

Kibriyeva Maxfirat Abdurakhmonova

kibriyeva@gmail.com

Abdujalil Beheshta Habibullo qizi

abdullahbadri83@gmail.com

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti tibbiyot fakulteti

Annotatsiya

Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining farmakologiya sohasidagi qo'llanilishi, xususan, yangi dori vositalarini yaratish jarayonidagi ahamiyati tahlil qilinadi. So'nggi yillarda sun'iy intellekt dori moddalari dizayni, biologik faol birikmalarni aniqlash, klinik tadqiqotlarni optimallashtirish va dori xavfsizligini baholashda keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar dori ishlab chiqish jarayonini tezlashtirish, xarajatlarni kamaytirish hamda samaradorlikni oshirish imkonini bermoqda. Maqolada sun'iy intellektning farmatsevtika sanoatidagi istiqbollari va mavjud muammolari ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, farmakologiya, dori vositalari, farmatsevtika, klinik tadqiqotlar, dori dizayni, mashinaviy o'qitish, biologik faol birikmalar, innovatsion texnologiyalar, raqamli tibbiyot.

Kirish

Farmakologiya fanining asosiy vazifalaridan biri samarali va xavfsiz dori vositalarini yaratish hamda ularni amaliyotga joriy etishdan iborat. An'anaviy dori ishlab chiqish jarayoni ko'p vaqt talab qiluvchi va yuqori xarajatli jarayon bo'lib, yangi preparatni yaratish uchun o'rtacha 10–15 yil vaqt va milliardlab mablag' sarflanishi mumkin. Shu sababli farmatsevtika sanoatida innovatsion texnologiyalarni qo'llashga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari turli ilmiy sohalar qatorida farmakologiyada ham keng qo'llanila boshladi. Sun'iy intellekt katta hajmdagi biologik va farmakologik ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish, potensial dori

nomzodlarini aniqlash hamda ularning samaradorligini oldindan baholash imkoniyatini yaratmoqda. Bu esa yangi dori vositalarini ishlab chiqish muddatini qisqartirish va ilmiy tadqiqotlarning samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Sun'iy intellekt va uning farmakologiyadagi ahamiyati

So'nggi yillarda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida sun'iy intellekt tibbiyot va farmatsevtika sohalarining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Sun'iy intellekt inson tafakkuriga xos bo'lgan o'rganish, tahlil qilish, qaror qabul qilish va muammolarni hal etish kabi jarayonlarni kompyuter tizimlari orqali amalga oshirish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuasidir. Farmakologiya sohasida ushbu texnologiyalarning qo'llanilishi yangi dori vositalarini yaratish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirmoqda va samaradorligini oshirmoqda.

An'anaviy dori ishlab chiqish jarayoni murakkab va uzoq davom etadigan bosqichlardan iborat. Avvalo minglab kimyoviy birikmalar o'rganiladi, keyinchalik ulardan eng istiqbollilari tanlab olinadi va laboratoriya hamda klinik sinovlardan o'tkaziladi. Ushbu jarayon ko'pincha katta moliyaviy xarajatlarni talab qiladi va har doim ham kutilgan natijani bermaydi. Sun'iy intellekt esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qisqa vaqt ichida tahlil qilish orqali potensial dori moddalari orasidan eng samaralilarini aniqlash imkonini beradi.

Farmatsevtika sanoatida sun'iy intellekt algoritmlari millionlab molekulalarning tuzilishini tahlil qilib, ularning biologik faolligini oldindan baholashi mumkin. Bu esa ilmiy tadqiqotchilarga istiqbolli birikmalarni tezroq aniqlash va keraksiz tajribalar sonini kamaytirishga yordam beradi. Natijada yangi preparatlarni yaratish uchun sarflanadigan vaqt va mablag' sezilarli darajada qisqaradi.

