

“NOORGANIK MODDALARNING KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI”FANINI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING AYRIM JIHATLARI

Axmedov S.M

Annotatsiya: Uch O'zbekistonning Boloniya jarayoniga o'tish jarayonini o'quv materiallarini ishlab chiqarish va moslashtirish uchun keng ko'lamli til modellaridan (LLM) ishlab chiqarish jarayonini ko'rib chiqadi. U kimyo muhandisligida tarkibni yaratish uchun tezkor texnologik usullarni qo'llashga tayyorlash (Nol-shot, Few-shot va Chain-of-Thought prompting). Test topshiriqlari, kurs dasturlari, ma'ruza rejalari va virtual laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishdan oldin tezkor usullar va usullarning aniq misollari. AI yuk tashish o'quv jarayonini osonlashtirishi va xalqaro ta'minlash makoniga integratsiyalashuvi uchun zarur bo'lgan zamonaviy standartlarga javob beradi.

Kalit so'zlar: Boloniya jarayoni, kimyo muhandisligi, sun'iy intellekt (AI), keng ko'lamli til modellari (LLM), prompt muhandislik, Zero-shot prompting, Few-shot, Chain-of-Thought prompting, o'quv materiallari, virtual laboratoriyalar, reaktor dizayni, material balansi.

Kirish

O'zbekiston ta'lim tizimining Boloniya jarayoniga o'tishi nafaqat tashkiliy tuzilmani o'zgartirishni, balki ta'lim mazmunini tubdan modernizatsiya qilishni ham talab etadi. Kimyoviy texnologiya kabi dasturlar uchun bu xalqaro standartlarga javob beradigan va talabalarning harakatchanligini ta'minlaydigan zamonaviy, raqobatbardosh o'quv materiallarini ishlab chiqishni talab qiladi [1]. Davlat tilidagi zamonaviy darsliklarning yetishmasligi, jadal rivojlanayotgan sohalar (masalan, nanotexnologiya, yashil kimyo)dagi axborotlarning tez eskirishi, murakkab uskunalar uchun amaliy mashg'ulotlar yaratishda mehnat talabining yuqoriligi asosiy muammolardandir.

Katta til modellari (LLM) ta'lim mazmunini moslashtirish va yaratish imkonini beruvchi ushbu muammolarni hal qilishni taklif qiladi. Biroq, ularni kimyo muhandisligining muayyan sohasida samarali qo'llash sun'iy intellekt bilan o'zaro aloqada bo'lish uchun maxsus yondashuvlarni, xususan, sanoat muhandisligi usullari bo'yicha professor-o'qituvchilarni rivojlantirishni talab qiladi.

1 AI yordamida kimyoviy jarayonlarni modellashtirish

“Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi” kursi sulfat kislota, ammiak, ishqorlar, mineral o'g'itlar va boshqa asosiy noorganik birikmalarni olish kabi murakkab kimyoviy jarayonlarni o'rganishni o'z ichiga oladi. AI ning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuvi modellashtirish orqali ushbu jarayonlarni tushunishni sezilarli darajada yaxshilaydi.

1.1 Reaktorni modellashtirish

Noorganik texnologiyaning asosiy jihatlaridan biri kimyoviy aktorlarni loyihalash va hisoblashdir. "Chain-of-Thought Prompting" usulidan foydalanib, bosqichma-bosqich reaktorni modellashtirish tizimini yaratish mumkin:

Prompt misoli: "Sulfat kislota kontakt reaktori uchun material va issiqlik balansini hisoblashning bosqichma-bosqich usulini yarating. Tavsifga kiriting:

1. SO_2 ning SO_3 ga oksidlanishi uchun kimyoviy reaksiya tenglamasi
2. Turli haroratlarda konversiya darajasini hisoblash
3. Reaksiya muvozanatini hisobga olgan holda optimal jarayon sharoitlarini aniqlash
4. Reaktor hajmi va gaz aralashmasining turish vaqtini hisoblash
5. Katalizatorning jarayon kinetikasiga ta'sirini tahlil qilish".

Ushbu yondashuv talabalarga murakkab hisob-kitoblarni boshqarilishi mumkin bo'lgan bosqichlarga bo'lish orqali bosqichma-bosqich o'zlashtirish imkonini beradi, bu ayniqsa kontakt sulfat kislota ishlab chiqarish yoki ammiak sintezi kabi jarayonlarni tushunish uchun muhimdir.

