

**ABU ALI IBN SINO NOMIDAGI BUXORO DAVLAT TIBBIYOT
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ABU ALI IBN SINO NOMIDAGI BUXORO DAVLAT TIBBIYOT
INSTITUTI**

NURUTDINOVA FERUZA MUIDINOVNA

**BIOKIMYO FANIDAN TALABALAR KOMPETENTLIGINI
ZAMONAVIY YONDASHUVLAR ASOSIDA LOYIHALASHTIRISH
NAZARIYASI VA METODIKASI
(tibbiyot OTMlari misolida)**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (kimyo)

**Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертаций доктора наук (DSc)

Content of the dissertation abstract of Doctor of Science (DSc)

Nurutdinova Feruza Muidinovna

Biokimyo fanidan talabalar kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish nazariyasi va metodikasi (tibbiyot OTMlari misolida)..... 3

Нурутдинова Феруза Муидиновна

Теория и методика проектирования компетенций студентов по биохимии на основе современных подходов (на примере медицинских ВУЗов)..... 25

Nurutdinova Feruza Muidinovna

Theory and methodology of designing students' competencies in biochemistry based on modern approaches (using medical universities as an example)..... 49

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 54

**ABU ALI IBN SINO NOMIDAGI BUXORO DAVLAT TIBBIYOT
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ABU ALI IBN SINO NOMIDAGI BUXORO DAVLAT TIBBIYOT
INSTITUTI**

NURUTDINOVA FERUZA MUIDINOVNA

**BIOKIMYO FANIDAN TALABALAR KOMPETENTLIGINI
ZAMONAVIY YONDASHUVLAR ASOSIDA LOYIHALASHTIRISH
NAZARIYASI VA METODIKASI
(tibbiyot OTMlari misolida)**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (kimyo)

**Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Buxoro – 2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida № B2024.4.DSc/Ped1007 raqami bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.bsmi.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta’lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:

Jo‘rayev Husniddin Oltinboyevich
pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Rasmiy opponentlar:

Amonov Muxtor Raxmatovich
texnika fanlari doktori, professor

Axadov Ma’murjon Sharipovich
pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Hamroyev Alijon Ro‘zikulovich
pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Yetakchi tashkilot:

Andijon davlat tibbiyot instituti

Dissertatsiya himoyasi Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengashning 2025 yil 25 dekabr soat 12³⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 200126, Buxoro shahri, G‘ijduvon ko‘chasi, 23-uy. Tel.: (+998-95) 911-00-50. e-mail: info@bsmi.uz).

Dissertatsiya bilan Buxoro davlat tibbiyot instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№_____ raqami bilan ro‘yxatga olingan), (Manzil: 200126, Buxoro shahri, G‘ijduvon ko‘chasi, 23-uy. Tel.: (+998-95) 911-00-50).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 12 dekabr kuni tarqatildi.

(2025 yil 12 dekabrda 66 raqamli reestr bayonnomasi).

Sh.J. Teshayev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengash raisi, tibbiyot fanlari doktori, professor

N.Q. Dustova

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengash ilmiy kotibi, tibbiyot fanlari doktori (DSc)

A.R. Obloqulov

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengash qoshidagi bir martalik Ilmiy seminar raisi, tibbiyot fanlari doktori, professor

KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda bo'lajak mutaxassislarni kasbiy faoliyatga tayyorlashning zamonaviy mexanizmlari hamda ularning kasbiga yo'naltirilgan kompetentligini rivojlantirishga asoslangan yondashuvlar amaliyotga tatbiq etilmoqda. Tibbiyot yo'nalishi ta'lim jarayonida kasbiy amaliyotga motivatsion yo'naltirilgan o'quv muhitini yaratishda moslashuvchan yondashuvlarni qo'llash orqali talabalarda kasbiy mahorat hamda kompetentsiyalarni rivojlantirish dolzarblik kasb etmoqda. YuNESKO tomonidan belgilangan 2030-yilgacha barqaror rivojlanishning aniq maqsadlari doirasida ta'limga oid dasturlarni takomillashtirish, ularning ochiqqligini ta'minlash bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, bo'lajak shifokorlarda kasbiy etika va madaniyat, mas'uliyat va javobgarlikni shakllantirishga oid ta'lim resurslarini modernizatsiyalash amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy o'quv modullari talabaning individual o'rganish tempini qo'llab-quvvatlab, nazariya va amaliyotning uyg'unligini ta'minlaydi. Shuningdek, xalqaro talablarga mos o'quv dasturlarini joriy etish orqali tibbiyot oliygohlarida global standartlarga javob beradigan shifokorlarni tayyorlash imkoniyati kengaymoqda. Bu jarayonlar natijasida, talabalarning professional kompetentlik darajasi oshib, ularning sog'liqni saqlash tizimida samarali faoliyat yuritishlari uchun mustahkam poydevor yaratilmoqda.

Dunyoning yetakchi oliy ta'lim muassasalari va ilmiy tadqiqot markazlarida talabalarning bilimlarini tizimli rivojlantirish, kasbga oid ko'nikma va malakalarini shakllantirish orqali ularni kasbiy faoliyatiga samarali tayyorlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tibbiyot oliy ta'lim muassasa (OTM)larida talabalarning klinik-diagnostik kompetentligining yuqori darajasini ta'minlaydigan yondashuvlar, texnologiyalar va interfaol usullarni takomillashtirishga urg'u berilmoqda. Rivojlangan davlatlarda zamonaviy mutaxassisning kasbiy kompetentsiyasi sifatida mas'uliyatni shakllantirish muammolarini kompleks o'rganish va zarur yechimlarni topishga yo'naltirilgan dasturlar, loyihalarni amalga oshirish muhim ahamiyat egallamoqda. Shu bilan birga, tibbiy ta'lim jarayoniga simulyatsion laboratoriyalar, virtual klinik mashg'ulotlar va amaliyotga yo'naltirilgan treninglarni keng joriy etish orqali talabalarning amaliy tayyorgarligi kuchaytirilmoqda. Xalqaro akkreditatsiya talablari asosida ishlab chiqilgan kompetensiyaviy model va o'quv standartlari talabalarning mustaqil fikrlashi, klinik qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilmoqda.

Mamlakatimizda oliy ta'limni tizimli isloh qilishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, zamonaviy bilim va yuksak ma'naviy-axloqiy fazilatlariga ega, mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash jarayonini sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish, oliy ta'limni modernizatsiya qilish, ilg'or ta'lim texnologiyalariga asoslangan holda ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirishning muhim vazifalarini belgilaydi¹. Shuningdek, aynan kimyo va biologiya fanlarini rivojlantirish, ushbu yo'nalishda ta'lim sifati va ilm-fan natijadorligini oshirish hamda oliy ta'lim, ilmiy-tadqiqot muassasalari bilan ishlab chiqarish korxonalari o'rtasida kadrlar tayyorlash va ilm-fan natijalaridan foydalanish borasida uzviy bog'liqlik, samarali muloqot va hamkorlikni yo'lga qo'yish, ta'lim muassasalarini zamonaviy laboratoriya, darslik va boshqa o'quv jihozlari bilan ta'minlashni yo'lga qo'yish kabi ustuvor maqsadlar belgilangan². Bu borada ta'limning barcha bosqichlari qatori oliy ta'lim

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 -yil 8 – oktabrdagi PF-5847-son “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida” farmoni.

