



UDK: 54-1; 541.10(0.45)

Firuz DAVRONOVA,
QarDU I kurs tayanch doktoranti
E-mail: firuzdavronova@612gmail.com

Qarshi xalqaro universiteti dotsenti, p.f.d S.Ibragimov taqrizi asosida

KIMYO FANINI IMITATSION MODELLAR YORDAMIDA O'QITISHNING DIDAKTIK VA PEDAGOGIK ASOSLARI

Annotatsiya

Kimyo fani ko'pincha abstrakt tushunchalar va murakkab reaksiyalarni o'z ichiga oladi. Bu tushunchalarni talabalarga tushuntirish va ularni chuqur anglatish an'anaviy usullar bilan qiyin bo'lishi mumkin. Shu sababli, imitatsion modellar yordamida o'qitish usuli bu muammoni hal qilishning samarali yo'lidir. Ushbu maqolada kimyo fanini imitatsion modellar yordamida o'qitishning didaktik va pedagogik asoslari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Imitatsion model, kimyoviy jarayon, didaktika, konstruktivizm.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация

Химия часто включает в себя абстрактные понятия и сложные реакции. Объяснить эти концепции студентам и заставить их глубоко понять может быть сложно с помощью традиционных методов. Поэтому метод обучения с использованием имитационных моделей является эффективным способом решения этой проблемы. В данной статье рассматриваются дидактические и педагогические основы преподавания химии с использованием имитационных моделей.

Ключевые слова: Имитационная модель, химический процесс, дидактика, конструктивизм.

DIDACTIC AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF TEACHING CHEMISTRY USING SIMULATION MODELS

Annotation

Chemistry often involves abstract concepts and complex reactions. Explaining these concepts to students and helping them deeply understand can be difficult with traditional methods. Therefore, the method of teaching using simulation models is an effective way to solve this problem. This article examines the didactic and pedagogical foundations of teaching chemistry using simulation models.

Key words: Simulation models, chemical process, didactics, constructivism.

Kirish. Zamonaviy ta'limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish faol rivojlanmoqda va dars jarayonlarini imitatsion modellar bilan integratsiyalash tobora ortib bormoqda. Eng ommabop va istiqbolli yo'nalishlar multimedia texnologiyalarini joriy etishdir. Ular bizga ma'lumotni taqdim etishning turli shakllaridan foydalanishga va ular bilan faol aloqada bo'lish imkonini beradi. Vizual foydalanish va eshitishni rag'batlantirish, axborotni idrok etish va qayta ishlashning turli kanallarini faollashtirish o'quv jarayonini yanada qizg'in, yengilroq, samaraliroq, rang-barang, va subyektiv qiladi. Imitatsion modellashtirish - tadqiqot usuli bo'lib, unda o'rganilayotgan tizim haqiqiy tizimni yetarlicha aniqlik bilan tavsiflovchi model bilan almashtiriladi va bu tizim haqida ma'lumot olish uchun u bilan tajribalar o'tkaziladi. Imitatsion modellashtirish vaqt o'tishi bilan tizimning harakatini taqlid qilish imkonini beradi. Haqiqiy tajribalar qimmat, imkonsiz yoki xavfli bo'lgan obyektlarning xatti-harakatlariga taqlid qilish mumkin.

Kompyuter imitatsiyalari kasbiy bilimlarni rivojlantirish va kengaytirishga, kasbiy fikrlashni kuchaytirishga va o'quvchilarning fikrlash qobiliyatiga, yangi g'oyalarni amalga oshirishga yordam beradi. Eksperimental o'qitishni nazariy ta'lim bilan birlashtirish kompyuterda yaratilgan imitatsiyalar orqali rag'batlantiriladi [1]. Imitatsion modellar - bu real hayotdagi jarayonlarni kompyuter dasturlari yordamida modellashtirishdir. Bu usul yordamida talabalar murakkab kimyoviy jarayonlarni tushunishga, ularning natijalarini oldindan ko'rishga va ularni tahlil qilishga qodir bo'ladi. Kimyo fanida imitatsion modellar virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va interaktiv darslar shaklida amalga oshirilishi mumkin.

