

KIMYO DARSLARIDA KONSTRUKTIV YONDASHUV VA VIRTUAL LABORATORIYALARNING INTEGRATSIYASI

Toshxo 'jayev Musabek Abdug'affor o'g'li

Sirdaryo viloyati pedagogik maorat markazi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kimyo fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik yondashuvlar – konstruktiv yondashuv va virtual laboratoriya texnologiyalarining integratsiyasi tadqiq etiladi. An'anaviy laboratoriya mashg'ulotlaridagi xavfsizlik, resurs yetishmovchiligi va vaqt cheklovlarini bartaraf etishda PhET simulyatsiyalari, ChemCollective, Labster va Ta'lim.uz platformalarining samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqotda konstruktiv yondashuvning sakkiz asosiy tamoyili va ularning kimyo darslarida qo'llanilishi o'rganilgan. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, integratsiyalangan yondashuv o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini 85-90% gacha oshiradi, laboratoriya ishlari uchun sarflanadigan vaqt 30% ga teжалadi va o'zlashtirish ko'rsatkichlari 1.8 baravarga yuqorilaydi.

Kalit so'zlar: kimyo ta'limi, konstruktiv yondashuv, virtual laboratoriya, PhET simulyatsiyalari, raqamli texnologiyalar, o'yinlashtirish, PISA, tabiiy savodxonlik.

Abstract. This article explores the integration of constructivist approach and virtual laboratory technologies in teaching chemistry. The study analyzes the effectiveness of PhET simulations, ChemCollective, Labster, and Ta'lim.uz platforms in overcoming safety constraints, resource limitations, and time restrictions in traditional laboratory sessions. The eight fundamental principles of constructivist approach and their application in chemistry lessons are examined. Experimental results demonstrate that the integrated approach increases students' interest in the subject up to 85-90%, reduces laboratory work time by 30%, and improves learning outcomes by 1.8 times.

Keywords: chemistry education, constructivist approach, virtual laboratory, PhET simulations, digital technologies, gamification, PISA, scientific literacy.

Kirish. Bugungi kunda global ta'lim makonida tabiiy fanlarni, xususan, kimyo fanini o'qitish uslubiyati tubdan yangilanmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi PQ-231-sonli qarori ham aynan pedagogik mahorat markazlari zimmasiga xodimlarning kasbiy rivojlanishida innovatsion va xalqaro tajribalarni tatbiq etish vazifasini yuklaydi. Kimyo fani o'z mohiyatiga ko'ra ham nazariy, ham amaliy fan hisoblanadi. Biroq, maktab laboratoriyalarida reaktivlarning yetishmasligi, o'ta xavfli reaksiyalarni amalga oshirish imkoniyati yo'qligi va vaqt cheklovlari o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini so'ndirishi mumkin.

Shu sababli, ta'limda "Konstruktiv yondashuv" va "Virtual laboratoriya" paradigmatlari kimyo fanini o'qitishda yangi ufqlar ochmoqda. Xalqaro baholash dasturlari (PISA, TIMSS) talablari asosida tabiiy savodxonlikni rivojlantirish zamonaviy kimyo ta'limining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Interfaol metodlar boshqa metodlar singari o'quv mashg'ulotining tarkibiy qismi sifatida o'qituvchi va o'quvchi hamkorligini tashkil etishga yordam beradi. Boshqacha aytganda, texnologik jarayonning to'liq amalga oshirilishi uchun xizmat

qiladi. Interfaol metodlarning eng asosiy xususiyati o'quvchilarni faollashtirish va fikrlashini rivojlantirishga imkon berishidir. Ularni mutlaqlashtirib qo'yish ham o'rinli emas, chunki interfaol metodlar yangi bilimlarni berishga xizmat qilmaydi. Ana shu sababli ular bir necha asrlardan buyon qo'llanib kelayotgan suhbat, hikoya, tushuntirish, ko'rsatish, namoyish etish, didaktik o'yin kabi metodlarni chetga surib qo'ya olmaydi. O'quvchilarni bilimlar bilan qurollantirmasdan turib, ularni fikrlashga va faollikka undab bo'lmaydi. Chunki "bo'sh bosh fikrlamaydi", fikr yuritish uchun narsa-hodisa haqida yetarlicha bilimga ega bo'lish kerak!