2 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 -yil 12 – avgustdagi PQ-4805-son “Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifati va ilm-fan natijadorligini oshirish chora tadbirlari to'g'risida” qarori.

mazmunini modernizatsiyalash, talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlash va mas'uliyatni shakllantirish hamda bu jarayonga zamonaviy ta'lim texnologiyalarini tatbiq etish alohida ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son, 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yana rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-son, 2018 yil 5 iyundagi "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularni mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarida faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3775-son, 2019 yil 6 maydagi "Tibbiyot va farmatsevtika ta'limi va ilm-fani tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4310-son qarorlari hamda mazkur sohaga oid boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarida belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. «Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi³. Talabalarga shifokorlar ega bo'lishi kerak bo'lgan umrbod ta'lim, ochiq izlanish va tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi, - degan fikrlarni ilgari surish maqsadida dunyoning qator tibbiyot va salomatlik ilmiy-tadqiqot markazlari hamda tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida, xususan, Jorj Vashington universiteti Tibbiyot va salomatlik fanlari fakulteti, Kennesaw universiteti, Illinoys universiteti (AQSh), Dalian tibbiyot universiteti (DMU) biokimyo va molekulyar biologiya kafedras, General Ser Jon Kotelavala Mudofaa Universiteti (Angliya), Pekin universiteti

³Afshar M, Han Z. Teaching and Learning Medical Biochemistry: Perspectives from a Student and an Educator. *Med Sci Educ.* 2014;24(3):339-341. doi: 10.1007/s40670-014-0004-7. PMID: 25815241; PMCID: PMC4370413; Powers JL, Kiesman NE, Tran CM, Brown JH, Bevilacqua VL. Lactate dehydrogenase kinetics and inhibition using a microplate reader. *Biochem Mol Biol Educ.* 2007 Jul;35(4):287-92. doi: 10.1002/bmb.74. Epub 2007 Jul 3. PMID: 21591107; Surapaneni, Krishna M., & Tekian, A. (2013). Concept mapping enhances learning of biochemistry. *Medical Education Online*, 18(1). <https://doi.org/10.3402/meo.v18i0.20157>; Yan Q, Ma L, Zhu L, Zhang W. Learning effectiveness and satisfaction of international medical students: Introducing a Hybrid-PBL curriculum in biochemistry. *Biochem Mol Biol Educ.* 2017 Jul 8;45(4):336-342. doi: 10.1002/bmb.21046. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28696053; Marikar FMMT, Wadige KNH, Lakmuthu SD, Priyanthi MYW, Perera PAJ (2015) Evaluation of the Teaching Approaches of Biochemistry for Medical Students: A Sri Lankan Case Study. *J Community Med Health Educ* 5:359. doi:10.4172/2161-0711.1000359; Chen H, Ni JH. Teaching arrangements of carbohydrate metabolism in biochemistry curriculum in Peking University Health Science Center. *Biochem Mol Biol Educ.* 2013 May-Jun;41(3):139-44. doi: 10.1002/bmb.20695. Epub 2013 May 4. PMID: 23649913; Gao F, Li J, Xu J, Jia S, Xu L, Li S, Xu GT, Lu L. Evaluating the appropriateness of AccessMedicine in integrated biochemistry learning for chinese medical students. *Biochem Mol Biol Educ.* 2019 May;47(3):272-278. doi: 10.1002/bmb.21223. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30725505; Zhao, J., Li, Y., Yan, B., Jia, L., Li, X., Wang, L., Liu, X. and Yao, L. (2014) Twenty-Year Reform of Teaching Biochemistry and Molecular Biology at Fourth Military Medical University in China. *Open Journal of Social Sciences*, 2, 269-274. doi: [10.4236/jss.2014.24029](https://doi.org/10.4236/jss.2014.24029); Avci F. Teaching the "acid-base" subject in biochemistry via virtual laboratory during the COVID-19 pandemic. *Biochem Mol Biol Educ.* 2022; 50(3): 312–318.; Çingil Baris, Ç. The use of virtual laboratory in teaching respiration subject in the Covid-19 process. *Biochem Mol Biol Educ.* 2022; 50:254–60. <https://doi.org/10.1002/bmb.21610>; Roach JD, Nauman A, Mahmud S, Chaari A, Bondaruk M. A Capstone Laboratory theme investigating properties of non-steroidal anti-inflammatory drugs and their solubilization by cationic surfactant micelles. *Biochem Mol Biol Educ.* 2022 Mar;50(2):173-180. doi: 10.1002/bmb.21602. Epub 2022 Jan 13. PMID: 35023258; Ashkanani A, Ashkanani G, Bayraktar N, Subhash E, Chaari A. Converting a formerly in-person biochemistry course based undergraduate research experience to online teaching during the COVID-19 pandemic. *Biochem Mol Biol Educ.* 2022; 50: 104–113.; O'Sullivan, S., Campos, L.A. & Baltatu, O.C. "Involve Me and I Learn": Active Learning in a Hybrid Medical Biochemistry First Year Course on an American-Style MD Program in the UAE. *Med.Sci.Educ.* 32, 703–709 (2022).; Kim AM, Gibbons JA, Speed CJ, Macaulay JO. Making creativity explicit: A workshop to foster creativity in biomedical science education. *Biochem Mol Biol Educ.* 2023; 51(6): 644–652.; Novelli EL, Fernandes AA. Students' preferred teaching techniques for biochemistry in biomedicine and medicine courses. *Biochem Mol Biol Educ.* 2007 Jul;35(4):263-6. doi: 10.1002/bmb.73. Epub 2007 Jul 3. PMID: 21591103.

salomatlik fanlari markazi (PKUHSC) biokimyo va molekulyar biologiya kafedrası, Shanxaydagi Tongji universiteti tibbiyot fakulteti Biokimyo va molekulyar biologiya hamda regenerativ tibbiyot kafedrası (Xitoy), Istanbul universiteti-Cerrahpasa, Tabiiy-ilmiy ta'lim kafedrası (Turkiya), Weill Cornell Medical College-Qatarning Tibbiyotdan oldingi ta'lim kafedrası (BAA), Ain Shams University, Monash universiteti, Biotibbiyot kashfiyoti instituti, San-Paulu davlat universiteti Kimyo va biokimyo kafedrası bir qator olimlari, professor-o'qituvchilari tadqiqotlar olib bormoqda.

Keyingi yillarda biokimyo fanini o'qitishda o'quv dasturini isloh qilish talaba bilimidagi cheklovlar, biokimyo mazmunining klinik sharoit bilan chambarchas bog'liqligi, ma'ruza asosida o'qitishdagi kamchiliklar va erta klinik amaliyotga o'qitish hamda malaka talablari tufayli muammoli o'qitishni (PBL) biokimyo ma'ruzalari bilan birlashtirib o'qitish uchun joriy qilingan yangi o'quv dasturi islohoti "Gibrid-PBL"ni tashkil qilish borasida bir qator jahonda olib borilayotgan tadqiqotlar ilmiy natijasiga erishgani tahlillarda keltirilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalarni ta'lim jarayoniga tatbiq etib, biokimyoning statik, dinamik, molekulyar va klinik asoslari bo'yicha chuqur bilimga ega, biokimyoviy jarayonlarning mohiyatini anglaydigan va nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llay oladigan mutaxassislarni tayyorlash dolzarbdır. Shu bois biokimyo fanini o'qitishda amaliy-laboratoriya mashg'ulotlari hamda mustaqil ta'lim bilan bir qatorda "muammoli vaziyatlar" usuli va innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish muhim bo'lib, bu boradagi yondashuvlar A.G. G'aniyev, D.A. Shayzakova, G.S. Ergashova, Sh.T. Yuldashova, Yu.G. Mahmudov, Sh.A. Mamajanova, E.U. Eshchanov va Sh.Sh. Begmatov tadqiqotlarida o'z aksini topgan.