1.2 AI yordamida katalizatorni optimallashtirish

Katalizatorlar noorganik birikmalar ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. AI talabalarga katalizator tanlash va optimallashtirish tamoyillarini o'rgatishda yordam berishi mumkin:

Few-shot prompting dan foydalanishga misol: "Devid jarayoni (SO_2 oksidlanish) uchun katalizator tahliliga misol: Katalizator: tayanchda V_2O_5 . Harorat diapazoni: 400-450°C. Konversiya: 95-98%. Muammolar: katalizatorning mishyak bilan zaharlanishi.

Endi ammiak sintezi jarayoni uchun katalizatorni tahlil qiling (Haber-Bosch jarayoni), quyidagilarni hisobga olgan holda:

1. Katalizatorning tarkibi
2. Optimal jarayon shartlari
3. Mumkin bo'lgan muammolar va echimlar
4. Muqobil katalizatorlar bilan taqqoslash".

Ushbu yondashuv talabalarda noorganik texnologiyada turli jarayonlar uchun katalizatorlarni qiyosiy tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirishga yordam beradi.

1.3 Aralashmalarni ajratish jarayonlarini modellashtirish

Ajratish jarayonlari (distillash, kristallanish, ekstraktsiya) noorganik materiallar texnologiyasining ajralmas qismidir. AI ushbu jarayonlarni modellashtirish uchun o'quv materiallarini yaratishi mumkin:

Prompt misoli: "Xlorid kislotaning azeotrop aralashmasini ajratish uchun distillash ustunini hisoblash bo'yicha o'quv muammosini yarating. O'z ichiga oladi:

1. Aralashmaning tarkibi bo'yicha dastlabki ma'lumotlar
2. Mahsulotning tozaligiga qo'yiladigan talablar
3. Nazariy plitalar sonini hisoblash metodikasi
4. Jarayonning energiya xarajatlarini tahlil qilish
- 2 Sanoatni joriy etishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar."
- 3 "Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi" fanidan o'qitishni

shaxsiylashtirish

AI yordamida shaxsiylashtirilgan ta'lim o'quv jarayonini talabalarning individual ehtiyojlariga moslashtirishga imkon beradi, bu ayniqsa noorganik moddalar muhandisligi kabi murakkab fanda muhimdir.

3.1 Moslashuvchan ta'lim yo'llari

Aidan foydalanib, turli darajadagi tayyorgarlikka ega bo'lgan talabalar uchun moslashuvchan o'rganish yo'llari yaratilishi mumkin:

Tizimga misol:

1. Talaba kimyoviy termodinamika va kinetika asoslari bo'yicha diagnostik testdan o'tadi.
2. Natijalarga asoslanib, AI bilimlardagi kamchiliklarni aniqlaydi
3. Zaif tomonlarga urg'u berib, individual o'quv dasturini ishlab chiqadi
4. Muammoli mavzular bo'yicha qo'shimcha materiallar va topshiriqlar beradi.

Masalan, kimyoviy muvozanatni etarli darajada tushunmaydigan talabalar uchun tizim nitrat kislota yoki sulfat kislota ishlab chiqarishda reaksiyalar uchun muvozanat konstantalarini hisoblash bo'yicha qo'shimcha muammolarni keltirib chiqarishi mumkin.

3.2 Shaxsiylashtirilgan misollar va analogiyalar

AI ma'lum bir talabaga tegishli misollar va analogiyalarni yaratishi mumkin:

Prompt misoli: "Ekologiyaga qiziqqan talaba uchun tushunarli

analogiyalar yordamida kontaktli sulfat kislota ishlab chiqarish jarayonini tushuntiring. Jarayonning ekologik jihatlarini, chiqindilarni yo'q qilish usullarini va emissiyani kamaytirishni ta'kidlang."

Bunday yondashuv talabalarning faolligini oshiradi va ularga shaxsiy qiziqishlari nuqtai nazaridan materialni yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

4 "Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi" kursida AI vositalarini amalga oshirish metodikasi

4.1 AI ni bosqichma-bosqich integratsiyalash metodologiyasi

1. O'quv dasturini tahlil qilish
 - AI eng foydali bo'lishi mumkin bo'lgan asosiy mavzularni ajratib ko'rsatish (material balansini hisoblash, reaktorni modellashtirish, katalizator tahlili)
 - Misol: "Sulfat kislotaning kontaktli ishlab chiqarish" mavzusi uchun AI yordamida qaysi jihatlarini yaxshilash mumkinligini aniqlang.
2. Prompt shablonlarini ishlab chiqish
 - O'quv materiallarini yaratish uchun maxsus takliflarni yaratish
3. Vazifa yaratish shabloniga misol: "Kirish ma'lumotlari bilan [jarayon nomi] uchun moddiy balansni hisoblash uchun vazifa yarating: [parametrlar]. Qiyinchilik darajasi: [asosiy/o'rta/ilg'or]"
4. Mavjud o'quv materiallari bilan integratsiya

– Ma'ruzalarni AI tomonidan yaratilgan misollar va holatlar bilan to'ldirish

– Misol: Ammiak ishlab chiqarish bo'yicha ma'ruzaga turli xil reaktor turlarini taqqoslaydigan sun'iy intellekt tomonidan yaratilgan amaliy tadqiqotni qo'shing.

