BIORGAQNIKA FANI INTEGRATSIYASI, FANLARARO ALOQADORLIK VA STEAM TA'LIM YONDASHUVI

Tumanova Saodatxon Fazliddin qizi
Namangan davlat pedagogik instituti magistranti
Tel: 93 833 77 47
Komilov Baxrom Jamoldinovich
Namangan davlat pedagogika instituti dotsenti

DOI: ***https://doi.org/10.5281/zenodo.24165563***

Annotatsiya; *Bioorganik kimyo fanini o'qitishda integratsiya va fanlararo aloqadorlikning ahamiyati, shuningdek STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvining nazariy-metodik asoslari yoritilgan. Fermentlar faolligi mavzusi misolida bioorganik kimyoning biologiya, fizika, matematika, informatika va san'at bilan bog'liqligi ko'rsatilgan.*

Kalit so'zlar: *bioorganik kimyo, integratsiya, fanlararo aloqadorlik, STEAM, fermentlar faolligi, loyihaviy ta'lim.*

Аннотация; *Освещены значение интеграции и межпредметных связей при преподавании биоорганической химии, а также теоретико-методические основы STEAM-подхода (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics). На примере темы «Активность ферментов» показана связь биоорганической химии с биологией, физикой, математикой, информатикой и искусством.*

Ключевые слова: *биоорганическая химия, интеграция, межпредметные связи, STEAM, активность ферментов, проектное обучение.*

Abstract. *The importance of integration and interdisciplinary connections in teaching bioorganic chemistry is highlighted, together with the theoretical and methodological foundations of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach. Using enzyme activity as an example, the links between bioorganic chemistry and biology, physics, mathematics, computer science, and the arts are demonstrated.*

Keywords: *bioorganic chemistry, integration, interdisciplinary connections, STEAM, enzyme activity, project-based learning.*

KIRISH

Zamonaviy ta'lim oldiga qo'yilgan asosiy talablardan biri o'quvchi va talabalarda ilmiy bilimni amaliy vaziyatlarda qo'llay olish, tanqidiy fikrlash va ijodkorlik ko'nikmalarini shakllantirishdir. Bioorganik kimyo tabiatan chegaralararo fan bo'lib, organik kimyo qonuniyatlarini tirik organizmdagi jarayonlarni tushuntirish uchun qo'llaydi: oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar, vitaminlar va fermentlarning tuzilishi hamda vazifalari shu fanning o'rganish ob'ekti hisoblanadi.

Biroq amaliyotda bu fan ko'pincha alohida mavzular va reaksiya mexanizmlarini yodlash shaklida o'qitiladi. Natijada talaba kimyoviy bilimni biologik, texnologik va kundalik hayotiy

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© "**Smart Quill Publishing" nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

kontekstdan ajratib qabul qiladi. Bu muammoni hal etishning samarali yo'llaridan biri – integratsiyalashgan o'qitish va STEAM yondashuvidan foydalanishdir.

BIOORGANIK KIMYODA INTEGRATSIYA VA FANLARARO ALOQADORLIK

Integratsiya – turli fanlar mazmunini yagona maqsad atrofida uyg'unlashtirib, o'quvchida butun va yaxlit dunyoqarashni shakllantirishdir. Fanlararo aloqadorlik esa bu jarayonning amaliy ko'rinishi bo'lib, bir fandagi tushunchalarni boshqa fan bilimlari orqali boyitishni anglatadi.

Bioorganik kimyo quyidagi fanlar bilan tabiiy ravishda bog'lanadi:

– Biologiya va biokimyo: hujayra tuzilishi, moddalar almashinuvi, fermentativ katalizning fiziologik ahamiyati.

– Fizika va fizik kimyo: reaksiya tezligi, harorat ta'siri, energetik to'siq, spektrofotometriya asoslari.

– Matematika: konsentratsiya, tezlik va faollikni hisoblash, grafiklar qurish, Maykelis–Menten tenglamasi kabi bog'liqliklarni tahlil qilish.

– Informatika: ma'lumotlarni jadvalga kiritish, avtomatik hisoblash, diagramma va modellashtirish, molekulalarni vizuallashtirish dasturlari.

Tibbiyot va farmatsiya: dori vositalarining ferment bilan ta'siri, diagnostik ko'rsatkichlar.

– Ekologiya va oziq-ovqat texnologiyasi: fermentlarning sanoatda va oziq-ovqat tayyorlashda qo'llanilishi.

Bunday bog'lanishlar talabaga bitta hodisani turli tomondan ko'rish imkonini beradi. Masalan, so'lak tarkibidagi amilaza fermenti kraxmalni parchalashi bir vaqtning o'zida kimyoviy reaksiya, biologik funksiya, fizik-kimyoviy jarayon va matematik bog'liqlik sifatida o'rganilishi mumkin.

Bu yo'nalishda o'zbekistonlik tadqiqotchilar ham ish olib borgan. Jumanov (2020) kimyoni o'qitishda fanlararo aloqalarni bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlash kontekstida tahlil qilgan. Bakayeva (2024) kimyo fanini o'qitishning zamonaviy metodlarini ko'rib chiqib, xorijiy tajribada darslarda STEAM elementlaridan ko'proq foydalanilishini qayd etgan. G'opirov (2024) esa maktab kimyo darsligi mazmunini STEAM yondashuvi asosida amaliy test topshiriqlari orqali takomillashtirishni taklif etgan.

