BIOKIMYO FANINI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH

Saidov Olimjon Amon o‘g‘li
Buxoro davlat tibbiyot instituti “Tibbiy va biologik kimyo” kafedrasi assistenti
E-mail: saidov.olimjon@bsmi.uz

Annotatsiya: Ushbu maqolada biokimyo fanini zamonaviy pedagogik yondashuvlar va raqamli texnologiyalar asosida tashkil etishning nazariy-metodik asoslari yoritiladi. Konstruktivizm, TPACK va SAMR kabi konseptlar, shuningdek, AR/VR, virtual laboratoriyalar, simulyatorlar, gamifikatsiya, mikroo‘qitish, adaptiv ta’lim va sun’iy intellekt yordamchilari kabi innovatsion vositalarning biokimyo ta’limiga integratsiyasi bo‘yicha tavsiyalar beriladi. Dars ssenariylari, baholash rubrikalari, inkluziv ta’lim va xavfsizlik masalalari, joriy etish yo‘l xaritasi hamda samaradorlik ko‘rsatkichlari keltiriladi.

Kalit so‘zlar: biokimyo didaktikasi, innovatsion texnologiyalar, TPACK, SAMR, AR/VR, virtual laboratoriya, gamifikatsiya, mikroo‘qitish, adaptiv ta’lim, bioinformatika, o‘quv analitikasi.

Аннотация: В статье рассматриваются теоретико-методологические основы организации преподавания биохимии на основе современных педагогических подходов и цифровых технологий. Даны рекомендации по интеграции таких концепций, как конструктивизм, TPACK и SAMR, а также инновационных инструментов, таких как дополненная и виртуальная реальность, виртуальные лаборатории, симуляторы, геймификация, микрообучение, адаптивное обучение и искусственный интеллект-ассистенты, в преподавание биохимии. Представлены сценарии уроков, критерии оценки, вопросы инклюзивного образования и безопасности, дорожная карта внедрения и показатели эффективности.

Ключевые слова: дидактика биохимии, инновационные технологии, TPACK, SAMR, AR/VR, виртуальная лаборатория, геймификация, микрообучение, адаптивное обучение, биоинформатика, аналитика обучения.

Abstract: This article examines the theoretical and methodological foundations of organizing biochemistry instruction based on modern pedagogical approaches and digital technologies. Recommendations are provided for integrating concepts such as constructivism, TPACK, and SAMR, as well as innovative tools such as augmented and virtual reality, virtual laboratories, simulators, gamification, microlearning, adaptive learning, and artificial intelligence assistants, into biochemistry instruction. Lesson scenarios, assessment criteria, inclusive education and safety issues, an implementation roadmap, and performance indicators are presented.

ISSN 3030-3907

Keywords: Biochemistry didactics, innovative technologies, TPACK, SAMR, AR/VR, virtual laboratory, gamification, microlearning, adaptive learning, bioinformatics, learning analytics.

Kirish

Biokimyo tirik tizimlarda kechadigan molekulyar darajadagi jarayonlarni o‘rganadi. Fan mazmuni ko‘p bosqichli abstraksiyalar, dinamik tizimlar va ko‘p o‘zgaruvchili bog‘lanishlarni (masalan, fermentlar kinetikasi, metabolik yo‘llar, gen ekspressiyasi) tushunishni talab qiladi. Shu sababli an’anaviy ma’ruza-laboratoriya formatini raqamli hamkorlik vositalari, simulyatorlar va vizualizatsiyalar bilan boyitish o‘quvchilarning chuqur idrokini va mustaqil tadqiqot kompetensiyalarini sezilarli oshiradi.

Innovatsion texnologiyalar ta’lim sifatini oshirish bilan birga, o‘qituvchi yuklamasini maqsadli boshqarish, o‘quv analitikasi asosida shaxsiylashtirish va adolatli baholashni ham ta’minlaydi. Ushbu maqola biokimyo darslarini zamonaviy metodlar bilan qayta loyihalash uchun amaliy qo‘llanma vazifasini bajaradi.

Bloom–Anderson taksonomiyasi. Bilish darajalari: eslab qolish tushunish qo‘llash tahlil baholash yaratish. Innovatsion vositalar yordamida yuqori darajalarga (tahlil/yaratish) yo‘naltirilgan vazifalar dizayn qilinadi.

TPACK (Technology–Pedagogy–Content Knowledge). O‘qituvchi bilimi uch komponent uyg‘unligida samarali: predmet mazmuni (C), pedagogik usullar (P) va texnologiya (T). Dars rejasida har bir texnologiya (masalan, molekulyar vizualizator) aniq pedagogik maqsadga xizmat qilishi kerak.

