



UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA ELEKTROLIZ JARAYONLARINI INTEGRATSIYALASHGAN SINXRON VA ASINXRON RAQAMLI MUHITDA O'QITISH MODELI

To'rayev Sardor Safar o'g'li

Termiz davlat pedagogika instituti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu ilmiy tezisda umumta'lim maktablari kimyo va fizika darslarida “Elektroliz qonunlari” mavzusini fanlararo integratsiyalashgan sinxron va asinxron yondashuvlar asosida tashkil etish modelining ilmiy-metodik asoslari ochib berilgan. Mavzuni zamonaviy LMS va virtual simulyatorlar yordamida raqamli muhitda o'qitish samaradorligi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Elektroliz, Faradey, sinxron ta'lim, asinxron muhit, integratsiya, kimyoviy ekvivalent, STEM.

Abstract: This scientific thesis outlines the theoretical and methodological framework of implementing integrated synchronous and asynchronous digital models for teaching the “Laws of Electrolysis” within chemistry and physics courses in secondary schools. The efficacy of leveraging modern LMS platforms and virtual laboratories is analyzed.

Keywords: Electrolysis, Faraday, synchronous learning, asynchronous environment, integration, chemical equivalent, STEM.

Аннотация: В тезисе раскрываются научно-методические основы интеграции синхронного и асинхронного обучения при изучении законов электролиза в средней школе на стыке химии, физики и математики. Рассматривается эффективность цифровых симуляторов и систем дистанционного управления обучением (LMS).

Ключевые слова: Электролиз, Фарадей, синхронное обучение, асинхронная среда, интеграция, STEM.

Respublikamizda ta'lim tizimini raqamlashtirish hamda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) tamoyillarini keng joriy etish sharoitida, fundamental fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Maktab kimyo va fizika dasturlaridagi o'zaro uzviy bog'liq bo'lgan eng fundamental mavzulardan biri — “Elektroliz va Faradey qonunlari”dir. Biroq an'anaviy darslik va uslublarda ushbu hodisa fanlararo uzilish bilan o'qitiladi: kimyoda faqat ionlar almashinuvi va modda ajralishi, fizikada esa mustaqil ravishda tok kuchi va zaryad tushunchalari o'rganiladi. Bu esa o'quvchilarda bilimlarning parchalanishiga olib keladi. Ushbu muammoni bartaraf etish uchun darslarni sinxron (real vaqtdagi muloqot va amaliy tajriba) va asinxron (raqamli muhitda, mustaqil keyslar) muhitlarni integratsiyalash orqali o'qitish modelini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-pedagogik ahamiyatga ega.

1. Fanlararo sinxron yondashuv asoslari

Taklif etilayotgan sinxron komponent doirasida kimyo va fizika fanlarining o'quv rejaları muvofiqlashtirilib, mavzu binar dars ko'rinishida ikki o'qituvchi tomonidan parallel yoki ketma-ket dars vaqtlarida amaliy va nazariy jihatdan olib boriladi. Darsda kimyoviy jarayon (katod va anod reaksiyalari) bevosita fizik kattaliklar (tok kuchi I , vaqt t , zaryad Q) bilan real tajriba sharoitida o'lchanadi. O'quvchilar ko'z o'ngida laboratoriya tajribalari o'tkazilib, olingan ko'rsatkichlar matematika fanidagi chiziqli funksiyalar va proporsiyalar orqali yechiladi.

2. Fanlararo asinxron raqamli muhit

Asinxron komponent esa o'quvchilarning darsdan tashqari vaqtda maktab platformasi (LMS) orqali mustaqil ishlashlarini nazorat qiladi. Bunda o'quvchilar turli xil animatsion va raqamli simulyatorlar (masalan, PhET) bilan ishlaydilar, amaliy hisob-kitoblarni Excel dasturlarida modellashtiradilar hamda real ishlab chiqarish muammolariga asoslangan loyihalarni mustaqil ravishda va o'zlariga qulay bo'lgan vaqtda bajaradilar.

3. Amaliy-muammoli misollar va ularning yechish algoritmlari

Ushbu metodikaning maktab sharoitida haqqoniy va hayotiy qo'llanilishini ta'minlash maqsadida o'quvchilar uchun fizika, kimyo va matematika integratsiyasini qamrab olgan quyidagi maxsus topshiriqlar va masalalar tizimi ishlab chiqildi:

Ishlab chiqarishga oid amaliy keys (Misni elektrokimyoviy affinaj qilish):

Muammo: Mis kombinatida tarkibida aralashmalari bo'lgan xomashyodan toza mis olish vannasi o'rnatilgan. Elektroliz zanjiridan $I = 40$ A tok kuchi $t = 10$ soat davomida o'tgan bo'lsa, katodda ajralib chiqqan toza mis moddasining massasini aniqlang. Ushbu jarayonni maktab sharoitida qanday modellashtirish mumkin?