Adabiyotlar sharxi. Ko'plab imitatsion modellar talabalarga o'zlarining bilimlarini sinovdan o'tkazish va o'z-o'zini baholash imkoniyatlarini taqdim etadi. Bu esa talabalar o'rganish jarayonida qayerda muammolarga duch kelganlarini aniqlashlariga va kerakli sohalarga ko'proq e'tibor qaratishlariga yordam beradi. Shuningdek, imitatsion modellar, o'qituvchilarga

turli xil o'qitish usullaridan foydalanish imkoniyatini beradi, bu esa har xil o'rganish uslubiga ega talabalarni qamrab olishga yordam beradi. Masalan, ba'zi talabalar vizual ma'lumotlarni yaxshiroq qabul qilishadi, boshqalari esa amaliy mashg'ulotlar orqali o'rganishni afzal ko'rishadi. Imitatsion modellardan foydalanish, o'qituvchilarga bu turdagi ehtiyojlarni qondirish imkoniyatini beradi. Imitatsion modellardan foydalanish, o'quv jarayonini yanada qiziqarli va o'yin-kulgi bilan bog'liq qiladi, bu esa talabalar o'rganishga bo'lgan qiziqishini va motivatsiyasini oshiradi. O'yin asosida o'rganish (gamification) elementlari bilan boyitilgan imitatsion modellar, o'quvchilarni rag'batlantirish va ularning bilimlarini mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi [2]. Texnologiyalar tez o'zgarib boradi, shuning uchun o'qituvchilar doimiy ravishda yangi texnologiyalar va metodlarni o'rganishi kerak. Bu faqat texnologiyalarni bilish emas, balki ularni o'quv jarayonida qanday samarali qo'llashni ham o'z ichiga oladi. Bu o'qituvchilarning bilimlarini yangilab turish va zamonaviy pedagogik yondashuvlar bilan tanishish imkonini beradi. Talabalar bilimlarini mustaqil ravishda shakllantirishga yordam beruvchi strategiyalarni ishlab chiqish kerak. Bu, masalan, loyiha asosida o'qitish (project-based learning) yoki tadqiqot asosida o'qitish (inquiry-based learning) kabi usullarni o'z ichiga oladi. Texnologiyalarni o'quv jarayoniga qo'llashda interaktiv usullarni qo'llash muhim. Interaktiv imitatsion modellar, virtual laboratoriyalar va boshqa texnologiyalar talabalar faolligini oshiradi va ularning bilimlarini chuqurlashtiradi [3]. Talabalar moddiy muhakamar va ijtimoiy o'zaro aloqalar orqali bilimlarni mustahkamlashadi. Ular modellarning o'xshash va farqli tomonlarini birgalikda tahlil qilib, o'z tushunchalarini kengaytiradilar. Ushbu muhakamar orqali talabalar o'zlarining noto'g'ri tushunchalarini tuzatish va yangi bilimlarni o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'lishadi. O'qituvchilar dars rejalarida turli xil didaktik yondashuvlarni qo'llashlari kerak. Bu usul talabalarni faol ishtirok etishga va o'rganish jarayonini jonliroq qilishga yordam beradi [4].

Talabalarga kimyo tushunchalarini osonroq tushunishlari uchun turli xil modellarni ko'rsatish va ularni solishtirish imkonini berish kerak. Masalan, molekulyar modellar, to'r modellar va atom modellaridan foydalanish tavsiya etiladi. Har bir modelning afzalliklari va cheklovlarini tushuntirish orqali o'quvchilarga modellarni kritik baholash imkoniyatini berish kerak. Bu usul talabalarining ilmiy tushunchalarni yaxshiroq qabul qilishlariga yordam beradi. Murakkab kimyoviy tushunchalarni oddiyroq tushuntirish uchun analogiyalar va o'xshatishlardan foydalanish zarur. Bu usul talabalarining mavjud bilimlariga asoslanib yangi tushunchalarni o'rganishga yordam beradi. Talabalarga mustaqil tadqiqotlar va loyihalar orqali ilmiy modellarni o'rganish imkoniyatini berish kerak. Dars davomida talabalarining bilimlarini qayta ko'rib chiqish va mustahkamlash uchun turli usullarni qo'llash zarur. Bu testlar, viktorinalar va qisqa yozma ishlarni o'z ichiga oladi [5].