Respublikamiz olimlari N.N. Azizxo'jaeva (2000 y.), U.Sh. Begimqulov (2007 y.), H.O. Jo'rayev (2017 y.), U.I. Inoyatov (2013 y.), N.A. Muslimov (2015 y.), J.O. Tolipova (2011 y.), F.R. Yuzlikaev va M.Sh. Axadovning ilmiy izlanishlarida aniq va tabiiy fanlarni o'qitishda talabalarning kasbiy kompetentligini shakllantirishning ijtimoiy-pedagogik va integral-pedagogik jihatlariga alohida e'tibor qaratilgan.

MDH mamlakatlari olimlari O.N. Griban (2019 y.), A.I. Velikanova (2023 y.), T.V. Nikulina (2017 y.), E.V. Aleksandrova (2021 y.), O.I. Mezenseva (2010 y.), A.E. Gubareva (2010 y.), A.D. Goneev (2016 y.), A.I. Artyuxina (2007 y.), N.I. Jukova (2021 y.), S.A. Tarasova (2019 y.), K.E. Egorova (2023 y.), E.L. Grinchenko (2020-2024 yy.), O.I. Kurdimanova (2023 y.), L.V. Matushkina (2018 y.), I.B. Dotsenko (2024 y.), E.S. Polat (2006 y.), N.V. Kuzmina (2023 y.), M.I. Lukyanova (2019 y.), A.S. Markova (1995 y.), V.A. Slastenin (2002 y.), T.M. Sarokina (2022 y.) va boshqalar tomonidan talabalarda kompetentlikni shakllantirish hamda rivojlantirishda pedagogik texnologiyalarni qo'llash, kasbiy-pedagogik tayyorlash samaradorligini oshirish texnologiyalarini takomillashtirish masalalari bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilgan.

G. Spenser (ijodkorlik va ta'lim kompetentliklari bo'yicha tadqiqotlar 2010–2025 yillar orasida davom etmoqda; masalan, OCED hisoboti va u bilan bog'liq tadqiqotlar 2013 yilda e'lon qilingan.), B. Blum, R. Mohan (2014 y.), H. Miyakava (1997-2000 yil atrofida Yaponiya ta'lim tadqiqotlari va texnologiya ta'limi bo'yicha faol ilmiy ishlar olib borgan), G. Kulanthaivel (2005-2020 yy.), Y. Xuqin (2020-2025 yy) kabi xorijiy mamlakatlar olimlarining tadqiqotlarida ta'limda kreativlik, talabalarning kasbiy salohiyatini rivojlantirish, kompetentlik masalalari, kasbiy-pedagogik yetuklik muammolari, pedagogik dasturiy vositalardan foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish hamda rivojlantirish nazariyasi va amaliy yo'nalishlariga alohida e'tibor qaratilgan.

Olib borilgan ilmiy izlanishlar, adabiyotlar tahlili bugungi kunda tibbiyot OTMlarida “Biokimyo” fanini o‘qitish asosida talabalarning kasbiy kompetentligini takomillashtirish noan’naviy o‘qitish metodlari, zamonaviy ta’lim imkoniyatlari va vositalaridan foydalangan holda faoliyatga yo’naltirib o‘qitishning metodik ta’minotini takomillashtirish zaruratini ko‘rsatmoqda.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasi tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Tadqiqot ishi Buxoro davlat tibbiyot institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi tibbiyot oliy ta’lim muassasasi talabalarining biokimyo fanidan kasbiy va klinik-diagnostik kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish nazariyasi va metodikasini takomillashtirish va amaliyotga tadbqiqot etishga oid tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini o‘qitish jarayonini zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida loyihalashtirish metodikasini ishlab chiqish; bunda “bosqichlar zanjiri” infografik modeli asosida klinik ko‘nikmalarni, multidisiplinar hamkorlikni va amaliy kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyatlarini aniqlash hamda ularning samaradorligini baholash;

biokimyo fanidan klinik-diagnostik qaror qabul qilish kompetensiyasini rivojlantirishga xizmat qiluvchi integratsiyalovchi soft-skills (differensial tashxis qo‘yish, optimal davolash yo‘lini tanlash, klinik tafakkur va analitik fikrlash)ning ta’lim jarayonidagi o‘rmini nazariy jihatdan asoslash va ularning samaradorligini baholash metodikasini ishlab chiqish;

neyrotarmoq, neyropedagogika va neyropsixologiya tamoyillarini amaliy tibbiy ta’lim jarayoniga integratsiyalovchi simulyatsion texnologiyalar (3D modellar, smart-illovalari, virtual laboratoriyalar) asosida talabalarning kasbiy-sohaviy tayyorligini oshirish metodikasini ishlab chiqish va uni sinovdan o‘tkazish;

biokimyo fanini o‘qitish jarayonida talabalarning innovatsion kompetentligini baholashga mo‘ljallangan mezon va indikatorlarni takomillashtirib, bunda loyiha va hackathonlarda ishtirok etishga tayyorgarlik, kreativ g‘oyalar ishlab chiqish qobiliyati, jamoaviy va ko‘p-muhitli vaziyatlarda hamkorlik ko‘nikmalarining ilmiy asoslangan diagnostika tizimini ishlab chiqish;

“bosqichlar zanjiri” infografik modeli, integratsiyalovchi soft-skills va simulyatsion texnologiyalarni birlashtiruvchi kasbiy-sohaviy tayyorlash metodologiyasi asosida biokimyo fanidan klinik fikrlash, tashxis qo‘yish va muammoli holatlarda kreativ yechim ishlab chiqish kompetensiyalarini shakllantiruvchi ta’lim konsepsiyasini yaratish.

Tadqiqotning obyekti sifatida tibbiyot OTM talabalarida “Biokimyo” fanini o‘qitishning zamonaviy yondashuv asosida kasbiy kompetentligini shakllantirish va rivojlantirish jarayoni tanlangan bo‘lib, tajriba-sinov ishlarida Buxoro davlat tibbiyot instituti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti va Toshkent tibbiyot Akademiyasi bakalavriat ta’lim yo‘nalishlarining 980 nafar respondent-talabasi ishtirok etdi.