5. Tekshirish tizimini ishlab chiqish

– AI tomonidan yaratilgan materiallarning kimyoviy qonunlar va sanoat standartlariga muvofiqligini tekshirish metodologiyasini ishlab chiqish

– Majburiy bosqich sifatida o'qituvchilarni baholashni kiritish.

4.2 Muayyan mavzular uchun ko'rsatmalarga misollar

A. "Ammiak ishlab chiqarish" mavzusi uchun: "Ammiak sintezini modellashtirish uchun laboratoriya loyihasini yaratish, jumladan:

1. Ishning maqsadi

2. Reaksiya tenglamalari va termodinamik tahlil bilan nazariy kirish

3. Optimal jarayon sharoitlarini hisoblash metodologiyasi

4. Moddiy balansni hisoblash misoli

5. Le Chatelier printsipini tushunishingizni tekshirish uchun test savollari.

B. "Sulfat kislota ishlab chiqarish" mavzusi uchun: "Sulfat kislotasini kontaktli ishlab chiqarish bo'yicha multimedia o'quv modulini yaratish, shu jumladan:

1. Parametrlarni o'zgartirish qobiliyatiga ega bo'lgan interaktiv ishlab chiqarish diagrammasi

2. SO₂ oksidlanish jarayonining animatsiyasi

3. Turli haroratlarda konvertatsiya darajasini hisoblash uchun kalkulyator

4. Katalizatorning jarayonning kinetikasiga ta'sirini tushunish uchun test."

1. Amaliy mashqlar va test topshiriqlarini tayyorlash

1.1 AI dan foydalangan holda amaliy mashqlar

Bir necha marta o'qitiladigan taklifdan foydalanib, siz turli xil qiyinchilik darajasidagi amaliy vazifalarni yaratishingiz mumkin:

Prompt misoli: "Ammiak ishlab chiqarish uchun moddiy balansni hisoblash uchun amaliy topshiriq misoli: Dastlabki ma'lumotlar: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ Dastlabki aralashmaning tarkibi: 25% N₂, 75% H₂ (hajm.) Azotning konversiya darajasi: aloqa gazidan keyingi reaksiyaning 20% ni hisoblang.

Endi uchta o'xshash vazifani yarating:

1. Sulfat kislotani kontaktli ishlab chiqarish

2. Nitrat kislota ishlab chiqarish

3. Natriy xlorid eritmasining elektrolizi

Har bir vazifa uchun dastlabki ma'lumotlarni, reaksiya tenglamasini va hisoblash savolini taqdim eting."

1.2 Kimyoviy qonunlarga muvofiqligini tekshirish bilan test topshiriqlari

Test savollarini yaratishda ularning asosiy kimyoviy qonunlarga mos kelishini

ta'minlash muhimdir. Bunga erishish uchun ko'p bosqichli yondashuvdan foydalanish mumkin:

1. Birinchidan, AI vazifalarni ishlab chiqaradi
2. Keyin to'g'riligini tekshirish uchun qo'shimcha taklif ishlatiladi: "Quyidagi test topshirig'ini kimyoviy qonunlar va sanoat haqiqatlariga muvofiqligini tekshiring: [hosil qilingan vazifani kiriting] Mumkin bo'lgan xatolarni ko'rsating va tuzatishlarni taklif qiling."

Ishqor ishlab chiqarish bo'yicha test topshirig'iga misol: "NaCl eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan kaustik soda ishlab chiqarish uchun elektrolizatorida anodda 56 litr xlor (NK) ajralib chiqdi. Hisoblang: a) hosil bo'lgan NaOH massasini; b) katodda ajralib chiqadigan vodorodning hajmini;

c) iste'mol qilingan NaCl massasini; d) elektrolizdan keyin eritmaning konsentratsiyasi qanday o'zgaradi? litr?"