Tadqiqot metodologiyasi. Didaktik asoslar - bu ta'lim jarayonida bilimlarni qanday qilib samarali va tizimli ravishda yetkazish mumkinligini o'rganadigan nazariyalar va metodlar majmui. Didaktik asoslar ta'lim mazmuni, metodlari, usullari va vositalarini qamrab oladi. Didaktika fani ta'limning mohiyatini, uning maqsad va vazifalarini, o'quv jarayonining shakllarini va metodlarini o'rganadi. Imitatsion modellar yordamida o'qitishning birinchi didaktik asosi - bu bilimlarni tizimli ravishda yetkazishdir. Kimyo fanini imitatsion modellar yordamida o'qitishning didaktik asoslari bir qancha elementlarni o'z ichiga oladi.

O'quv maqsadlari - bu ta'lim jarayonida talabalarga berilishi kerak bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarni belgilovchi omillardir. Imitatsion modellar yordamida o'qitishda quyidagi maqsadlar ko'zda tutiladi:

abstrakt tushunchalarni tushunish va qo'llash;
kimyoviy jarayonlarni imitatsiya qilish orqali tushuntirish;
tajriba o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish;
muammolarni hal qilish va analitik fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish.

Ta'lim mazmuni - bu talabalarga yetkazilishi kerak bo'lgan bilimlar, ko'nikma va malakalar majmui. Imitatsion modellar yordamida o'qitishda mazmun quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

kimyoviy reaksiyalar va ularning mexanizmlari;
molekulyar tuzilmalar va ularning o'zaro ta'sirlari;
kimyoviy jarayonlarning dinamikasi va termodinamikasi;
laboratoriya tajribalari va ularning natijalari.

O'quv jarayoni shakllari va metodlari - bu ta'lim maqsadlariga erishish uchun qo'llaniladigan usullar va vositalar. Imitatsion modellar yordamida o'qitishda quyidagi shakllar va metodlar qo'llaniladi:

1. Kimyoviy jarayonlarni kompyuter dasturlari yordamida modellashdirish.
2. Kimyoviy tajribalarni onlayn platformalarda o'tkazish.
3. Talabalarni faol ishtirok etishga undaydigan dars shakllarini tashkillashtirish.
4. Animatsiyalar, video va boshqa vizual materiallar yordamida ma'lumotlarni yetkazish.

Talabalarga muammoli vaziyatlarni yechish uchun topshiriqlar berish. Masalan, o'quvchilarga kimyoviy reaksiyalarni imitatsiyalash uchun PhET Interactive Simulations yoki ChemCollective kabi vositalardan foydalanish topshirig'ini berish mumkin. Bunda talabalar kislotaga va asoslar o'rtasidagi reaksiyani imitatsiyalab, reaksiyaning pH o'zgarishlarini kuzatishlari mumkin. Talabalarining mustaqil ravishda laboratoriya tajribalari o'tkazishi va ularni tahlil qilishi. Buning uchun, talabalar foydalanishi mumkin bo'lgan onlayn platformalar va dasturlarni aniqlash lozim (masalan, PhET Interactive Simulations, Virtual Labs, ChemCollective va boshqalar). Talabalar Tajriba mavzusi bo'yicha oldindan nazariy bilimlarni mustahkamlashlari kerak bo'ladi (masalan, kitoblar, ma'ruzalar yoki onlayn darslar orqali). Shuningdek, talabalarni guruhlariga bo'lib, birgalikda loyihalar va tadqiqotlar o'tkazishini ta'minlash kerak. Ya'ni talabalarni qiziqishlari, bilim darajalari yoki boshqa mezonlarga qarab guruhlariga ajratish, har bir guruh a'zosi qiziq

rol yoki vazifa berish orqali amalga oshirish mumkin (masalan, tajriba rahbari, yozuvchi, kuzatuvchi). Har bir guruh imitatsion modelda tajribani bajaradi. Har bir qadamni ketma-ketlikda bajarishini nazoratga olishni ham yoddan chiqarish kerak va kuzatuvlarni yozib borish va natijalarni qayd etish ham talab qilinadi. Talabalarining natijalarini baholash - bu ta'lim jarayonida erishilgan yutuqlarni va talabalarining bilim darajasini aniqlash uchun qo'llaniladigan usullar. Imitatsion modellar yordamida o'qitishda baholash bir qancha shakllarda amalga oshirilishi mumkin. Talabalarining bilimlarini sinash uchun test savollaridan foydalangan holda, amaliy topshiriqlarni laboratoriya ishlarini bajarish va ularning natijalarini tahlil qilish orqali, talabalarining mustaqil tadqiqotlari va ularning natijalarini taqdim etish yo'llari bilan amalga oshirish mumkin. Ushbu didaktik asoslar kimyo fanini imitatsion modellar yordamida o'qitishni samarali tashkil etishga yordam beradi.