Tadqiqotning predmetini tibbiyot oliy ta’lim muassasasi talabalarining biokimyo fanidan kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish nazariyasi va metodikasini takomillashtirish mazmuni, shakl, metod va vositalari tashkil qiladi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot muammosiga oid pedagogik, psixologik va metodik manbalar, adabiyotlar, malaka talablari, o‘quv reja va dasturlar, o‘quv-me‘yoriy hujjatlarning tizimli tahlili, darslik va o‘quv-metodik adabiyotlarni qiyosiy o‘rganish va tahlil qilish, ijtimoiy-pedagogik (kuzatish, suhbat, tashxislash, so‘rovnoma, test), tajriba-sinov, monitoring natijalarini matematik statistik metodlari yordamida qayta ishlash metodlaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

biokimyo fanini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish metodikasi: tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini o'qitish jarayonida amaliy kompetensiyalarni shakllantirishga qaratilgan klinik ko'nikmalar va multidisiplinar hamkorlikni rivojlantiruvchi "bosqichlar zanjiri" infografik yondashuvi asosida loyihalashtirish metodikasi ishlab chiqildi va uning yordamida talabalarni kasbiy-sohaviy faoliyatga tizimli tayyorlash hamda baholash imkoniyati aniqlashtirildi;

integratsiyalovchi soft-skillslar va klinik-diagnostik kompetensiya: talabalarning biokimyo fanidan klinik-diagnostik qaror qabul qilish kompetensiyasini rivojlantirishga yo'naltirilgan integratsiyalovchi soft-skills (differensial tashxis qo'yish, optimal davolash yo'lini tanlash, klinik tafakkur va analitik fikrlash) ta'lim jarayonidagi samaradorligini optimallashtiruvchi metodologik asos nazariy jihatdan isbotlandi;

simulyatsion va neyro-pedagogik texnologiyalarni integratsiya qilish: neyrotarmoq, neyropedagogika va neyropsixologiya tamoyillarini amaliy tibbiy faoliyatga integratsiya qilib, simulyatsion texnologiyalar (3D texnologiyalari, smart-illovalar va virtual laboratoriyalar) asosida kasbiy-sohaviy faoliyatga tayyorlash metodikasi ishlab chiqildi va uning startap loyihalarda talabalar kreativ ishtirokini oshirishdagi samaradorligi aniqlashtirildi;

innovatsion kompetentlikni baholash mezonlari va indikatorlari: biokimyo fanidan talabalar innovatsion kompetentligini baholash uchun mezonlar va indikatorlar takomillashtirildi; ular loyihalar va hackathon⁴larda ishtirokka tayyorgarlik, tibbiy sohada kreativ g'oyalarni ilgari surish qobiliyati, jamoaviy va ko'p-muhitli vaziyatlarda samarali hamkorlik ko'nikmalari asosida ilmiy jihatdan dalillandi;

ta'lim konsepsiyasi va amaliy determinant: "bosqichlar zanjiri" infografik yondashuvi, integratsiyalovchi soft-skillslar hamda simulyatsion texnologiyalarni qamrab oluvchi kasbiy-sohaviy tayyorlash metodikasi asosida ishlab chiqilgan ta'lim konsepsiyasi biokimyo fanini o'qitishda klinik holatlarni tahlil qilish, tashxis qo'yish va muammoli vaziyatlarga kreativ yechim topish samaradorligini oshiruvchi muhim determinant sifatida ilmiy jihatdan isbotlandi.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

tibbiyot oliy ta'lim muassasasining bakalavriat bosqichi uchun biokimyo moduliga «Биологическая химия» va «Biokimyo» darsligi ikki tilda ishlab chiqildi va ta'lim jarayoniga joriy etildi;

biokimyo modulining maxsus boblari uchun «Lipidlar biokimyosi» hamda «Aminokislotalar va oqsillar almashinuvi biokimyosi» nomli o'quv qo'llanmalari yaratilib, o'quv jarayoniga tatbiq etildi;

talabalarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish maqsadida «Ovqat hazm qilish sistemasi, oqsillar gidrolizining 3D modeli va animatsiyalari» hamda «Limon kislotasi siklining smart-xaritasi» o'quv jarayoniga joriy qilindi;

talabalarning kasbiy kompetensiyasini nazorat qilishga xizmat qiluvchi «Biokimyo fanidan vaziyatli masalalar to'plami» nomli o'quv qo'llanmasi ishlab chiqildi va amaliyotga tatbiq etildi;

biokimyo moduliga oid ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini o'qitishga mo'ljallangan elektron resurslar va virtual-simulyatsion darslarni tashkil etish bo'yicha taklif hamda tavsiyalarni o'z ichiga olgan «Biokimyo fanidan interfaol usullardan foydalanib virtual-simulatsion mashg'ulotlarni tashkil qilish» nomli monografiya ishlab chiqilib amaliyotda qo'llanilmoqda.

⁴ ma'lum bir muammoni hal qilish yoki yangi g'oyani amalga oshirish maqsadida dasturchilar, dizaynerlar, loyiha menejerlari va boshqa mutaxassislarning qisqa muddatli intensiv va jamoaviy uchrashuvi

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi erishilgan natijalarni o'zida aks ettirgan respublika va xalqaro miqyosidagi ilmiy-uslubiy va ilmiy-amaliy konferensiya to'plamlari, OAK ro'yxatidagi hamda xorijiy ilmiy jurnallarda chop etilgan maqolalar, ushbu tadqiqotda qo'llanilgan yondashuv, usullar va nazariy ma'lumotlarning rasmiy manbalardan olingani, keltirilgan tahlillar va tajriba-sinov ishlarining reprezentativligi, hamda, olingan natijalarining matematik-statistik tahlil metodlari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotda joriy qilinganligi, olingan natijalarining vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati tibbiyot oliy talim muassasalari talabalarida kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishni zamonaviy yondashuv asosida takomillashtirish, o'quv jarayonida qo'llanadigan faoliyatni tashkil etishga yo'naltirilgan ta'lim resursining, texnik, didaktik talablari, tarkibiy qismlari, biokimyo fanidan 3D interaktiv darsliklarni yaratish bosqichlari, talabalarining mustaqil faoliyat olib borishi, kasbiy-sohaviy faoliyatda kreativ yondashish, zamonaviy biokimyoning fanlararo integratsiyalashuvi va raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashda foydalanish mumkinligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundaki, ta'limga to'la fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish pedagogik texnologiyasini joriy qilish bilan fan va texnikaning eng so'nggi yutuqlari asosida faoliyat ko'rsatadigan texnologiyalarni yaratish, vujudga keladigan muammolarni nostandart g'oyalar bilan ijobiy yechish orqali ishlab chiqarish unumdorligini oshirish, aholi sog'lom turmush tarzining yaxshilanishini ta'minlay oladigan o'z kasbining yetuk mutaxassislarni tayyorlash imkoniyatining vujudga kelishida namoyon bo'lishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Biokimyo fanidan talabalar kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish nazariyasi va metodikasi (tibbiyot OTMLari misolida) mavzusiga oid takliflar asosida:

tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini o'qitish jarayonida amaliy kompetensiyalarni shakllantirishga qaratilgan klinik ko'nikmalar va multidisiplinar hamkorlikni rivojlantiruvchi "bosqichlar zanjiri" infografik yondashuvi asosida loyihalashtirish metodikasi ishlab chiqildi va uning yordamida talabalarni kasbiy-sohaviy faoliyatga tizimli tayyorlash hamda baholash imkonini asoslovchi tavsiyalar "Биологическая химия" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 4-martdagi 55-son buyrug'i, 939735-raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada, tibbiyot oliy ta'lim muassasasi talabalarining kasbiy kompetentligini tizimli ravishda shakllantirish hamda ularning amaliy faoliyatga yuqori darajada tayyorligini ta'minlashga erishildi;