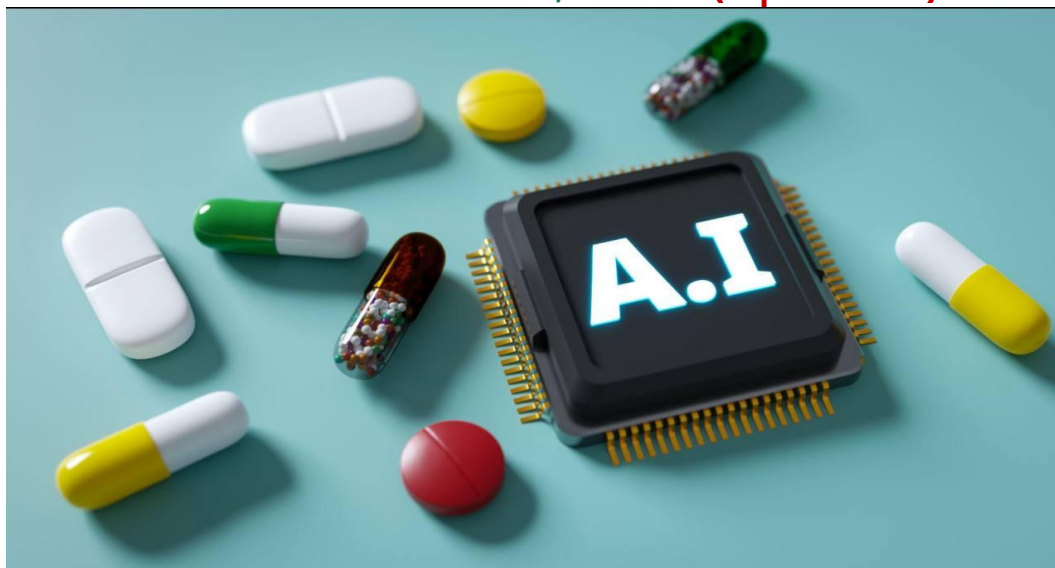


Dori vositalarini loyihalashda sun'iy intellekt texnologiyalari

Yangi dori vositalarini yaratishning muhim bosqichlaridan biri molekulyar dizayn hisoblanadi. Molekulyar dizayn jarayonida dori moddasining kimyoviy tuzilishi, biologik maqsad bilan o'zaro ta'siri va farmakologik samaradorligi baholanadi. Sun'iy intellekt ushbu jarayonni avtomatlashtirish imkonini berib, yangi molekulalarni yaratish va ularning xususiyatlarini bashorat qilishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda.

Mashinaviy o'qitish algoritmlari ilgari olingan ilmiy ma'lumotlar asosida yangi birikmalarning biologik faolligini prognoz qilishi mumkin. Bunday yondashuv dori moddasining samaradorligi va xavfsizligini dastlabki bosqichdayoq baholash imkonini yaratadi. Shu sababli laboratoriya sinovlariga faqat eng istiqbolli molekulalar tanlab olinadi.

Sun'iy intellektning yana bir muhim afzalligi shundaki, u murakkab biologik jarayonlarni modellashtira oladi. Inson organizmida sodir bo'ladigan molekulyar reaksiyalar son jihatidan juda ko'p bo'lgani uchun ularni an'anaviy usullar yordamida to'liq tahlil qilish qiyin. Sun'iy intellekt esa katta ma'lumotlar bazalari bilan ishlash orqali ushbu jarayonlarni chuqur o'rganish va yangi terapevtik maqsadlarni aniqlash imkonini beradi.



Bundan tashqari, sun'iy intellekt yordamida ma'lum kasalliklarni davolash uchun allaqachon mavjud bo'lgan preparatlarning yangi qo'llanish sohalari ham aniqlanmoqda. Ushbu yondashuv “drug repurposing” deb ataladi. Bunda yangi dori yaratish o'rniga mavjud preparatlarning boshqa kasalliklarga qarshi samaradorligi o'rganiladi. Natijada preparatni amaliyotga joriy etish muddati qisqaradi va xarajatlar kamayadi.

Katta ma'lumotlar tahlili va farmakologik tadqiqotlar

Farmakologiya sohasida har kuni juda katta hajmdagi ilmiy ma'lumotlar shakllanadi. Genetik tadqiqotlar, klinik sinovlar, laboratoriya natijalari va epidemiologik kuzatuvlar natijasida hosil bo'ladigan ma'lumotlar hajmi tobora ortib bormoqda. Ushbu ma'lumotlarni an'anaviy statistik usullar yordamida tahlil qilish ko'p vaqt talab qiladi.

Sun'iy intellekt esa katta ma'lumotlar (Big Data) bilan samarali ishlash imkoniyatiga ega. Algoritmilar millionlab ma'lumotlar orasidan muhim qonuniyatlarni aniqlab, kasalliklarning rivojlanish mexanizmlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Bu esa yangi farmakologik maqsadlarni aniqlash va innovatsion preparatlar yaratish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Shuningdek, katta ma'lumotlarni tahlil qilish orqali bemorlarning dori vositalariga individual javob reaksiyalari ham o'rganilmoqda. Turli insonlarda bir xil preparatning ta'siri har xil bo'lishi mumkin. Sun'iy intellekt genetik, fiziologik va klinik ma'lumotlarni birlashtirib, har bir bemor uchun eng maqbul davolash usulini tanlashga yordam beradi. Bu esa shaxsiylashtirilgan tibbiyotning rivojlanishiga xizmat qilmoqda.

