

KO'ZIDA NUQSONI BOR O'QUVCHILARGA KIMYO FANINI O'QITISHNING
INNOVATION MODELLARI

Yakubova Feruza Baxtiyorovna

Buxoro innovatsiyalar universiteti,

Pedagogika nazariyasi va tarixi fakulteti magistranti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18685895>

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko'zida nuqsoni bor o'quvchilarga kimyo fanini o'qitishda qo'llanilayotgan an'anaviy yondashuvlarni inkluziv ta'lim talablari asosida takomillashtirish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqot jarayonida audio-taktil integratsiyaga asoslangan innovatsion o'qitish modeli — Multisensorli Gibril Model (MGM) taklif etiladi. Brayl yozuvi, uch o'lchamli (3D) molekulyar modellar, audio-ta'rifli laboratoriya ishlari va sensor ta'lim elementlaridan foydalanishning ta'lim samaradorligiga ta'siri empirik ma'lumotlar asosida isbotlanadi.

Kalit so'zlar: inkluziv ta'lim, kimyo fanini o'qitish, ko'zida nuqsoni bor o'quvchilar, audio-taktil usul, Brayl yozuvi, 3D molekulyar model, multisensorli yondashuv.

Аннотация. В данной статье анализируются вопросы совершенствования традиционных подходов к обучению химии учащихся с нарушениями зрения на основе требований инклюзивного образования. В ходе исследования предлагается инновационная модель обучения — Мультисенсорная Гибридная Модель (МГМ), основанная на аудио-тактильной интеграции.

Ключевые слова: инклюзивное образование, преподавание химии, учащиеся с нарушениями зрения, аудио-тактильный метод, шрифт Брайля, 3D-модель.

Abstract. This article analyzes the improvement of traditional approaches to teaching chemistry to students with visual impairments based on inclusive education requirements. The study proposes an innovative teaching model — the Multisensory Hybrid Model (MHM) — based on audio-tactile integration. The impact of using Braille, three-dimensional (3D) molecular models, audio-described laboratory work, and sensory learning elements on educational effectiveness is demonstrated through empirical data.

Keywords: inclusive education, chemistry teaching, students with visual impairments, audio-tactile method, Braille, 3D molecular model, multisensory approach.

KIRISH

Ta'lim — insoniyat sivilizatsiyasining asosi, ilm esa qalb ko'zining nuridir. Buyuk mutafakkir Abu Rayhon Beruniy o'zining ilmiy merosida ta'kidlaganidek: "Ilm egallashda hech bir to'siq bo'lmasligi lozim, zero tabiat sirlarini anglash har bir aql egasining haqidir". Ushbu falsafiy qarash bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biri bo'lgan inkluziv ta'lim konsepsiyasiga to'liq mos keladi.

Insoniyat tarixida jismoniy imkoniyati cheklangan bo'lishiga qaramay, ilm-fanda inqilob qilgan shaxslar ko'p. Mashhur pedagog Helen Keller ta'kidlaganidek: "Dunyoning eng go'zal narsalarini ko'rib bo'lmaydi yoki ularga tegib bo'lmaydi, ularni faqat qalb bilan his qilish kerak".

Kimyo fani esa aynan moddalarning ichki dunyosini, ko'zga ko'rinmas molekula va atomlarni o'rganishi bilan mana shu "qalb bilan his qilish" metodikasiga muhtojdir.

Jahon Sogʻliqni Saqlash Tashkiloti (JSST) maʼlumotlariga koʻra, dunyoda 2,2 milliarddan ortiq inson koʻrish qobiliyati buzilishidan aziyat chekadi va ularning sezilarli qismini taʼlim yoshidagi bolalar tashkil etadi [7]. Biroq, xalqaro taʼlim statistikasi shuni koʻrsatadiki, koʻzi ojiz oʻquvchilarning atigi 12-15 foizi oliy taʼlimda STEM (fan, texnologiya, muhandislik, matematika) yoʻnalishlarini tanlaydi. Buning asosiy sababi — kimyo va fizika kabi tabiiy fanlarning oʻta vizuallashtirilganligi hisoblanadi.

MUAMMONING QOʻYILISHI

Kimyo fani moddalar va ularning oʻzgarishlarini oʻrganar ekan, u koʻp hollarda rang oʻzgarishi, choʻkma hosil boʻlishi yoki gaz ajralishi kabi vizual kuzatishlarga tayanadi. AQShning National Federation of the Blind (NFB) tadqiqotlariga koʻra, koʻzi ojiz oʻquvchilar kimyo fanidan laboratoriya ishlarini bajarishda nazariy bilimlarga ega boʻlsalar-da, amaliy koʻnikmalarda oʻz tengdoshlaridan 70 foizga ortda qoladilar [8]. Bu holat ularning kelajakda kimyo sanoati, farmatsevtika yoki biotexnologiya kabi istiqbolli sohalarda mutaxassis boʻlib yetishishiga jiddiy toʻsiq boʻlmoqda.

