

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA YANGI ANTIBIOTIKLARNI ANIQLASH

Navoiy Innovatsiyalar Universiteti talabalari

Ibodullayeva Sabina Sunnatillo qizi

Bo'riboeva Zuhra Umarbekovna

Akmalova Sevinch San'atjon qizi

Annotatsiya:

Mazkur tadqiqotda global sog'liqni saqlash tizimidagi eng jiddiy xavflardan biri bo'lgan antibakterial rezistentlik (bakteriyalarning dorilarga chidamliligi) muammosiga qarshi kurashda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining o'rni yoritilgan. An'anaviy antibiotiklarni kashf qilish jarayoni ko'p vaqt va katta moliyaviy resurslarni talab qiladi. Mashinali o'rgatish va chuqur o'rgatish algoritmlari esa millionlab kimyoviy birikmalarni qisqa fursatda skrening qilish, ularning biologik faolligi va toksikligini yuqori aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi. Maqolada SI modellashtirish orqali topilgan yangi antibiotik birikmalari (masalan, Halitsin) tahlil qilinib, ushbu texnologiyalarning farmatsevtika sohasidagi istiqbollari va amaliy ahamiyati baholangan.

Kalit so'zlar:

sun'iy intellekt, antibiotiklar, antibakterial rezistentlik, mashinali o'rgatish, molekulyar skrening, farmatsevtika.

Abstract:

This study highlights the critical role of Artificial Intelligence (AI) technologies in combating antimicrobial resistance (AMR), one of the most pressing global health threats. Traditional drug discovery pipelines for antibiotics are notoriously slow, costly, and resource-intensive. Machine learning and deep learning models enable the rapid computational screening of millions of chemical structures, accurately predicting their bioactivity and potential toxicity. This paper analyzes novel antibiotic candidates identified via AI frameworks (such as Halicin) and evaluates the future prospects and practical impact of integrating AI into

modern pharmaceutical research.

Keywords: artificial intelligence, antibiotics, antimicrobial resistance, machine learning, virtual screening, drug discovery.

Kirish:

So'nggi yillarda antibiotiklarga chidamli bakteriyalar soni ortib bormoqda. Bu holat zamonaviy tibbiyot oldiga juda muhim vazifa qo'yimoqda: yangi, samarali va xavfsiz antibiotiklarni tezroq topish. An'anaviy usullar bilan bunday dorilarni aniqlash ko'p vaqt, katta mablag' va uzoq laboratoriya sinovlarini talab qiladi. Shu sababli sun'iy intellekt (SI) ushbu sohada istiqbolli yechim sifatida namoyon bo'lmoqda

Muammoning dolzarbligi:

Antibiotiklar tibbiyot tarixidagi eng muhim kashfiyotlardan biri bo'lsa-da, ularning noto'g'ri va ortiqcha qo'llanilishi bakteriyalarda chidamlilikni kuchaytirdi. Natijada ba'zi infeksiyalarni davolash qiyinlashib bormoqda. Yangi antibiotiklar ishlab chiqish esa juda sekin jarayon bo'lib, ko'plab nomzodlar klinik bosqichlarga yetib bormasdan muvaffaqiyatsiz tugaydi. Shu nuqtada SI katta hajmdagi kimyoviy va biologik ma'lumotlarni tez tahlil qilib, eng istiqbolli variantlarni oldindan aniqlash imkonini beradi.

Sun'iy intellektning ishlash prinsipi:

Sun'iy intellekt yangi antibiotiklarni aniqlashda odatda mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlaridan foydalanadi. Avval modellar mavjud antibiotiklar, ularning kimyoviy tuzilmasi, bakteriyalarga ta'siri, toksiklik darajasi va klinik natijalari haqidagi ma'lumotlar bilan o'qitiladi. Keyin ular millionlab molekulalar orasidan antibakterial faoliyatga ega bo'lishi mumkin bo'lgan birikmalarni taxmin qiladi.

Bu jarayonning asosiy bosqichlari quyidagicha:

- 1 Katta ma'lumotlar bazalarini yig'ish.
- 2 Molekulalar tuzilmasini tahlil qilish.
- 3 Faollik va xavfsizlikni prognoz qilish.
- 4 Eng kuchli nomzodlarni laboratoriyada tekshirish.