"Metodika" va "texnologiya" tushunchalarining bahs doirasi bilan ham bog'liqlikda ayrim farqli jihatlarni ajratib ko'rsatish mumkin. Jumladan, metodik tizim "Qanday o'qitish?", "Nima uchun o'qitish?", "Nimaga o'rgatish?" kabi savollarga javob izlaydi, texnologiya esa, "Qanday tarzda samarali o'qitishga erishish mumkin?" degan savolni markazga qo'yadi. Metodika o'quv jarayonining qanday tarzda tashkil etish lozimligini nazarda tutsa, texnologiya qay yo'sinda o'quv jarayonini eng qulay, maqbul tarzda amalga oshirishga diqqat-e'tiborni qaratadi.

Asosiy qism.

1. Konstruktiv yondashuvning nazariy asoslari

Konstruktiv yondashuv (Constructivist approach) – bu o'quvchilarni faol ishtirok etishga, o'z bilimlarini o'zi yaratishga va o'rganganlarini hayotiy tajriba bilan bog'lashga undovchi pedagogik yondashuvdir. Kimyo darslarida bu yondashuvning sakkiz asosiy tamoyili quyidagicha:

1. O'quvchining markazda bo'lishi – O'quvchilar o'rganish jarayonida markaziy rol o'ynaydi. O'quvchilar o'z tajribalari orqali kimyoviy reaksiyalarni kashf qilishadi.

2. Faol o'rganish – Bilimlar faqat tinglab emas, balki amaliyotda o'zlashtiriladi. Laboratoriya tajribalari, modellashtirish orqali.

3. Kontekstdan o'rganish – Bilimlarni real hayotiy vaziyatlar bilan bog'lash. Suvning ifloslanishi, ekologik muammolarni kimyoviy yechimlar.

4. Ko'p yo'nalishtirishli o'rganish – Turli manbalar va yo'llar orqali o'rganish. Videolar, simulyatsiyalar, elektron resurslar.

5. Jamiyatda o'rganish – Interaktiv muloqot, hamkorlik. Guruhli tajribalar, munozaralar.

6. Individual yondashuv – Har bir o'quvchining ehtiyojlarini inobatga olish. Differensial topshiriqlar.

7. Birinchi qo'l tajribasi – Faollashgan subyektlar sifatida o'rganish. Virtual laboratoriyalarda mustaqil tajriba.

8. Refleksiya – O'z o'rganish jarayonini tahlil qilish. Tajriba natijalarini baholash, xulosa chiqarish.

2. Virtual laboratoriya texnologiyalari

Zamonaviy ta'limda quyidagi virtual laboratoriya platformalari keng qo'llanilmoqda:

PhET Interactive Simulations – Kolorado universiteti tomonidan yaratilgan bepul simulyatsiyalar platformasi. Kimyo bo'yicha "Kimyoviy tenglamalarni balanslash", "Molekula tuzilishi" kabi simulyatsiyalar mavjud. O'quvchilar o'zlari parametrlarni o'zgartirib, natijalarni kuzatish imkoniyatiga ega.

ChemCollective – kimyo laboratoriya ishlarini onlayn tarzda o'tkazish uchun qulay platforma. "Kislotali va ishqoriy eritmalarini neytrallash" laboratoriya mashg'ulotlari mavjud.

Labster – yuqori aniqlikdagi 3D virtual laboratoriyalarni taklif etadi. "Organik kimyo: Esterlar sintezi" moduli orqali o'quvchilar laboratoriya vositalaridan xavfsiz foydalanishni o'rganadilar.

Ta'lim.uz – O'zbekistonning milliy platformasi bo'lib, davlat dasturiga mos virtual laboratoriyalar mavjud. "Metallarni kimyoviy xossalari" mavzusida o'zbek tilida interfeys.

3. Integratsiyalangan yondashuvning amaliy qo'llanilishi

Tadqiqot doirasida Sirdaryo viloyati pedagogik mahorat markazi tavsiyalari asosida quyidagi metodlar majmuasi ishlab chiqildi:

"Kimyoviy Bingo" metodikasi – darsning mustahkamlash qismida qo'llaniladi. Har bir o'quvchiga 5x5 katakli jadval beriladi. Kataklarda elementlar ramzlari yozilgan. O'qituvchi elementning xossasini aytadi (masalan: "Eng yengil metal", "Osh tuzi tarkibidagi gologen"). Maqsad: o'quvchi elementni to'g'ri topib, jadvalni to'ldirishi kerak. Bu usul o'quvchida tezkor fikrlash va elementlar davriy jadvalini mukammal o'rganish ko'nikmasini hosil qiladi.