SAMR modeli. Texnologiya integratsiyasi darajalari: Substitution (almashtirish) Augmentation (kuchaytirish) Modification (o‘zgartirish) Redefinition (qayta ta’riflash). Maqsad — kamida “Modification” bosqichiga chiqish: masalan, oddiy ma’ruzani interaktiv, ma’lumotlar asosidagi tadqiqotga aylantirish.

UDL (Universal Design for Learning). Turli ehtiyojli o‘quvchilar uchun kirish imkonini ta’minlash: kontentni bir nechta formatda taqdim etish, moslashuvchan baholash, osonlashtirilgan interfeyslar.

Biokimyo fanida innovatsion texnologiyalar toifalari:

Raqamli ta’lim muhitlari (LMS)

LMS (masalan, Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams) dars materiallari, testlar, topshiriqlar va baholarni bir joyda boshqarishga yordam beradi. O‘quv analitikasi orqali individual rivojlanish xaritalari tuziladi.

Loyiha va muammoga yo‘naltirilgan o‘qitish

ISSN 3030-3907

Metabolik yo‘llarni modellashtirish, ferment klinik ahamiyatini tahlil qilish, oziq-ovqat mahsulotlaridagi biomolekulalarni aniqlash kabi real muammolarga asoslangan loyihalar.

Inquiry-based learning (tadqiqotga yo‘naltirilgan)

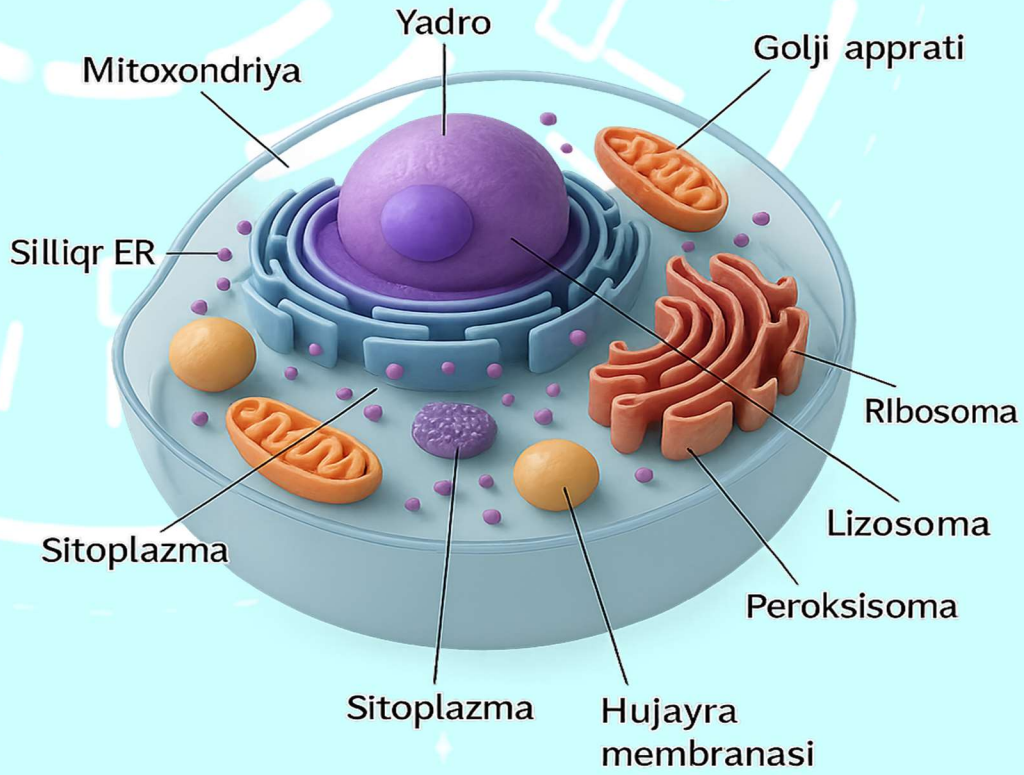
Gipoteza → eksperiment/simulyatsiya → ma’lumot yig‘ish → statistik tahlil → xulosa. O‘quvchilar ilmiy metodni amalda sinab ko‘rishadi.

Inquiry-based learning (tadqiqotga yo‘naltirilgan)

Gipoteza → eksperiment/simulyatsiya → ma’lumot yig‘ish → statistik tahlil → xulosa. O‘quvchilar ilmiy metodni amalda sinab ko‘rishadi.