STEAM YONDASHUVINING MOHIYATI

STEAM yondashuvi fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Arts) va matematika (Mathematics) yo'nalishlarini yagona o'quv jarayonida birlashtiradi. Yakman (2008) STEAM'ni alohida fanlar yig'indisi sifatida emas, balki bilimni hayotiy kontekst orqali integratsiyalovchi model sifatida talqin qiladi. STEM yondashuvidan farqli ravishda STEAM tarkibiga san'at kiritilib, ijodiy tafakkur, estetik idrok va vizual kommunikatsiya ta'lim jarayonining ajralmas qismiga aylanadi.

STEAM yondashuvining nazariy asoslari bir necha pedagogik g'oyalarga tayanadi:

– Tajribaga asoslangan ta'lim. Dyui (Dewey, 1938) bilim tajriba orqali shakllanishini asoslagan; Kolb (1984) esa tajriba, kuzatish, tushunchalashtirish va faol sinash bosqichlaridan iborat o'rganish tsiklini taklif etgan.

– Loyihaviy ta'lim. Kilpatrik (Kilpatrick, 1918) loyiha metodini o'quvchining o'z maqsadi bilan amalga oshiriladigan faoliyat sifatida ta'riflagan.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

– Muammoli o'qitish. Barrouz (Barrows, 1986) muammoga asoslangan ta'lim turlarining taksonomiyasini ishlab chiqqan.

– Tadqiqot sifatida o'qitish. Shvab (Schwab, 1962) fanni tayyor bilimlar to'plami emas, balki izlanish jarayoni sifatida o'qitishni ilgari surgan. Shuningdek, Blum taksonomiyasi (Bloom, 1956) o'quv maqsadlarini eslab qolishdan tahlil, baholash va yaratishgacha bosqichma-bosqich rejalashtirishga yordam beradi. STEAM mashg'ulotlari aynan yuqori darajadagi fikrlash ko'nikmalarini – tahlil va yaratishni – rivojlantirishga qaratilgan.

FERMENTLAR FAOLLIGI MAVZUSIDA STEAM INTEGRATSIYASI

Bioorganik kimyoning markaziy mavzularidan biri bo'lgan fermentlar faolligi STEAM yondashuvini qo'llash uchun qulay maydon hisoblanadi. Quyida amilaza fermentining faolligiga harorat va pH ta'sirini o'rganish misolida beshta yo'nalish bo'yicha integratsiya modeli taklif etiladi.

Science (fan): amilaza fermentining kraxmalga ta'sir mexanizmini o'rganish; harorat va pH faollikka qanday ta'sir qilishi haqida gipoteza ilgari surish va laboratoriya tajribasini o'tkazish.

Technology (texnologiya): spektrofotometr yoki oddiy kolorimetrik usullardan foydalanish; ma'lumotlarni raqamli vositalarda yig'ish va qayta ishlash.

Engineering (muhandislik): tajriba sharoitini loyihalash: haroratni ushlab turish usuli, bufer eritmalar tayyorlash, o'lchov xatoliklarini kamaytirish.

Arts (san'at): natijalarni infografika, plakat, rasm yoki sxema shaklida ifodalash; ferment va substrat o'zaro ta'sirining vizual modelini yaratish.

Mathematics (matematika): ferment faolligini hisoblash, grafiklar qurish, optimal harorat va pH qiymatlarini aniqlash, natijalarni statistik tahlil qilish.

Muhim ilmiy aniqlik: amilaza so'lakning o'zi emas, balki so'lak tarkibiga kiruvchi ferment ekanini talabalar aniq tushunishi lozim. So'lak murakkab tarkibli suyuqlik bo'lib, amilaza uning tarkibiy qismlaridan biridir.

XULOSA

Bioorganik kimyo tabiatan integrativ fan bo'lib, uni STEAM yondashuvi asosida o'qitish nazariy bilimni amaliy tajriba, raqamli texnologiya, matematik tahlil va ijodiy ifoda bilan uyg'unlashtirish imkonini beradi. Fermentlar faolligi mavzusi bu uyg'unlikni namoyish etish uchun qulay misol bo'lib xizmat qiladi. Taklif etilgan PjBL–5E modeli ta'lim jarayonini izchil tashkil etishga yordam beradi. Kelgusida modelning samaradorligini tajriba-sinov va statistik ma'lumotlar bilan asoslash.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bakayeva, Z. I. (2024). Kimyo fanini o'qitishning zamonaviy metodlari. Tafakkur Manzili, 2024 yanvar, 1-qism, 75–78.
2. Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education, 20(6), 481–486.
3. Bloom, B. S. (Ed.). (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain. David McKay.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

4. G'opirov, K. (2024). Amaliy mazmundagi test topshiriqlaridan maktab kimyo darsligi mazmunini STEAM yondashuv asosida takomillashtirishda foydalanish. Society and Innovations, 5(10/S), 298–307. https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol5-iss10/S-pp298-307

5. Jumanov, A. M. (2020). Inter-subject communications in the teaching of chemistry in the preparation of a future biology teachers. Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(6), 585–590.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**