Natijada sun'iy intellekt farmakologiyada nafaqat yangi dori vositalarini yaratish, balki mavjud preparatlarning samaradorligini oshirish va xavfsizligini ta'minlashda ham muhim ahamiyat kasb etmoqda. Uning imkoniyatlari kelajakda farmatsevtika sanoatini yanada rivojlantirish va davolash sifatini yangi bosqichga olib chiqishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Klinik tadqiqotlarda sun'iy intellektning o'rni

Yangi dori vositalarini yaratish jarayonida klinik tadqiqotlar eng muhim bosqichlardan biri hisoblanadi. Aynan ushbu bosqichda preparatning samaradorligi va xavfsizligi insonlarda baholanadi. Biroq klinik tadqiqotlar ko'p vaqt talab qiladigan, murakkab va qimmat jarayon bo'lib, ayrim hollarda bir necha yil davom etishi mumkin. Sun'iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi ushbu jarayonni optimallashtirish va samaradorligini oshirish imkonini bermoqda.



Sun'iy intellekt klinik tadqiqotlar uchun mos ishtirokchilarni tanlashda muhim rol o'ynaydi. Tibbiy ma'lumotlar bazalarini tahlil qilish orqali algoritmlar tadqiqot talablariga mos keluvchi bemorlarni tez va aniq aniqlashi mumkin. Bu esa tadqiqotlarni tashkil etish vaqtini qisqartiradi va natijalarning ishonchliligini oshiradi.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt klinik sinovlar davomida to'plangan ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi. Natijada preparatning samaradorligi yoki nojo'ya ta'sirlari haqida muhim ma'lumotlar tezroq aniqlanadi. Agar tadqiqot

davomida xavfli holatlar kuzatilsa, tizimlar tadqiqotchilarni o'z vaqtida ogohlantirishi mumkin. Bu esa bemorlar xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Klinik tadqiqotlarda sun'iy intellektdan foydalanish natijasida dori vositalarini ishlab chiqish muddati qisqarib, farmatsevtika kompaniyalarining xarajatlari kamaymoqda. Shu bilan birga, ilmiy natijalarning aniqligi va sifati ham oshmoqda.

Shaxsiylashtirilgan farmakoterapiya va sun'iy intellekt

Zamonaviy tibbiyotning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri shaxsiylashtirilgan tibbiyot hisoblanadi. Ushbu yondashuv har bir bemorning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda davolash usullarini tanlashni nazarda tutadi. Chunki yosh, jins, genetika, turmush tarzi va boshqa omillar dori vositalarining organizmga ta'siriga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Sun'iy intellekt katta hajmdagi klinik va genetik ma'lumotlarni tahlil qilib, muayyan bemor uchun eng samarali preparatni aniqlash imkonini beradi. Masalan, ayrim genetik xususiyatlarga ega bemorlarda ma'lum dori vositalari yaxshi natija bersa, boshqalarida esa nojo'ya ta'sirlar rivojlanishi mumkin. Sun'iy intellekt bunday farqlarni oldindan aniqlashga yordam beradi.



Shaxsiylashtirilgan farmakoterapiya dori vositalarining samaradorligini oshiradi, davolash natijalarini yaxshilaydi va nojo‘ya ta’sirlar xavfini kamaytiradi. Shu sababli ko‘plab rivojlangan davlatlarda sun‘iy intellekt asosidagi tibbiy qaror qabul qilish tizimlarini yaratish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Sun‘iy intellektning afzalliklari

Farmakologiya sohasida sun‘iy intellektdan foydalanish bir qator muhim afzalliklarga ega. Birinchidan, u katta hajmdagi ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlash imkonini beradi. Bu esa ilmiy tadqiqotlar samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ikkinchidan, yangi dori vositalarini yaratish uchun zarur bo‘lgan vaqtni qisqartiradi. An’anaviy usullar yordamida yillar davom etadigan ayrim bosqichlar sun‘iy intellekt yordamida bir necha oy ichida bajarilishi mumkin. Natijada bemorlar uchun yangi va samarali preparatlar tezroq yaratiladi.