AR/VR va 3D vizualizatsiya

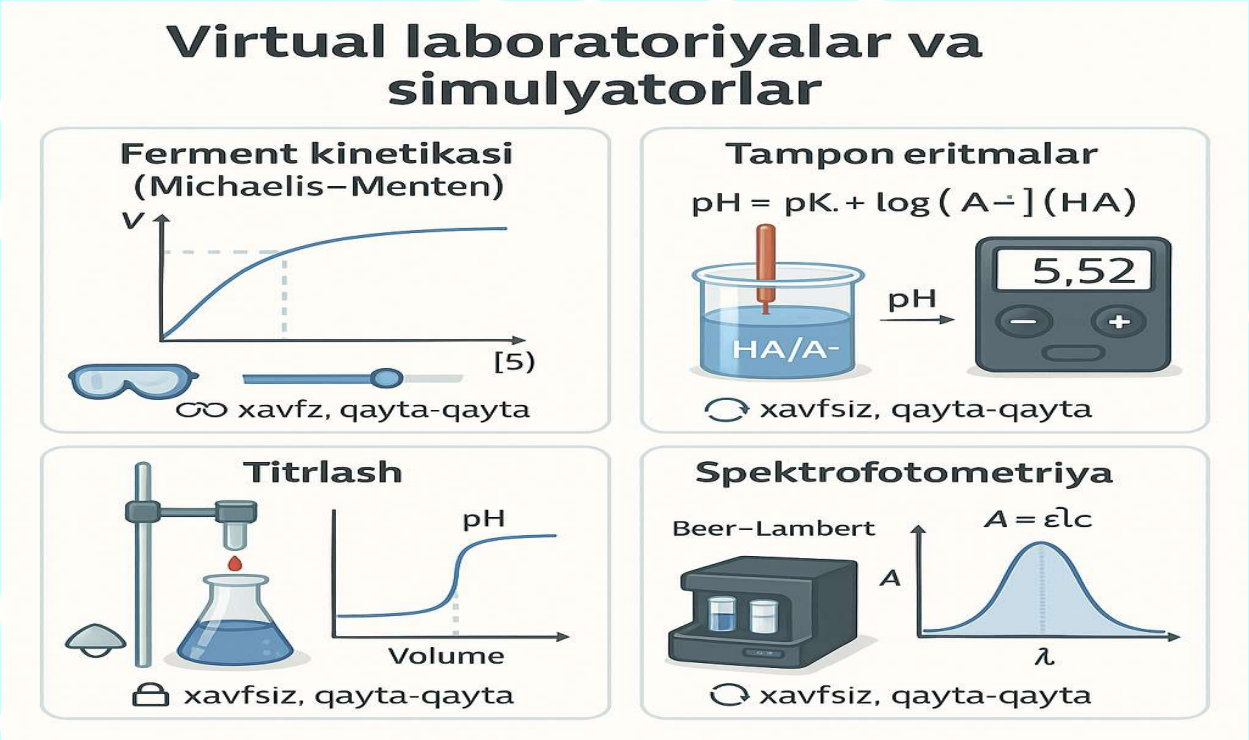
Hujayra organellalari, oqsil strukturasi, ferment–substrat komplekslari va metabolik tarmoqlarni 3D/VR muhitda ko‘rsatish, makoniy idrokni kuchaytiradi.



Virtual laboratoriyalar va simulyatorlar

Ferment kinetikasi, tampon eritmalar, titrlash, spektrofotometriya kabi mavzular bo‘yicha xavfsiz, qayta-qayta bajariladigan simulyatsiyalar. Natijalarni Excel yoki Python orqali tahlil qilish tavsiya etiladi.

ISSN 3030-3907



Molekulyar vizualizatorlar

Jmol, PyMOL, ChimeraX kabi vositalar oqsil-ligan bog‘lanishini, aktiv markazni, vodorod bog‘larini ko‘rsatish va struktura–funksiya aloqasini tushuntirishda qulay.



Gamifikatsiya

Daraja, belgi (badge), reyting, vaqt cheklovi, ssenariyli topshiriqlar motivatsiyani oshiradi. Gamifikatsiya akademik halollik va hamkorlik etikasiga mos bo‘lishi shart.

Mikroo‘qitish va adaptiv ta’lim

5–8 daqiqalik mikrovideolar, qisqa interaktiv topshiriqlar, avtomatik moslashuv (o‘quvchining xatolariga ko‘ra qo‘shimcha mashqlar).