talabalarining biokimyo fanidan klinik-diagnostik qaror qabul qilish kompetensiyasini rivojlantirishga yo'naltirilgan integratsiyalovchi soft-skills (differensial tashxis qo'yish, optimal davolash yo'lini tanlash, klinik tafakkur va analitik fikrlash) ta'lim jarayonidagi samaradorligini optimallashtiruvchi metodologik asos nazariy jihatdan asoslab berilgan takliflari "Biokimyo" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 14-apreldagi 136-son buyrug'i, 573688-raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada, tibbiyot oliy ta'lim muassasalari talabalarining biokimyo fanidan klinik-diagnostik qaror qabul qilish kompetensiyasi samarali shakllanib, ularning kasbiy va amaliy faoliyatga tayyorgarligini oshirishga xizmat qilgan;

neyrotarmoq, neyropedagogika va neyropsixologiya tamoyillarini amaliy tibbiy faoliyatga integratsiya qilib, simulyatsion texnologiyalar (3D texnologiyalari, smart-illovalar va virtual

laboratoriyalar) asosida kasbiy-sohaviy faoliyatga tayyorlash metodikasi ishlab chiqildi va uning startap loyihalarda talabalar kreativ ishtirokini oshirishdagi samaradorligi aniqlashtirildi (Oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2024-yil 21-noyabrdagi 02/01-01-125-ma'lumotnomasi). Natijada, tibbiy oliy ta'lim muassasalari talabalarining biokimyo fanidan kasbiy kompetentligi innovatsion yondashuv asosida rivojlantirildi hamda amaliy kasbiy faoliyatga tayyorgarlik imkoniyati yaratildi;

biokimyo fanidan talabalar innovatsion kompetentligini baholash uchun mezonlar va indikatorlar takomillashtirildi; ular loyihalar va hackathonlarda ishtirokka tayyorgarlik, tibbiy sohada kreativ g'oyalarni ilgari surish qobiliyati, jamoaviy va ko'p-muhitli vaziyatlarda samarali hamkorlik ko'nikmalari asosida ilmiy jihatdan dalillangan tavsiyalar "Биологическая химия" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 4-martdagi 55-son buyrug'i, 939735-raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada, talabalarning innovatsion kompetentligi rivojlanib, startap va hackathonlarda ishtirok etish, kreativ g'oyalarni ilgari surish hamda jamoaviy hamkorlik ko'nikmalari samarali shakllanadi;

"bosqichlar zanjiri" infografik yondashuvi, integratsiyalovchi soft-skillslar hamda simulyatsion texnologiyalarni qamrab oluvchi kasbiy-sohaviy tayyorlash metodikasi asosida ishlab chiqilgan ta'lim konsepsiyasi biokimyo fanini o'qitishda klinik holatlarni tahlil qilish, tashxis qo'yish va muammoli vaziyatlarga kreativ yechim topish samaradorligini oshiruvchi muhim determinant sifatida ilmiy jihatdan isbotlandi (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 09-sentabrdagi 03/40-2609-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, klinik holatlarni tahlil qilish ko'nikmalari shakllanib, ularning kasbiy kompetentligi nazariy va amaliy jihatdan rivojlandi.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va 3 ta respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanda ma'ruza ko'rinishida bayon qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 35 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalarni asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 13 ta maqola, jumladan, 11 tasi respublika va 2 tasi xorijiy ilmiy jumallarda nashr etilgan. Shuningdek, mavzu doirasida 5 ta darslik, 5 ta o'quv qo'llanma va 1 ta monografiya chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 240 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekt va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchiligi, ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanidan talabalar kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirishning nazariyasi asoslari**» deb nomlangan birinchi bobida tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida tashkil etishning dolzarbligi, mavjud holati, xorijiy tajribalar asosida hozirgi holati, zamonaviy yondashuv asosida talabalar kompetentligining

samaradorligini oshirish imkoniyatlari, hamda talabalar kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan shakl va metodlar yoritilgan.

Mamlakatimizda ta'lim islohotlarining zamonaviy bosqichi globallashtirish, axborot texnologiyalari rivojlanishi va jamiyat hayotining barcha sohalarida jadallik bilan yuz berayotgan o'zgarishlarga chambarchas bog'liq. Ta'lim tizimi oldida yangi, yanada yuqori talablarga moslashish, sifat va samaradorlikni oshirishga qaratilgan vazifalar qo'yilmoqda. Ayniqsa, oliy tibbiyot ta'limida kompetent yondashuv asosida kadrlar tayyorlash dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Zamonaviy axborot oqimining kengayishi sharoitida biokimyo fanidan talabalarga bilim berish jarayonida ularni mustaqil tahlil qilish, axborotni qayta ishlash, nazariy jihatdan umumlashtirish, xulosa chiqarish kabi ko'nikmalarni shakllantirish muhim hisoblanadi. Bu esa ta'lim jarayonida ilg'or xorijiy tajribalardan samarali foydalanishni taqozo etadi.

Biokimyo fanining o'quv jarayonidagi roli tibbiy ta'limda nafaqat nazariy bilimlarni egallash, balki amaliy faoliyatga tayyorlanish, ilmiy izlanishlarga yo'naltirish hamda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish nuqtayi nazaridan alohida o'rin tutadi. Shu sababli, fan asosida interaktiv, shaxsga yo'naltirilgan, muammoli o'qitish metodlarini qo'llash orqali ta'lim sifatini oshirish mumkin.

Masalan, Birlashgan Arab Amirliklaridagi Xalifa Universiteti tomonidan taqdim etilgan gibrid faol o'qitish modeli ("Meni jalb qiling va men o'rganaman") asosida tibbiy biokimyo fani bo'yicha MD darajasidagi dastur joriy etilgan bo'lib, bunda talabaning o'zlashtirish darajasi va ilmiy faolligi sezilarli darajada oshgani kuzatilgan.

Xitoyning To'rtinchi harbiy tibbiyot universiteti biokimyo va molekulyar biologiya fanlari o'qitilishini 1980-yillardan buyon bosqichma-bosqich takomillashtirib kelmoqda. Bu jarayonda talabalar tomonidan boshqariladigan eksperimental kurslar, nazariy mashg'ulotlarni qayta tashkil qilish va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan model muvaffaqiyatli joriy etilgan. 1994–1996 yillarda dastlabki tajribalarda qatnashgan 260 talabaning baholari bilan 2005–2007 yillarda qatnashgan 420 nafar talabaning baholari solishtirilganda o'zlashtirish darajasining sezilarli o'sishi aniqlangan.

Turkiyadagi Istanbul universiteti hamda BAAdagi Kornel tibbiyot universitetida esa virtual laboratoriyalar orqali biokimyo fanini o'qitish tajribasi qo'llanmoqda. Talabalar maxsus virtual muhitda real tajribalarni takrorlab, fan va texnologiyadagi so'nggi yutuqlarni amalda sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'lmoqdalar.

Shvetsiyaning Chalmers Texnologiya Universitetida faol o'qitish va o'zaro tekshirish asosidagi ta'lim yondashuvi nazariy bilimlarni o'zlashtirishda samarali natijalar bergan. Talabalarning imtihon natijalari shuni ko'rsatadiki, darsning faollikni oshiruvchi qismlari klassik ma'ruzalarga qaraganda yaxshiroq natija bergan.

Mazkur tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, tibbiy biokimyo fanini o'qitishda elektron va interaktiv texnologiyalar, gibrid metodlar, virtual laboratoriyalar, tanqidiy fikrlashni rag'batlantiruvchi metodlar talabalarning faolligini, mustaqil fikrlashini, ilmiy-ijodiy salohiyatini oshiradi.