Imitatsion modellar yordamida kimyo fanini o'qitish bir necha pedagogik tamoyillarga asoslanadi: konstruktivizm, faol ta'lim, ko'p kanalli ta'lim, hamkorlikda ta'lim, muammoni yechishga yo'naltirilgan ta'lim.

Konstruktivizm. Konstruktivizm ta'lim nazariyasi talabalarining bilimlarni faollik bilan qurishiga asoslanadi. Bu nazariya bo'yicha talabalar tajriba va o'rganish jarayonida faol ishtirok etib, o'zlarining avvalgi bilimlarini yangilari bilan bog'laydilar va shu orqali bilimlarini kengaytiradilar. Talabalarga kimyoviy muammolar va masalalarni taqdim etib, imitatsion modellar orqali bu muammolarni yechish jarayonida talabalar o'z bilimlarini mustahkamlaydilar. Masalan, kimyoviy reaksiyalarni boshqarish yoki yangi moddalar sintez qilish orqali bu usulni amalga oshirishlari mumkin.

Faol ta'lim. Faol ta'limda talabalar dars jarayonida faol ishtirok etadilar. Ular savollar beradilar, tajribalar o'tkazadilar, natijalarni tahlil qiladilar va muhokama qiladilar. Faol ta'lim talabalarni o'rganishga qiziqishini oshiradi va ularning tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Ko'p kanalli ta'lim. Imitatsion modellar vizual, eshitish va qo'llash imkoniyatlarini birlashtiradi, bu esa talabalar uchun mavzuni ko'pkanalli usullar orqali tushunishni osonlashtiradi. Masalan, kimyoviy reaksiyalarni vizual ko'rish va ular haqida eshitish orqali talabalar tushunishi osonlashadi.

Hamkorlikda ta'lim. Imitatsion modellar yordamida talabalar guruhlarida ishlash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Masalan: har bir guruhga turli xil kimyoviy reaksiyalarni o'tkazish va natijalarni taqqoslash topshirig'i beriladi. Birgalikda muammolarni hal qilish, natijalarni tahlil qilish va xulosalar chiqarish orqali talabalar hamkorlik va kommunikatsiya ko'nikmalarini rivojlantiradilar.

Muammo yechishga yo'naltirilgan ta'lim. Talabalar muayyan kimyoviy muammolarni yechish orqali o'z bilimlarini mustahkamlaydilar. Bu usulda talabalar o'z-o'ziga savollar beradilar va ularni imitatsion modellar orqali yechadilar. Masalan: talabalarga "Nima uchun katalizatorlar kimyoviy reaksiya tezligini oshiradi?" savolini berib, ularni katalizatorlarning ta'sirini o'rganishga yo'naltirish mumkin.

Natijalar. Imitatsion modellar asosida kimyo fanini o'qitishning amalda qo'llash uchun "Kimyoviy reaksiyalar va ularning tezligi" mavzusi tanlandi. Ushbu mavzuning didaktik va pedagogik asoslarini ko'rib chiqamiz. Kimyoviy reaksiyalar va ularning tezligini o'rganib, analitik va eksperimental ko'nikmalarini rivojlantiradilar. Reaksiya tezligini o'lchash uchun zarur bo'lgan materiallar va jihozlar hamda PhET simulyatsiyasini ishlatish bo'yicha yo'riqnomalar tayyorlanadi. PhET Interactive Simulations platformasida "Reactions & Rates" simulyatsiyasini tanlanadi. Guruhni 4-5 ta talabalardan iborat kichik guruhlariga bo'lib chiqamiz. Talabalar PhET simulyatsiyasida reaksiya tezligini o'lchaydilar. Kuzatuvlarni yozib va natijalarni qayd etadilar. Natijalarni grafik va jadval shaklida tasvirlab, talabalar o'z natijalarini tahlil qiladilar. Har bir guruh tajriba natijalarini yozma hisobot shaklida taqdim qiladi. Olingan natijalardan kelib chiqib xulosalar chiqariladi. O'qituvchi guruhlarini baholaydi va konstruktiv fikr-mulohazalar beradi. Guruhlar o'zaro fikr-mulohaza almashadilar.