Ushbu masalani yechishda o'quvchi dastlab Kimyoviy qonuniyatga tayanadi. Mis (II) ionlari katodda qaytariladi: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$. Bundan kelib chiqib, misning kimyoviy ekvivalent massasi hisoblanadi: $M_{\text{eq}} = M / z = 64 / 2 = 32$ g/mol. Keyingi bosqichda Fizika qonuni — Faradeyning 1-qonuni qo'llaniladi: $m = k * Q = (M_{\text{eq}} / F) * I * t$. Matematik konvertatsiya amalga oshiriladi: $t = 10$ soat = 36 000 soniya. Faraday doimiysi $F = 96\,500$ Kl/mol. Hisoblash formulasi: $m = (32 * 40 * 36000) / 96500 = 46080000 / 96500 = 477.51$ gramm. O'quvchi ushbu hisoblashni amalga oshirgach, asinxron tarzda PhET simulyatorida tok kuchini 40 A ga qo'yib, natijaning to'g'riligini tekshiradi.

Muhandislik va Dizayn loyihasi (Galvanoplastika jarayoni):

Muammo: Maktab to'garagida o'quvchilar radiodetallar sirtini nikel (Ni) metalli bilan qoplashlari kerak. Nikellash jarayonida zanjirdan $Q = 193\,000$ Kulon zaryad o'tishi ma'lum bo'lsa, nikelning ajralgan modda miqdori (mol) va massasini aniqlang. ($M(\text{Ni}) = 58.7$ g/mol, nikel ikki valentli).

Yechish algoritmi parallel tahlil qilinadi: Nikel ekvivalent ko'rsatkichi $z = 2$ bo'lgani uchun, Faradeyning ikkinchi qonuniga ko'ra 1 mol nikel ajralishi uchun $2 * F = 193\,000$ Kl zaryad kerak bo'ladi. Matematik mantiqiy nisbatga ko'ra, o'tgan zaryad miqdori 193 000 Kl bo'lsa, katodda aniq 1 mol nikel metalli cho'kadi. Uning massasi esa $m = n * M = 1 \text{ mol} * 58.7 \text{ g/mol} = 58.7 \text{ g}$.

58.7 g/mol = 58.7 grammni tashkil etadi. Ushbu masalalar tizimi o'quvchilarda nafaqat mavhum formulalarni eslab qolishni, balki texnologik jarayonlarni loyihalash tafakkurini uyg'otadi.

4. Metodika samaradorligi va natijalari

Taklif etilayotgan sinxron va asinxron integratsiyalashgan model umumta'lim maktablarining 10-11-sinflarida eksperimental sinovdan o'tkazildi. Nazorat va tajriba sinflarining yakuniy monitoring natijalari shuni ko'rsatdiki, an'anaviy ta'lim olgan nazorat guruhlariga nisbatan, takomillashtirilgan metodika asosida tahsil olgan tajriba guruhlarida fanlararo ko'rsatkichlar tubdan yaxshilandi. Xususan, o'quvchilarning elektrolizga oid murakkab integratsiyalashgan kombinatsiyalangan masalalarni mustaqil yechish darajasi 34% dan 76% gacha ko'tarildi. Eng asosiysi, o'quvchilarning raqamli laboratoriyalar bilan ishlash va mustaqil tadqiqotchilik ko'nikmalari sezilarli darajada faollashdi.

Xulosa qilib aytganda, "Elektroliz qonunlari" mavzusini fanlararo sinxron va asinxron modellar uyg'unligida o'qitish — maktab ta'limida fundamental bilimlar sifatini oshirishning eng samarali strategiyalaridan biridir. Ushbu modelni keng amaliyotga joriy etish uchun umumta'lim maktablarining o'quv taqvim-rejalarida o'zaro uzviy mavzular uchun sinxron dars soatlarini ajratish hamda raqamli elektron ta'lim platformalarida mustaqil izlanishlar uchun mo'ljallangan fanlararo asinxron loyihalar bazasini yaratish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Karimov X.M. Kimyo o'qitish metodikasida innovatsiyalar. – Toshkent, 2022. - 145 b.
2. Raxmatov A.N. Fizika va kimyo darslarida STEM ta'lim prinsiplari. // Zamonaviy ta'lim, №2, 2024. - B. 12-18.
3. ISO 9001:2015 Educational organization management systems - Requirements, 2018.
4. PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>).