Zamonaviy texnologiyalarni o'quv jarayoniga integratsiya qilish uchun quyidagi omillarni inobatga olish muhim:

- O'qituvchilarning AKT vositalarini o'zlashtirishi va tegishli metodik materiallarni ishlab chiqishga tayyorligi;
- Talabalar qiziqishini rag'batlantiruvchi interaktiv usullarni joriy etish;
- Dars muhitida ochiq va muloqotga tayyor atmosfera yaratish;

- An'anaviy va zamonaviy metodlarning oqilona uyg'unlashtirilishi.

Shu o'rinda, quyidagi 1-jadvalda an'anaviy va zamonaviy ta'lim muhitlari o'rtasidagi farqlar taqqoslab berilgan.

• 1-jadval

• Turli ta'lim muhitini xususiyatlar bo'yicha taqqoslash

Xususiyatlari	An'anaviy ta'lim muhiti	Zamonaviy ta'lim muhiti
Motivatsiya	Jamiyatda moslashish uchun bilim olish	O'zini-o'zi boshqarish, mustaqil ta'lim olishga intilish
Axborot tabiati	O'zgalarning g'oyalarini, tayyor shablonlarni va standart yechimlarni manipulyatsiya qilish	Axborot mustaqil ravishda olinadi va o'z kontekstida talqin qilinadi
Bilim olish jarayoni	«Men qilgandek qil» - g'oyasi asosida o'rganish	O'z-o'zini tashkil qilish, o'zgartirish, kashfiyot
Munosabat	Subyekt-oyekt: shaxs – o'rganish obyekti	Subyekt-subyekt: inson bilish va ijod subyektidir
Natijalar	Rejalashtirilgan, ma'lum	Ehtimoliy, noma'lum
Texnologiyalar	Taqlid, reproduktiv	Ijodiy, muammoli
O'qituvchining funksiyalari	Ta'sir, hukmronlik	Qo'llab-quvvatlash, birgalikda ishlash
Talabadagi kompetensiyalar	Akademik bilimlar to'plami, algoritmlar, shablonlar	O'zini ko'rsata bilish, aks ettirish, istiqbol va tadqiqot uchun motivatsiya

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida “Biokimyo” fanini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash orqali talabalar kompetentligini samarali shakllantirish va rivojlantirish mumkin. Bu esa nafaqat bilim berish, balki talabalarning kasbiy identifikatsiyasi va ilmiy salohiyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Dissertatsiyaning «**Biokimyo fanini o'qitish orqali talabalarda kompetensiyani shakllantirishning ilmiy asoslari**» deb nomlangan ikkinchi bobida biokimyo fanidan talabalarning kasbiy kompetensiyani rivojlantirish uchun zarur komponentlar, mezonlar va ko'rsatkichlarni takomillashtirish maqsadida yaratilgan o'quv-amaliy didaktik vositalarning zaruriy tavsilotlari yoritilgan. Biokimyo fanini o'qitish jarayonida talabalarning kasbiy kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish metodik tizimi talablari keltirilgan bo'lib, tadqiqot davomida ishlab chiqilgan didaktik materiallarning bu kontentlarga mosligi ko'rsatilgan. Shuningdek, biokimyo fanini o'qitishda loyihalashtirish ta'lim texnologiyalarining mazmuni, shakli va metodikasi keng yoritilgan. Tibbiyot oliy ta'limi jarayonida talabalarning ilmiy-tadqiqot va kasbiy faoliyatga tayyorlanishida biokimyo fanini o'qitishda qo'llanilayotgan turli vositalar, o'quv-metodik qo'llanmalar va didaktik materiallarning samaradorligi hamda ularni tayyorlash jarayoni tahlil qilingan. Zamonaviy yondashuvlar asosida biokimyo fanidan o'quv mashg'ulotlari samaradorligini oshirish yo'llarida nazariy materiallarning o'zgaruvchan taqdimotini o'z ichiga olgan o'qitish shakllari, ketma-ket topshiriqlar to'plami, vazifalari bilan tibbiyot oliy ta'limdagi talabalarning kasbiy kompetentligini shakllantirishga yo'naltirilgan.

Tibbiyot oliy ta'lim muassasasi talabalarining biokimyo fanidan kompetentligini innovatsion yondashuvlar asosida loyihalashtirish nazariy asoslariga qaratdik:

1. Kompetentlik yondashuvi: Talabaning bilim, ko'nikma va malakalarni o'zlashtirib, ularni amaliyotda mustaqil qo'llay olishi. Bu yondashuvda ta'lim jarayoni shunchaki bilim

berishga emas, balki amalda qo'llay olishga, kasbiy muammolarni hal eta olishga yo'naltiriladi.

Asosiy elementlari:

Bilim: Talaba nazariy jihatdan biokimyo fanidagi tushunchalarni biladi (masalan, fermentlar, hujayra metabolizmi va b.).

Ko'nikma: Bilimlarni laboratoriyada yoki tahliliy ishda qo'llay oladi (masalan, qon tarkibini analiz qilish).

Malaka: Muayyan holatda to'g'ri qaror qabul qilish va natijalarni tahlil qila olish.

Mustaqil faoliyat: Klinik holatlarni o'zi mustaqil tahlil qilib, biokimyoviy asosini tushuntiradi.

Amaliy qo'llash: O'rgangan nazariy bilimni real hayotdagi muammolarni hal etishda ishlatadi.

Natija: Talaba – faqat biladigan emas, qo'llay oladigan mutaxassisga aylanadi.

2. Biokimyo fanining o'ziga xosligi: Tibbiyot fanlari ichida fundamental o'rin tutadi, kasbiy bilimlarning asosi hisoblanadi.

Biokimyo – tibbiyotda asosiy va fundamental fanlardan biri bo'lib, boshqa fanlar (farmakologiya, patologiya, klinik diagnostika) uchun tayanch hisoblanadi.

Nima uchun muhim?

Fundamental fan: Biologiya va kimyoning birikmasi, hayotiy jarayonlarni molekulyar darajada tushuntiradi.

Klinik fanga asos bo'ladi: Masalan, diabetni tushunish uchun glyukoza almashinuvini bilish kerak.

Tibbiy qarorlar uchun zarur: Laboratoriya tahlillarini talqin qilishda biokimyoviy bilimlar talab qilinadi.

Natija: Biokimyo bilimlari – shifokorning analitik fikrlashi va klinik qaror qabul qilishi uchun zarur baza.

3. Innovatsion pedagogik texnologiyalar: AKT vositalari, virtual laboratoriyalar, simulyatsiya dasturlari, gamifikatsiya, problemaga yo'naltirilgan ta'lim (PBL) va boshqalar.

Bugungi ta'limda an'anaviy usullar yetarli emas. Shu sababli interaktiv, raqamli va zamonaviy yondashuvlar kerak.

Asosiy innovatsion texnologiyalar:

AKT vositalari: Video darslar, onlayn testlar, elektron kitoblar – masofaviy va o'zlashtirishga qulay vositalar.

Virtual laboratoriyalar: Tajribalarni simulyatsiya qilish imkonini beradi (qon tahlilini virtual bajarish).

Simulyatsiya dasturlari: Biokimyoviy jarayonlarni vizual ko'rish va tahlil qilish imkonini beradi (masalan, Oqsil va aminokislota almashinuvi).