1.3 Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar holatlarini yaratish va ularni tahlil qilish

Noorganik texnologiya bo'yicha o'qitishning muhim jihati baxtsiz hodisalar sabablari va ularning oldini olish usullarini o'rganishdir:

Prompt misoli: Oltingugurt kislotasi zavodida kontakt apparatidagi katalizatorning ishdan chiqishi bilan bog'liq avariyaning tahlil qiluvchi amaliy ish yarating. O'z ichiga oladi:

- Favqulodda vaziyat tavsifi
- Baxtsiz hodisa sabablarini tahlil qilish
- Baxtsiz hodisaga olib kelgan parametrlarni aniqlash uchun hisob- kitob vazifalari
- Shunga o'xshash vaziyatlarning oldini olish bo'yicha tavsiyalar
- Talabalar uchun test savollari".

Ushbu yondashuv talabalarga sanoat vaziyatlarini tahlil qilish va noaniqlik sharoitida qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi, bu kelajakdagi kimyo muhandislari uchun juda muhimdir.

Xulosa

Kimyo muxandislik yunalishdan o'quv materiallarini ishlab chiqishda sanoat muhandislik usullaridan foydalanish yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Bu nafaqat muntazam operatsiyalarni avtomatlashtirish (topshiriqlar va rejalar yaratish), balki Boloniya tizimiga integratsiyalashuvga bevosita hissa qo'shadigan innovatsion ta'lim mazmunini (virtual laboratoriyalar, simulyatorlar) yaratish imkonini beradi. Ushbu yangi voqelikda o'qituvchilarning malakasi sun'iy intellekt bilan muloqot qilish qobiliyati bilan to'ldirilib, ularga oddiygina eslatma oluvchilar emas, balki o'quv jarayonining ekspert muharrirlari va arxitektorlari sifatida harakat qilish imkonini beradi. Keyingi tadqiqotlar kimyoviy muhandislik siklining muayyan fanlari uchun sanoat muhandislik materiallarining standartlashtirilgan kutubxonalarini ishlab chiqishga yo'naltirilishi kerak.

Qolaversa, "Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi" fanini o'qitishga

sun'iy intellektning joriy etilishi ta'lim sifatini oshirish uchun yangi imkoniyatlar ochmoqda. Sanoat injiniringining ixtisoslashtirilgan usullari kurs mazmuniga to'liq mos keladigan va kimyoviy jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv materiallarini yaratishga imkon beradi.

Ammo shuni yodda tutish kerakki, AI tomonidan yaratilgan barcha materiallar kimyoviy qonunlar va sanoat standartlariga muvofiqligini o'qituvchi tomonidan sinchkovlik bilan tekshirishni talab qiladi. AIning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuviga o'qituvchining kimyo muhandisligi bo'yicha tajribasini to'ldiradigan, ammo o'rnini bosmaydigan vosita sifatida qarash kerak.

Adabiyot

1. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni va Boloniya tizimiga o'tish bilan bog'liq me'yoriy hujjatlar. – URL: <https://lex.uz/docs/3107042>
2. Tez muhandislik qo'llanma. – URL: <https://www.promptingguide.ai/ru>
3. Kasatkin A.G. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va apparatlari. – M.: Kimyo, 20xx.
4. Qo'shmatov O.E., Jumaqulov A.K. Sun'iy inlekt yordamida o'quv materiallarini ishlab chiqarishning ba'zitel yordami. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION VA INNOVATION. 4-jild, 6-son, 2-qism, 2025-yil, iyun. 202-204-betlar.www.in-academy.uz
5. Axmedov, S. "Stirol. Dengizga to'kilishining ekologik oqibatlar". Evrosiyo matematika nazariyasi va kompyuter fanlari jurnali 3.11 (2023): 14-20.
6. Ahmedov, B.A. va S.M. Ahmedov. "Organik ifloslantiruvchilarning ekologik taqdiri: Hexabromocyclododecane". Osiyo ko'p o'lchovli tadqiqotlar jurnali 12.10 (2023): 11-20.
7. Ahmedov, B. va S. Ahmedov. "Yashil qayta tiklanadigan energiya: xitosan ishlab chiqarish va BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishdagi hissasi". E konferentsiya zonasi. 2023 yil.
8. Vazira Usmonjonovna Otaqo'zieva INERT ORGANIK ERITIVLAR BILAN OLTINNI (III) SALLAB CHIPLASH VA UNING SPEKTROFOTOMETRIK VA ATOM SO'RISH USULLARI BILAN ANIQLASH // Qurilish va ta'lim. 2023 yil. 5-6-son. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/izbiratelnaya-ekstraktsiya-zolota-iii-inertnymi-organicheskimi-rastvoritelyami-i-opredelenie-ego-spektrofotometricheskimi-i-atomno>