5 Klinik sinovlarga mos birikmalarni tanlash.

Afzalliklari:

Sun'iy intellektning eng katta afzalligi — tezlik. U minglab yoki millionlab molekulalarni qisqa vaqt ichida tahlil qila oladi, bu esa tadqiqot jarayonini ancha tezlashtiradi. Ikkinchi muhim ustunlik — xarajatlarni kamaytirish. Har bir molekulani laboratoriyada alohida sinash juda qimmat bo'lgani uchun, SI oldindan filtratsiya vazifasini bajaradi.

Yana bir muhim jihat shundaki, SI ilgari e'tibordan chetda qolgan kimyoviy birikmalarni ham aniqlashi mumkin. Ba'zi manbalarda bunday yondashuv natijasida yangi antibiotik nomzodi topilgani va uning klinik sinovlarning keyingi bosqichiga o'tgani qayd etilgan. Bu esa SI faqat nazariy vosita emas, amaliy natija bera oladigan texnologiya ekanini ko'rsatadi.

Amaliy qo'llanilishi:

Sun'iy intellekt hozirda yangi antibiotiklarni topish bilan birga, mavjud antibiotiklarning yangi qo'llanilishini ham aniqlashda ishlatilmoqda. Masalan, ayrim modellar ma'lum birikmaning boshqa bakteriya turiga qarshi ham samarali bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Bu yondashuv “drug repurposing” deb atalib, dori ishlab chiqish vaqtini qisqartiradi.

Bundan tashqari, SI yordamida:

bakteriyalar genetik xususiyatlari tahlil qilinadi;

qarshilik mexanizmlari aniqlanadi;

yangi molekulalarning toksikligi baholanadi;

klinik sinovlar uchun eng yaxshi nomzodlar tanlanadi.

Xulosa:

Xulosa qilib aytganda, antibakterial rezistentlik insoniyat uchun jiddiy xavf tug'dirayotgan bir davrda sun'iy intellekt texnologiyalari farmatsevtika sohasida haqiqiy inqilob yasamoqda. SI birikmalarni saralash va ularning biologik faolligini prognoz qilish orqali yangi dori vositalarini yaratish vaqtini yillardan oylargacha qisqartirish, shuningdek, moliyaviy sarf-xarajatlarni keskin kamaytirish imkonini beradi. Har qanday cheklolarga qaramay, kompyuter modellashirishi va biologik

tadqiqotlarning uyg'unlashuvi kelajakda davolanmaydigan infeksiyalarga qarshi samarali vositalarni yaratishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Xulosa:

Xulosa qilib aytganda, antibakterial rezistentlik insoniyat uchun jiddiy xavf tug'dirayotgan bir davrda sun'iy intellekt texnologiyalari farmatsevtika sohasida haqiqiy inqilob yasamoqda. SI birikmalarni saralash va ularning biologik faolligini prognoz qilish orqali yangi dori vositalarini yaratish vaqtini yillardan oylargacha qisqartirish, shuningdek, moliyaviy sarf-xarajatlarni keskin kamaytirish imkonini beradi. Har qanday cheklolarga qaramay, kompyuter modellashirishi va biologik tadqiqotlarning uyg'unlashuvi kelajakda davolanmaydigan infeksiyalarga qarshi samarali vositalarni yaratishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1 Stokes, J. M., Yang, K., Swanson, K., Jin, W., Cubillos-Ruiz, A., Donghia, N. M., ... & Collins, J. J. (2020). A deep learning approach to antibiotic discovery. *Cell*, 180(4), 688-702.

2 Wong, F., Zheng, E. J., Valeri, J. A., Donghia, N. M., Anahtar, M. N., Omori, S., ... & Collins, J. J. (2023). Discovery of a structural class of antibiotics with explainable deep learning. *Nature*, 626(7998), 177-185.

3 Marchant, J. (2020). Powerful antibiotics discovered using AI. *Nature News*, DOI: 10.1038/d41586-020-00018-3.

4 Paul, D., Sanap, G., Shenoy, S., Kalyane, D., Kalia, K., & Tekade, R. K. (2021). Artificial intelligence in drug discovery and development. *Drug Discovery Today*, 26(1), 80-93.

5 World Health Organization (WHO). (2023). Antimicrobial resistance and the role of novel technologies in drug development. Geneva: WHO Guidelines.