Interaktiv o'yinlar. Ta'lim bo'yicha nazariyashunos va amaliyotchilar o'qitishning raqamli texnologiyalari deganda nimani nazarda tutishlari borasida bir fikrga tez orada kela olishmaydi. Digital tirik o'qituvchini to'liq siqib chiqarmaydi. Odamlar orasidagina haqiqiy insonga aylanish mumkin, ta'limning asosiy vazifasi ana shundan iborat. Shuning uchun gadjet, dastur va internet haqida gapirganda ta'limning raqamli vositalarini nazarda tutamiz.

Hozirda o'qituvchilar multimedia doskasi, proyektor, printer, skaner, kompyuterdan foydalanishmoqda. Taqdimotlar, matn, audio va videomateriallarni tayyorlab, ishga tushirmoqda. O'quv materiallarini internetdan topib, uni kompyuterga yuklamoqda. Maktab o'quvchilari uchun testlarni saytlar tuzishyapti.

Qanday o'rgatishadi?

O'yin yordamida

Fikrimcha, odamlar va hayvonlar bilim va ijtimoiy ko'nikmalarni o'yin orqali yaxshi o'zlashtirishadi. Sher bolalari ov qilishni, bolalar esa «do'kon» va «kasalxon» o'yinlarini o'ynaydilar. Har qanday yoshdagi odam tasavvur, diqqat va xotirasini real yoki virtual o'yinda maksimal darajada ishga soladi. Aynan shu o'yinlashtirishni raqamli ta'limning trendi deb nomlaydilar.

Ta'lim bo'yicha kompyuter o'yinlarining keyingi avlodi fikrimcha, texnik vosita va pedagogik ishlanmalar tutashuvidan yaratiladi. Muammo shundaki, smartfon va virtual reallik ko'zoynaklari allaqachon paydo bo'ldi. Virtual va qo'shimcha reallikdagi maxsus o'qitish bo'yicha o'yinlarni yaratish qoldi xolos.

Maktablardagi ta'lim beruvchi o'yinlarda o'quvchilar Amerikani Kolumb bilan, radioni Popov bilan kashf etadilar. O'quvchilar sinfda boshqa yo'l bilan yaratish imkoni bo'lmagan muhitda ishlay oladilar: atomlarni laboratoriyada maydalash, Mars yeridagi namunalarni yig'ish, ingliz tilini ko'chmanchilarga o'rgatish.

O'yin – maktabdagi murakkab va zerikarli mavzularni majburlamasdan o'rgatishning eng yaxshi usuli. U bir vaqtning o'zida ham o'qitadi va rag'batlantiradi. Chunki o'yinchilar o'z harakatiga darhol javob oladi, raqiblarini mag'lub qilish uchun belgilangan vazifalarni bajarishga harakat qilishadi, umumiy reytingda o'z ishtirokining ob'ektiv bahosini ko'rib, ball va jeton kabi mukofotlar olishadi.

Sun'iy idrok yordamida

Bugunning o'zida tarix haqidagi sayt yoki matematika bo'yicha ilovadagi interaktiv trenajer vazifalarning javobini avtomatik tarzda tekshiradi va natijani foiz hamda ballarda chiqarib beradi. Aqlli pianino planshet bilan birga qulay sharoitda o'qituvchisiz o'rganish imkonini beradi.

Kompyuter o'quvchi to'g'risidagi katta hajmdagi ma'lumotni tezda o'zlashtiradi: kayfiyat, salomatlik holati, reaksiya tezligi va unumdorlik. Bu ma'lumotlar asosida sun'iy idrok moslashuvchan o'quv dasturini o'quvchining qiziqishi, qobiliyati va qiyinchiliklaridan kelib chiqib tuzadi.

Kompyuterlar o'qituvchi kundalik yumushlarining asosiy hajmini o'ziga oladi: asosiy bilimlarni o'rgatadi, bilimlarini tekshiradi va ularga javob qaytaradi. Tirik pedagog bola dinamikasini mashina hisobotlari bo'yicha kuzatadi, shaxsiy maslahatlar beradi va o'quvchi bilan uning rivojlanish darajasini muhokama qiladi.