Talabalar ko'nikmalari va bilimlari	Kutiladigan natijalar
Kimyoviy reaksiyalarni tushunish	talabalar kimyoviy reaksiyalar, ularning mexanizmlari va tezligini yaxshi tushunib oladilar.
Eksperimental ko'nikmalar	talabalar simulyatsiya orqali tajribalarni muvaffaqiyatli o'tkazib, laboratoriya ko'nikmalarini rivojlantiradilar.
Ma'lumotlarni tahlil qilish	talabalar tajriba natijalarini tahlil qilish, grafik va jadvallarni tuzish ko'nikmalariga ega bo'ladilar.
Guruhda ishlash	talabalar guruhda samarali ishlash, vazifalarni bo'lishish va birgalikda muammolarni hal qilishni o'rganadilar.
Nazariy bilimlar	talabalar kimyo fanining nazariy asoslarini chuqurroq o'zlashtiradilar va ularga amaliy misollar keltiradilar.
Tanqidiy fikrlash	talabalar tanqidiy fikrlash, o'z natijalarini tahlil qilish va xulosalar chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradilar.
Tajriba natijalarini taqqoslash	talabalar o'z natijalarini boshqa guruhlar yoki namuna natijalar bilan taqqoslaydilar va ularni tahlil qiladilar.
Hisobot yozish va taqdim etish	talabalar ilmiy hisobot yozish, natijalarni taqdim qilish va ularni muhokama qilish ko'nikmalarini rivojlantiradilar.

Xulosa va takliflar. Imitatsion modellar yordamida o'tkazilgan darslar talabalarni dars jarayonida faol ishtirok etishga undaydi. Bu ularga nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq qilish imkoniyatini beradi. Talabalar kimyoviy jarayonlarni interaktiv tarzda o'rganib, o'z bilimlarini mustahkamlaydilar. Imitatsion modellar yordamida talabalarning mustaqil o'rganish ko'nikmalari rivojlanadi. Ular o'zlari tajribalarni o'tkazib, natijalarni tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu usul talabalarni mustaqil fikrlash va qaror qabul qilishga undaydi. Imitatsion modellar va raqamli vositalar yordamida o'tkazilgan darslar zamonaviy texnologiyalarni o'qitish jarayoniga tatbiq

qilish imkoniyatini beradi. Bu usul darslarni interaktiv va qiziqarli qiladi, talabalarni o'rganishga qiziqtiradi. Bu usuldan foydalangan holda, darslarni samarali tashkil etish uchun o'qituvchilar va talabalarga kerakli texnologik vositalarni (kompyuterlar, planshetlar, internet) ta'minlab berish kerak. Ta'lim muassasalarida zamonaviy imitatsion modellar va dasturlarni joriy etish hamda talabalarga oson tushuniladigan va amaliyotga yo'naltirilgan didaktik materiallar tayyorlash, imitatsion modellar va simulyatsiyalar bo'yicha yo'riqnomalar va qo'llanmalar ishlab chiqish zarur.

ADABIYOTLAR

- Davronova F.L. (2024). Kimyo fanini o'rganishda imitatsion modellardan foydalanish afzalliklari (Virtual laboratoriya misolida). Mug'allim hem uzliksiz bilimlendiriy. Ilimiy metodikalik jurnal № 1/3. 2024, 96-98.
- Davronova F.L. (2024). Kimyo ta'limida imitatsion modellardan foydalanishning o'quv jarayoniga tadbiqi va kutiladigan natijalari. "Ta'lim tizimini rivojlantirishning zamonaviy tendensiyalari: dolzarbligi, muammolari va istiqbollari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Qarshi-2024, 321-325.
- Krajcik, J. S., & Mun, K. (2014). Promises and challenges of using learning technologies to promote student learning of science. Handbook of Research on Science Education, Volume II, 337-360.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. Science Education, 84(3), 352-381.
- Taber, K. S. (2001). Building the structural concepts of chemistry: Some considerations from educational research. Chemistry Education Research and Practice, 2(2), 123-158.