsatilgan.

4-bosqich. Klinik fikrlash va tanqidiy tahlil. Sun’iy intellekt natijasi yakuniy tashxis emas, balki mutaxassis qarorini qo‘llab-quvvatlovchi vosita ekanligi magistrarga alohida tushuntiriladi. AI modeli xato qilishi, noto‘g‘ri musbat yoki noto‘g‘ri manfiy natija berishi mumkin. Shu sababli magistrlar rentgen tasvirini tahlil qilishda algoritm xulosasini radiologik bilim, klinik ma‘lumot va insoniy nazorat bilan birgalikda baholashni o‘rganishi lozim.

Muhokama. Sun’iy intellektni “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” faniga kiritish bir nechta muhim pedagogik afzalliklarga ega. Birinchidan, magistrlar zamonaviy radiologik texnologiyalar bilan bevosita tanishadi. Ikkinchidan, ular raqamli tasvirlar bilan ishlash, ma‘lumotlarni tahlil qilish va algoritmik fikrlash ko‘nikmalarini egallaydi. Uchinchidan, AI yordamida o‘qitish fanni nazariy emas, balki amaliy va tadqiqotga yo‘naltirilgan shaklda tashkil qilish imkonini beradi.

Tibbiy tasvirlash ta‘limiga oid scoping reviewlarda AI bo‘yicha o‘quv dasturlarini dalillarga asoslangan holda loyihalash, radiograflar uchun ta‘lim imkoniyatlarini kengaytirish va imaging informatics mazmunini kuchaytirish tavsiya etiladi. Bu fikr rentgen texnikasi va texnologiyasi yo‘nalishi magistrleri uchun ham dolzarbdir, chunki ular kelajakda nafaqat texnik qurilmalar bilan, balki raqamli diagnostika tizimlari va AI yordamchi dasturlari bilan ham ishlaydi [5].

Biroq AI integratsiyasida ayrim muammolar mavjud. Jumladan, sifatli o‘quv ma‘lumotlar bazasining yetishmasligi, dasturlash bo‘yicha boshlang‘ich bilimlarning pastligi, kompyuter texnikasi va dasturiy ta‘minotga ehtiyoj, bemor ma‘lumotlari maxfiylik hamda algoritm qarorlarining tushunarli bo‘lishi muhim masalalardir. Tibbiy tasvirlarda AI bilan bog‘liq etik muammolar orasida shaffoflik, izohlanuvchanlik, aniqlik, maxfiylik, ishonchlilik va javobgarlik alohida ko‘rsatiladi.

Shu sababli o‘quv dasturida sun’iy intellekt faqat texnik vosita sifatida emas, balki klinik xavfsizlik, axloqiy mas‘uliyat va inson nazorati bilan bog‘liq kompleks mavzu sifatida yoritilishi kerak.

Taklif etilayotgan o‘quv moduli “Rentgen tasvirlariga ishlov berish fanida sun’iy intellekt” nomli modul quyidagi mavzularni qamrab olishi mumkin:

№	Mavzu	Amaliy natija
1	Raqamli rentgen tasvirining tuzilishi	Piksel, matritsa, kontrast va shovqinni tushunadi
2	Tasvirni oldindan qayta ishlash	Filtrlash, kontrastni oshirish, normalizatsiya qiladi
3	Mashinali o‘qitish asoslari	Model, dataset, training va testing tushunchalarini biladi
4	Chuqur o‘qitish va CNN	Rentgen tasvirida belgilarni avtomatik ajratishni tushunadi
5	Segmentatsiya algoritmlari	Anatomik yoki patologik sohani ajratadi
6	Rentgen tasvirlarini klassifikatsiya qilish	Normal va patologik tasvirlarni taqqoslaydi
7	Izohlanadigan AI	Model qarorini vizual baholaydi
8	AI etikasi va xavfsizligi	Maxfiylik, javobgarlik va xatoliklarni tahlil qiladi

Kutiladigan natijalar. Mazkur yondashuv asosida ta‘lim jarayoni tashkil etilganda magistrlarda quyidagi kompetensiyalar shakllanadi:

- rentgen tasvirlarining raqamli parametrlarini tahlil qilish;
- tasvir sifatini yaxshilash usullarini qo‘llash;
- sun’iy intellekt algoritmilarining ishlash tamoyilini tushunish;

- AI natijalarini tanqidiy baholash;
- diagnostik jarayonda inson va algoritm hamkorligini anglash;
- ilmiy-tadqiqot ishlarida rentgen tasvirlari bilan ishlash ko‘nikmasini rivojlantirish;
- tibbiy ma‘lumotlar maxfiyligi va etik talablariga rioya qilish [6].

Xulosa. Rentgen texnikasi va texnologiyasi yo‘nalishi magistrilariga “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” fanini o‘qitishda sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash zamonaviy tibbiy ta‘limning muhim yo‘nalishlaridan biridir. AI yordamida rentgen tasvirlarini qayta ishlash, segmentatsiya qilish, sifatini yaxshilash va patologik belgilarni aniqlash bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar magistrilarning kasbiy tayyorgarligini kuchaytiradi. Shu bilan birga, sun‘iy intellektni o‘qitishda etik xavfsizlik, bemor ma‘lumotlari maxfiyligi, algoritmik xatoliklar va inson nazorati masalalariga alohida e‘tibor qaratish zarur.

Maqola natijalariga ko‘ra, “Rentgen tasvirlariga ishlov berish” faniga AI asosidagi modullarni kiritish magistrilarning raqamli, ilmiy-tadqiqot va klinik-texnik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Kelgusida mazkur yo‘nalishda real rentgen tasvirlari bazasi, virtual laboratoriyalar va izohlanadigan AI vositalari asosida amaliy o‘quv platformalarini yaratish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Loi S. J. et al. Artificial intelligence education in medical imaging // *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*. – 2025.
2. Crotty E. Artificial intelligence in medical imaging education // *Radiography*. – 2024.
3. Doherty G. et al. A scoping review of educational programmes on artificial intelligence in medical imaging // *Radiography*. – 2024.
4. Lawrence R. et al. Artificial intelligence for diagnostics in radiology practice. – 2025.
5. Pakdee W. Integrating machine learning into medical radiology // *ASEAN Journal of Radiology*. – 2024.
6. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. – Geneva: WHO, 2021.