Uchinchidan, tadqiqot xarajatlarini kamaytiradi. Potensial samarasiz molekulalarni dastlabki bosqichlarda aniqlash orqali keraksiz laboratoriya va klinik sinovlarning oldi olinadi. Bu esa farmatsevtika kompaniyalari uchun iqtisodiy jihatdan katta foyda keltiradi.

To‘rtinchidan, sun‘iy intellekt preparatlarning xavfsizligini oshirishga yordam beradi. Nojo‘ya ta’sirlarni oldindan prognoz qilish va xavf omillarini aniqlash orqali bemorlar salomatligini yanada ishonchli himoya qilish mumkin.



Sun'iy intellektni qo'llashdagi muammolar va istiqbollar

Sun'iy intellektning katta imkoniyatlariga qaramasdan, uning farmakologiyada qo'llanilishi bilan bog'liq ayrim muammolar ham mavjud. Eng avvalo, algoritmlarning aniqligi foydalanilayotgan ma'lumotlarning sifati va hajmiga bog'liq. Agar ma'lumotlar to'liq yoki ishonchli bo'lmasa, natijalar ham xato bo'lishi mumkin.

Shuningdek, bemorlarning shaxsiy ma'lumotlarini himoya qilish masalasi ham dolzarb hisoblanadi. Sun'iy intellekt tizimlari katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlar bilan ishlaganligi sababli axborot xavfsizligini ta'minlash muhim vazifa bo'lib qolmoqda.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt inson mutaxassislarini to'liq almashtira olmaydi. U qaror qabul qilishda yordam beruvchi vosita sifatida xizmat qiladi, biroq yakuniy klinik qarorlar malakali shifokorlar va farmakologlar tomonidan qabul qilinishi lozim.

Kelajakda hisoblash texnologiyalarining yanada rivojlanishi, ma'lumotlar bazalarining kengayishi va algoritmlarning takomillashuvi natijasida sun'iy intellektning farmakologiyadagi roli yanada ortishi kutilmoqda. Bu esa yangi avlod dori vositalarini yaratish, kasalliklarni samarali davolash va inson salomatligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt zamonaviy farmakologiyaning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Uning qo'llanilishi yangi dori vositalarini yaratish jarayonini tezlashtirish, tadqiqot xarajatlarini kamaytirish va preparatlarning samaradorligini oshirish imkonini bermiqda. Sun'iy intellekt algoritmlari katta hajmdagi biologik va farmakologik ma'lumotlarni tahlil qilish orqali istiqbolli dori nomzodlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, sun'iy intellekt klinik tadqiqotlarni optimallashtirish, dori vositalarining xavfsizligini baholash va bemorlar uchun individual davolash usullarini tanlashda samarali vosita sifatida xizmat qilmoqda. Bu esa shaxsiylashtirilgan tibbiyotning rivojlanishiga va davolash natijalarining yaxshilanishiga yordam bermiqda.

Biroq sun'iy intellektni farmakologiyada qo'llash bilan bog'liq ayrim muammolar, jumladan ma'lumotlar sifati, axborot xavfsizligi va etik masalalar ham mavjud. Shu sababli ushbu texnologiyalarni amaliyotga joriy etishda ilmiy asoslangan yondashuv va mutaxassislar nazorati muhim ahamiyatga ega.

Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalarining yanada takomillashuvi farmatsevtika sanoatining rivojlanishiga, yangi avlod dori vositalarining yaratilishiga hamda inson salomatligini saqlash samaradorligining oshishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
2. Rang H. P., Ritter J. M., Flower R. J., Henderson G. *Rang and Dale's Pharmacology*. 9th Edition. Elsevier, 2020.
3. World Health Organization. Global Strategy on Digital Health 2020–2025. Geneva, 2021.
4. [Nature Reviews Drug Discovery](#). Artificial Intelligence in Drug Discovery and Development.
5. [The Lancet Digital Health](#). Applications of Artificial Intelligence in Healthcare and Pharmacology.
6. International Society of Pharmacovigilance. Artificial Intelligence and Drug Safety Monitoring Reports, 2022.
7. U.S. Food and Drug Administration. Artificial Intelligence in Drug Development Discussion Papers, 2023.
8. European Medicines Agency. Artificial Intelligence Workplan and Regulatory Framework, 2023.
9. National Institutes of Health. AI-Based Drug Discovery Research Reports, 2022.
10. Organisation for Economic Co-operation and Development. Artificial Intelligence in Health and Medicine, Paris, 2021.