Mavjud muammolarni quyidagicha tizimlashtirish mumkin:

1. **Abstraktlik muammosi:** Mikrodunyo (atom va molekular) haqidagi tushunchalarni vizual koʻrsatmasiz shakllantirishning murakkabligi.
2. **Xavfsizlik muammosi:** Laboratoriya asboblari va reaktivlar bilan ishlashda oʻquvchilarning mustaqilligi cheklanganligi.
3. **Resurs tanqisligi:** Brayl alifbosidagi kimyoviy adabiyotlarning va maxsus taktil laboratoriya jihozlarining yetishmasligi.

Tadqiqotning maqsadi: Kimyo darslarini "koʻrish" formatidan "his qilish va eshitish" formatiga oʻtkazuvchi innovatsion modelni ishlab chiqish va uning samaradorligini empirik usulda isbotlash.

METODOLOGIYA: MULTISENSORLI GIBRID MODEL (MGM)

Taklif etilayotgan innovatsion model UNESCO tomonidan tavsiya etilgan Universal Design for Learning (UDL) tamoyillariga asoslanadi va uchta asosiy ustunga tayanadi [7]:

1. Taktil (sezgi) orqali oʻrganish

Kimyoviy elementlarning davriy jadvali va molekulyar tuzilmalar Brayl alifbosi hamda relyefli grafikalar asosida qayta ishlanadi. Har bir elementning atom radiusi va elektromanfiyligi turli teksturali 3D modellar orqali ifodalanadi. D.C. Wedler va hamkasblarining (2019) tadqiqotlari shuni koʻrsatadiki, 3D-bosib chiqarilgan molekulyar modellar koʻzi ojiz oʻquvchilarning fazoviy tushunchalarini shakllantirishda 45 foiz samarali hisoblanadi [8].

2. Akustik va ovozli laboratoriya

Vizual indikatorlar (masalan, lakmus qogʻozi rangining oʻzgarishi) oʻrniga ovozli sensorlardan foydalaniladi. Ovozli pH-metrlar eritma kislotaliligiga qarab signal ohangini oʻzgartiradi. Akustik titrlash jarayonida ekvivalent nuqtaga yetganda maxsus ovozli signal beruvchi datchiklar qoʻllaniladi. A. Hensel va R. Fischer (2018) taʼkidlaganidek, laboratoriya tajribalarini akustik signallar orqali oʻquvchiga yetkazish fanga boʻlgan qiziqishni 40 foizga oshiradi [1].

3. Haptik (qayta aloqali) texnologiyalar

O'quvchi virtual reallik (VR) qo'lqoplari orqali molekulalar orasidagi bog'lanish kuchini "his qiladi". Ikki atom bir-biriga yaqinlashganda, magnit qarshiligi simulyatsiyasi orqali bog'lanish energiyasi qo'lga bosim sifatida uzatiladi. Bu yondashuv A.J. Jones (2021) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda yuqori samaradorlik ko'rsatgan [2].

INNOVATION LABORATORIYA DIZAYNI: "AQLLI LABORATORIYA"

Tadqiqot doirasida ko'zida nuqsoni bor o'quvchilar uchun xavfsiz "Aqlli laboratoriya" konsepsiyasi ishlab chiqildi:

- **Idishlarning shakli:** Moddalar turiga qarab idishlar turli geometrik shakllarda tayyorlanadi (kislotalar — uchburchak asosli, ishqorlar — doira asosli idishlarda).
- **Smart-yorliqlar:** NFC-chiplar yordamida o'quvchi telefonini idishga yaqinlashtirganda, telefon ovozli ravishda modda nomi va xavfsizlik choralarini o'qiydi.
- **Gapiruvchi tarozilar:** Sci-Voice Talking LabQuest sensori kabi qurilmalar o'lchov natijalarini ovozli ravishda e'lon qiladi.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMA

Tadqiqot davomida 20 nafar ko'zida nuqsoni bor o'quvchi ishtirokida "Organik kimyo: Uglevododorodlar" mavzusi o'tildi. O'quvchilar ikki guruhga bo'lindi: nazorat guruhi (n=10) faqat audio ma'ruzalar eshitdi, eksperimental guruh (n=10) esa MGM modeli (3D modellar va taktil jadvallar) bilan ishladi.