Gamifikatsiya: O'yin elementlari orqali o'rganish.

PBL – problemaga yo'naltirilgan ta'lim: Real klinik holatni tahlil qilish orqali o'rganish (masalan, bemorning holatidan biokimyoviy sababni aniqlash).

Natija: Talaba – faol, mustaqil fikrlaydigan, zamon bilan hamnafas bo'ladi.

Kompetensiyani rivojlantirish komponentlari quyidagilardan iborat:

1. Motivatsion komponent: talabaning fanga bo'lgan qiziqishi va ichki rag'bati. Ta'lim jarayonida talabada mustahkam kompetensiyalarni shakllantirish, birinchidan, uning motivatsion holatiga bog'liq bo'ladi. Motivatsion komponent – bu talabaning o'rganilayotgan fan, faoliyat va kasbiy yo'nalish bilan bog'liq ichki ehtiyoji, qiziqishi, rag'bati va maqsadga erishish istagini ifodalaydi. Biokimyo fani singari tibbiyot oliy ta'limida murakkab va bir nechta

fanning birlashmasi bo'lgan fanlarni samarali o'zlashtirish uchun talabanning fanga nisbatan ichki motivatsiyasini hal qiluvchi ahamiyatga ega.

2. Kognitiv komponent: asosiy nazariy bilimlarni o'zlashtirish. Kognitiv komponent - bu talabanning bilim olish, idrok etish, tushunish, xotirada saqlash, tahlil qilish va amalda qo'llay olish qobiliyatlarini ifodalovchi didaktik tarkibiy qismidir. Bu komponent talabanning fanga oid nazariy bilimlar tizimini shakllantirish orqali uning intellektual rivojlanishini ta'minlaydi. Biokimyo fanida kognitiv komponentning asosiy maqsadi – talabaga tirik organizmlarda kechadigan molekulyar darajadagi biologik jarayonlarni tushuntiruvchi asosiy nazariy bilimlarni yetkazishdir. Bu bilimlar tibbiy amaliyotda kasalliklar patogenezini, laborator analizlar natijalarini tahlil qilish va dori vositalari ta'sirini tushunish uchun zarurdir.

3. Amaliy komponent: laboratoriya ishlari orqali bilimlarni mustahkamlash. Amaliy komponent – bu talabanning nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya ishlari va tajribalar orqali mustahkamlash, real sharoitda qo'llay olish, kasbiy vazifalarni bajarish qobiliyatini shakllantirishga yo'naltirilgan kompetensiya tarkibiy qismidir. Bu komponent, ayniqsa, tibbiyot ta'limida muhim hisoblanadi, chunki kasbiy faoliyati ko'proq amaliy ko'nikmalarga tayanadi.

4. Refleksiv komponent: o'z faoliyatini baholash va tahlil qilish qobiliyati. Refleksiv komponent – bu talabanning o'z bilim, ko'nikma va amaliy faoliyatini mustaqil ravishda tahlil qilish, baholash, natijadan xulosa chiqarish va o'zini takomillashtirishga yo'naltirilgan shaxsiy qobiliyatdir. Bu komponent kompetensiyaga asoslangan ta'limda asosiy tarkibiy qismlardan biri hisoblanadi.

5. Kommunikativ komponent: jamoaviy ishlash va muloqot ko'nikmalari. Kommunikativ komponent – bu talabalarning ilmiy va kasbiy faoliyatda samarali muloqotga kirishish, o'z fikrini aniq ifodalash, guruhda ishlash, hamkorlikda qaror qilish, tibbiy muhitda etika va deontologik me'yorlarga rioya qilish kabi ko'nikmalarni o'z ichiga oladi.

6. Tahliliy-kompozitsion komponent: muuammoli vaziyatlarda yechim topish. Tahliliy-kompozitsion komponent – bu talabada biokimyoviy jarayonlar va klinik holatlarni mantiqiy tahlil qilish, muuammoli vaziyatlarni tahliliy yo'l bilan anglash, ularni kompleks baholash va ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan tarkibiy qismidir.

Mazkur komponentlarga mos ravishda quyidagi mezonlar belgilandi:

1. Nazariy bilim darajasi – bu talabalar tomonidan fan doirasidagi asosiy tushuncha, qonuniyat, prinsip va konsepsiyalarni egallash darajasini anglatadi. U talabanning bilimlar hajmi, mazmunini tushunish chuqurligi, ilmiy tafakkur darajasi va o'rganilgan materialni qo'llay olish qobiliyati orqali aniqlanadi. Biokimyo fanida nazariy bilim darajasi shunchaki ma'lumotlarni yodlash emas, balki ularni kasbiy faoliyati bilan bog'lab bilish salohiyatidir.

2. Amaliy ko'nikmalar darajasi – bu talabanning nazariy bilimlarini amaliyotga qo'llay olish, laboratoriya asbob-uskunalar bilan ishlash, biokimyoviy tajribalarni mustaqil bajarish va natijalarini tahlil qila olish darajasini ifodalaydi.

3. Mustaqil ishlash salohiyati – bu talabanning o'z bilim darajasini o'zi baholab, kerakli bilim va ko'nikmalarni mustaqil tarzda egallash, o'rganilgan ma'lumotlarni amaliyotda qo'llay olish, muammolarni o'zi hal qilish va natijalari bo'yicha xulosa chiqarish qobiliyatidir.

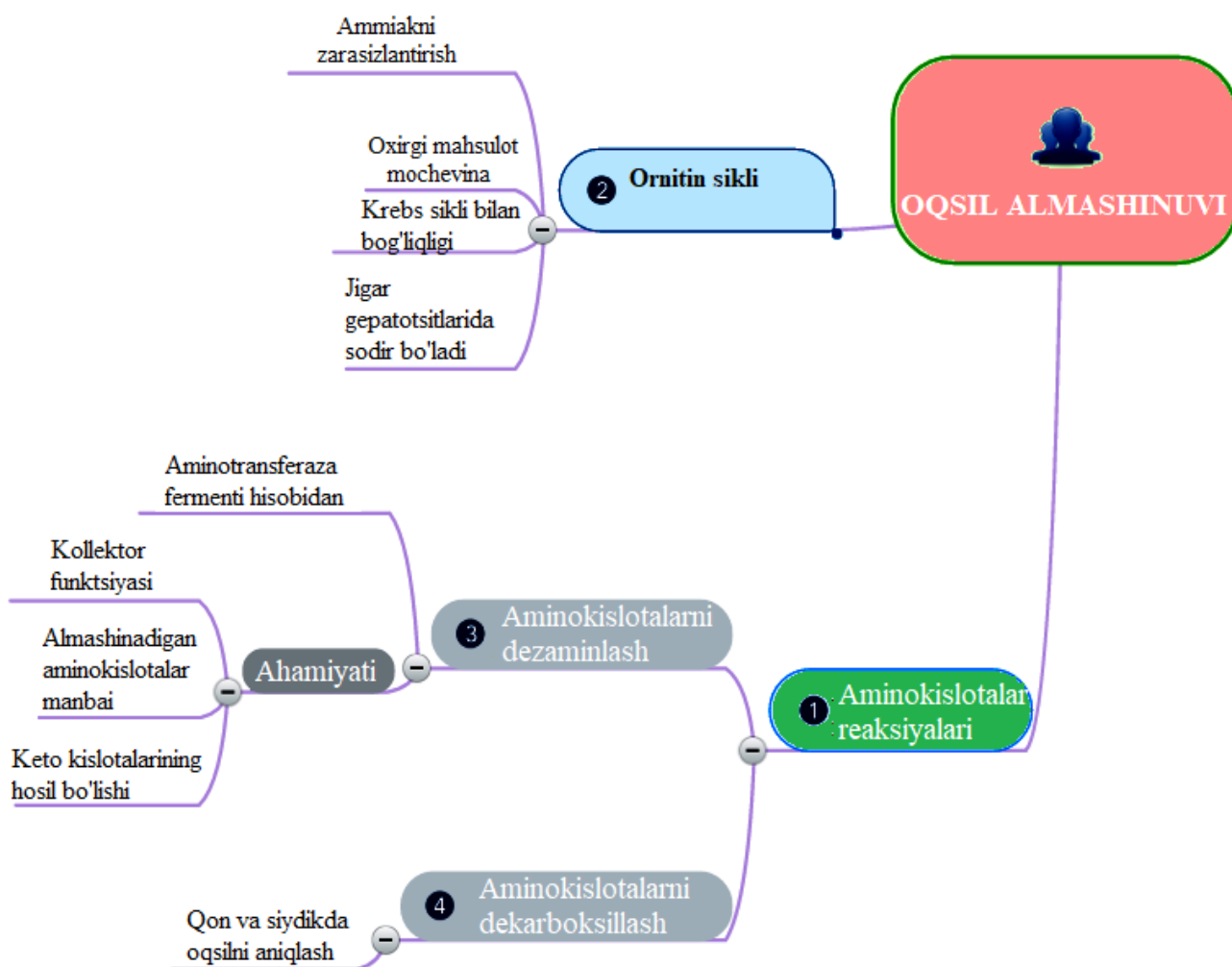
4. Jamoaviy ishlashda ishtirok – bu talabalar tomonidan birgalikda maqsadga yo'naltirilgan holda bilim olish, muuammoli vazifalar yechimini ishlab chiqish, natijalarini tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonida faol ishtirok etish qobiliyatidir.