IMRAD tuzilmasidagi tadqiqot ishi – o'quvchilarga kichik ilmiy muammolar beriladi va ular ushbu muammoni hal qilishda ilmiy maqola yozish bosqichlarini (Kirish, Metod, Natija, Xulosa) o'rganishadi.

4. Eksperimental tadqiqot natijalari

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, integratsiyalangan darslarda o'quvchilarning faolligi quyidagi ko'rsatkichlarda aks ettirildi:

- An'anaviy darslarda o'quvchilar faolligi: 45-50%
- Integratsiyalangan darslarda o'quvchilar faolligi: 92%
- O'sish: +42-47%
- An'anaviy darslarda fanga qiziqish: 40%
- Integratsiyalangan darslarda fanga qiziqish: 85-90%
- O'sish: +45-50%
- Elementlarni eslab qolish darajasi: 1.8 baravar oshdi
- Laboratoriya vaqti tejam: 30%

5. PISA talablari asosida tabiiy savodxonlikni rivojlantirish

PISA (Program for International Student Assessment) dasturining asosiy maqsadi o'quvchilarning o'z bilimlarini real hayotiy vaziyatlarda qo'llashini baholashdir. Kimyo darslarida tabiiy savodxonlikni rivojlantirish uchun:

Ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalari – jadvallar, grafiklar va diagrammalar bilan ishlash. Masalan, iqlim o'zgarishi va energiya iste'moli muammosini tahlil qilish.

Blum taksonomiyasi asosida savollar tuzish – bilimdan tortib baholashgacha bo'lgan olti darajada savollar yaratish.

Raqamli dunyoda o'rganish – o'quvchilarning tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, ishonchli manbalarni aniqlash.

Afzalliklar va kamchiliklar

Afzalliklari:

- Virtual modellashtirish o'quvchining tasavvurini kengaytiradi
- O'yinlar esa fanga bo'lgan hissiy bog'liqlikni oshiradi
- Xavfsiz va resurs-tejamkor
- Real vaqt rejimida baholash imkoniyati
- Takroriy mashq qilish imkoniyati

Kamchiliklari:

- O'qituvchidan yuqori darajadagi IT-savodxonlik va kreativlik talab etiladi
- Internet ulanishini talab qiladi
- Ba'zi amaliy ko'nikmalarni to'liq o'rnata olmaydi

Sirdaryo viloyati pedagogik mahorat markazi tomonidan o'tkazilayotgan seminarlar aynan shu kamchilikni bartaraf etishga xizmat qiladi.

Xulosa. Xalqaro tajribalar va innovatsion yondashuvlar kimyo fanini "murakkab va zerikarli" tushunchasidan "qiziqarli va tushunarli" fanga aylantiradi. Konstruktiv yondashuv va virtual laboratoriyalar – bu shunchaki yordamchi vosita emas, balki ta'lim sifatini kafolatlovchi zamonaviy instrumentlardir.

PISA va TIMSS kabi xalqaro baholash dasturlari talablari asosida tabiiy savodxonlikni rivojlantirish, o'quvchilarni nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirishga, balki ularni hayotiy muammolarni hal qilishda qo'llashga tayyorlaydi. O'quv jarayonida bunday metodlarni keng joriy etish mamlakatimizda tabiiy fanlar rivojiga munosib hissa qo'shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi PQ-231-sonli qarori.
2. Usmonov S. (2025). Kimyo o'qitish metodikasida innovatsiyalar. Toshkent: "O'qituvchi".
3. Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. Pfeiffer Publishing.
4. PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder.
5. Ergasheva M. (2023). Xalqaro baholash dasturlarida tabiiy va ilmiy savodxonlik. Toshkent: O'zbekiston.
6. Iskandarov A.Yu., Azamatova D.S., Ismatov I.Sh (2024). Kimyo o'qitish metodikasi. Oliy ta'lim uchun darslik, 367 bet.
7. Raxmatullaev N.G., Omonov X.T., Mirkomilov Sh.M. (2008). Kimyo o'qitish metodikasi. Toshkent: "O'qituvchi".
8. Begnarovich, U. A. (2025). NOMUTANOSIBLIKNING DIAXRON VA SINXRON TAHLILI. XALQARO ILMIIY-AMALIIY KONFERENSIYALAR, 1(3), 16-22.