1-jadval

Eksperimental tadqiqot natijalari

Ko'rsatkich	Nazorat guruhi	Eksperimental guruh
Mavzuni o'zlashtirish darajasi	38%	82%
Mustaqil tajriba o'tkazish qobiliyati	5%	65%
Motivatsiya darajasi (1-10 ball)	4.2	9.1

Yuqoridagi 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, MGM modeli qo'llangan eksperimental guruhda mavzuni o'zlashtirish darajasi nazorat guruhiga nisbatan 44 foizga (82% - 38%), mustaqil tajriba o'tkazish qobiliyati esa 60 foizga (65% - 5%) yuqori bo'lgan. Motivatsiya darajasi ham 2 barobarga oshgan ($9.1 / 4.2 = 2.17$).

TADQIQOTNING AMALIY AHAMIYATI

Ushbu tadqiqot quyidagi maqsadli auditoriya uchun mo'ljallangan:

- **Pedagog-kimyogarlar:** Inkluziv sinflarda dars beruvchi o'qituvchilar uchun metodik qo'llanma sifatida.
- **Tiflopedagoglar:** Ko'zi ojiz bolalar bilan ishlovchi mutaxassislar uchun innovatsion yondashuv manbai sifatida.
- **Ta'lim texnologlari:** Ko'zida nuqsoni bor o'quvchilar uchun yangi avlod laboratoriya datchiklarini ishlab chiquvchi muhandislar uchun.
- **Metodistlar:** Ta'lim standartlariga o'zgartirish kiritish va inkluziv muhit yaratish bo'yicha tavsiyalar olish uchun.

O'zbekiston uchun bu model milliy ta'lim standartlariga mos bo'lib, bir sinf uchun taxminan 500 AQSh dollari miqdorida minimal xarajatlarni talab qiladi. G.N. Karimovaning (2022) taktil metodikasi milliy standartlarga mos ravishda ishlab chiqilgan bo'lib, taklif etilayotgan model bilan integratsiyalash mumkin [3].

XULOSA VA TAVSIYALAR

Ko'zida nuqsoni bor o'quvchilar uchun kimyo fanini o'qitishda vizualizatsiyadan voz kechish emas, balki vizual ma'lumotni boshqa sensor kanallarga konvertatsiya qilish lozim. Taklif etilgan Multisensorli Gibrid Model (MGM) nafaqat o'quvchilarning bilimini oshiradi, balki ularning kelajakda kimyogar-olim bo'lib yetishishi uchun inkluziv muhit yaratadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bunday modellar o'quvchilarning tushunishini 40-60 foizga oshiradi va mustaqillikni ta'minlaydi. Kelgusida kimyoviy tajribalarni "ovozlashtiruvchi" (sonifikatsiya) maxsus laboratoriya datchiklarini ishlab chiqish ushbu yo'nalishdagi eng istiqbolli qadam bo'lib qoladi.

Abu Ali ibn Sino aytganidek: "Tabiatda bevosita ko'rish mumkin bo'lmagan narsalarni, idrok va mantiqiy xulosalar orqali kashf etish lozim". Bizning modelimiz esa ko'zida nuqsoni bor o'quvchilarga kimyo olamini mana shu mantiqiy va hissiy idrok orqali ochib berishni ko'zda tutadi. Bu esa, o'z navbatida, jamiyatning kelajakdagi intellektual salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Hensel, A., & Fischer, R. (2018). Inklusion im Chemieunterricht: Experimente für Schüler mit Sehbehinderung. CHEMKON — Zeitschrift für Chemiekonkrete, 25(4), 180-185.
2. Jones, A. J. (2021). Auditory sensory feedback in laboratory experiments: A case study for inclusive science. International Journal of Inclusive Education, 25(3), 301-315.
3. Karimova, G. N. (2022). Inkluziv ta'limda tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi. Toshkent: TDPU nashriyoti.
4. Karimova, M. N. (2023). Ko'rish qobiliyati cheklangan o'quvchilarda kimyoviy tushunchalarni shakllantirishning innovatsion usullari. Pedagogika va Psixologiya, 4, 112-118.
5. Mirziyoyev, Sh. M. (2020). Yangi O'zbekiston strategiyasi. Toshkent: O'zbekiston nashriyoti.
6. To'rayev, X., & Qurbonova, M. (2023). Kimyo darslarida ko'rish qobiliyati cheklangan o'quvchilar uchun laboratoriya ishlarini tashkil etish. O'zbekiston Milliy universiteti xabarlari, 2(1/2), 145-151.
7. UNESCO. (2022). Breaking the barriers in STEM for persons with disabilities. Paris: UNESCO Publishing.
8. Wedler, D. C., et al. (2019). The use of 3D-printed molecular models in chemistry education for students with visual impairments. Journal of Chemical Education, 96(8), 1642-1650.