Sun’iy intellekt yordamchilari

ISSN 3030-3907

Savol-javob, konspekt tuzish, dastlabki tahlil va fikr-mulohaza berish. AI-dan foydalanish, manbalarni tekshirish va plagiatni oldini olish qoidalari aniq belgilanishi kerak.

Kutilayotgan natijalar va samaradorlik ko‘rsatkichlari (KPI)

O‘rganish natijalari: test/loyiha ko‘rsatkichlarining yil yakunida ≥10–15% yaxshilanishi.

Faollik: LMS faoliyati, vaqt, topshiriqlarni o‘z vaqtida topshirish ulushi.

Ko‘nikmalar: tahlil, ilmiy yozuv, hamkorlik, axborot madaniyati.

Qoniqish: talabalar va o‘qituvchilar so‘rovlari (≥80% ijobiy).

Barqarorlik: vositalar ishlashi, texnik nosozliklar chastotasi (<5%).

Xulosa

Biokimyo fanini innovatsion texnologiyalar asosida tashkil etish o‘quvchi faoliyatini markazga qo‘ygan, ma’lumotlarga tayangan, moslashuvchan va adolatli ta’lim muhitini yaratadi. TPACK va SAMR kabi konseptlar vositalarni maqsadli tanlashga yordam beradi; AR/VR, virtual laboratoriyalar, gamifikatsiya va AI esa murakkab molekulyar jarayonlarni sezilarli darajada tushunarli qiladi. Bosqichma-bosqich joriy etish, sifat monitoringi va inkluzivlik tamoyillari barqaror natija garovidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Nurutdinova F. METHODS OF USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN INDEPENDENT STUDY OF BIOCHEMISTRY //CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS. – 2024. – T. 5. – №. 12. – C. 101-109.

2. Nurutdinova F. WAYS TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF BIOCHEMISTRY LESSONS BASED ON MODERN APPROACHES //American Journal Of Social Sciences And Humanity Research. – 2024. – T. 4. – №. 12. – C. 208-222.

3. Nurutdinova F. et al. Improvement of laboratory courses in biochemistry for medical students using an electronic textbook //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 121. – C. 01017.

4. .Saidov O. «БИООРГАНИК КИМЁ, ОРГАНИК КИМЁ ВА ФИЗИКАВИЙ КИМЁ» ФАНЛАРИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2023. – Т. 44. – №. 44.

5. Rasulova Y. Z. BIOBIOKIMYO DARSLARIDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – Т. 2. – №. 13. – С. 163-177.

6. Zikrulloyevna R. Y. USING THE" BRAINSTORMING" METHOD IN BIOCHEMISTRY CLASSES //Scientific Impulse. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 471-478.

ISSN 3030-3907

7. Zikrulloyevna R. Y. USING THE VENN DIAGRAM METHOD (FROM RKMCHP METHODOLOGY) IN BIOCHEMISTRY CLASSES //Scientific Impulse. – 2024. – T. 2. – №. 21. – C. 479-486.
8. Rasulova Y. Z. USING THE" MATHEMATICAL MARKET" GAME IN BIOCHEMISTRY CLASSES //Scientific Impulse. – 2024. – T. 2. – №. 21. – C. 315-322.
9. Zikrulloyevna R. Y. BIOKIMYO DARSLARIDA" AQLIY HUJUM" USULIDAN FOYDALANISH //WORLD OF SCIENCE. – 2024. – T. 7. – №. 5. – C. 54-62.
10. Rasulova Y. Z. INTERACTIVE METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – T. 2. – №. 16. – C. 341-357.
11. Rasulova Y. Z. ORGANIZING AND CONDUCTING AN INTERDISCIPLINARY EXCURSION //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – T. 2. – №. 16. – C. 325-340.
12. Rasulova Y. Z. Ekskursiyaga tayyorgarlikning tashkiliy masalalari //SO ‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2023. – T. 6. – №. 12. – C. 99-116.
13. Расулова Ю. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ БИОБИОХИМИИ //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – T. 2. – №. 15. – C. 418-432.
14. Rasulova Y. Z. THE USE OF THE GAME" MATHEMATICAL DOMINO" IN BIOCHEMISTRY LESSONS //Scientific Impulse. – 2024. – T. 2. – №. 17. – C. 958-972.
15. Rasulova Y. Z. INTERACTIVE METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – T. 2. – №. 16. – C. 341-357.
16. Rasulova Y. Z. ORGANIZING AND CONDUCTING AN INTERDISCIPLINARY EXCURSION //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – T. 2. – №. 16. – C. 325-340.

ISSN 3030-3907