5. Refleksiya qilish va o'zini baholash darajasi – bu talabanning o'z ta'limiy faoliyati, bilim

darajasi, ko'nikma xatti-harakatlarini tahlil qilish, baholash va keying bosqichda ularni takomillashtirish yo'llarini aniqlay olish qobiliyatidir.

Biokimyo fanini o'qitish jarayonida talabalarning bilim olishini faollashtirish, yo'nalishlariga mos ravishda o'qitishda bevosita foydalaniladigan bo'limlarni amaliy mashg'ulotlarga yo'naltirish, ularning murakkab fanni o'zlashtirishga bo'lgan ishtiyoqini oshirish bilan birga har bir talabaning shaxsiy xususiyatlari va qiziqishlarini hisobga olish shu fandan dars beradigan pedagoglarning asosiy vazifasi hisoblanadi. O'qitishning yangi sifati o'qituvchi faoliyatini yangi mazmun bilan to'ldirishni talab qiladi. Biokimyoni o'qitishda kompetensiyaga asoslangan yondashuvni amalga oshirish o'quv jarayonini tashkil etishda o'zgarishlarni, o'qitish shakllari va usullarini qayta ko'rib chiqishni talab qildi.

Talaba biokimyo fanining ba'zi muhim tushunchalarini o'zlashtirishi uchun va amaliy darsda faol qatnashishini ta'minlash maqsadida animatsion taqdimotlar ishlab chiqish texnikasidan tashqari, didaktik o'yin raqamli resurslarining imkoniyatlaridan foydalanishni taklif qilamiz. Talabalarning yosh xususiyatlarini inobatga olgan holda kalit so'zlari asosida yaratilgan smart xaritasi interaktiv elementlar o'quv jarayonida simulyator va o'z-o'zini nazorat qilish vositalari sifatida xizmat qiladi. Bunda aniq tanlangan kalit so'zlar katta ahamiyatga ega. Smart xaritasi yordamida ma'lumotni tartibga solish, yaxshiroq tushunish, eslab qolish va kasbiy faoliyat bilan bog'lash osonlashadi. Amaliyot darslarida bunday xaritalardan foydalanish talabalarning faol ishtirokini rag'batlantirib, guruhda ishlash orqali hamkorlikni rivojlantiradi (1-rasm).



1-rasm. "Aminokislota va oqsil almashinuvi biokimyosi" mavzusi uchun smart xarita

Dissertatsiyaning «**Biokimyo fanidan talabalar kompetentligini zamonaviy yondashuv asosida loyihalashtirish metodikasi**» deb nomlangan uchinchi bobida biokimyo fanini o'qitishda masofaviy, virtual, smart va 3D texnologiyalaridan, mustaqil ta'lim olishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish ijobiy natija berishi va zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish modelini nazariy dallillarga asoslanganligi yoritilgan.

Masofaviy ta'lim sharoitida tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida Blended Learning (aralash o'qitish) usulini qo'llash, ya'ni an'anaviy darslarni onlayn ta'lim bilan birlashtirish talabalar uchun qulaylik yaratadi. Gibrid mashg'ulotlarni tashkil qilishda talabalarning biokimyo fanidan kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish metodik yondashuviga qaratdik. Bunda loyihalashtirish bosqichlarini quyidagi ketma-ketlikda amalga oshirish taklif qilingan:

1. Diagnostika: talabalarning hozirgi bilim darajasi va kompetentligini aniqlash, ya'ni o'quv jarayonini rejalashtirishdan oldin real holatni baholash.

2. Maqsadli rejalashtirish: kompetentlikni shakllantirishga qaratilgan o'quv mazmunini aniqlash.

3. Zamonaviy yondashuvlarni tanlash: interaktiv o'qitish usullari.

4. Monitoring va baholash: talabalarda kompetentlikni formativ va summativ baholash orqali tahlil qilish.

Tavsiya etiladigan zamonaviy yondashuvlar:

1. Flipped classroom (teskari sinf): biokimyo fanining nazariy qismini mustaqil o'zlashtirib, darsda kasbiga yo'naltirilgan vaziyatli masalalar yechimi ustida ishlash.

2. Simulyatsiya va interaktiv modellar asosida o'qitish: biokimyoviy jarayonlarni vizualizatsiya qilish.

3. Loyihaviy faoliyat (project-based learning): talabalarning real hayotdagi klinik holatlar asosida biokimyoviy tahlil loyihalarini ishlab chiqishi. Bemorning klinik tashxisini tahlil qilib, biokimyoviy jihatdan asoslab berish.

4. Gamifikatsiya: raqobat asosida o'quv jarayonini samaradorligini oshirish.

Virtual va 3D texnologiyalaridan foydalanib "Limon kislotasi sikli" ning smart xaritasi yaratiladi. Smart xaritasida limon kislotasi siklining har bir reaksiyasi turli darajalar sifatida taqdim etildi, natijada talabalar sakkizta ketma-ket bir-biri bilan uzviy bog'langan kimyoviy o'zgarishlar orqali tirik organizmda kechadigan jarayonlarni ilmiy tasavvuri shakllantirildi (2-rasm).

Barcha hujayralar o'zaro bog'liq bo'lgan biokimyoviy yo'llar deb ataladigan bir qator reaksiyalarni o'z ichiga oladi, ular dinamik xarakterga ega va hujayralarga oziq-ovqat molekulalarini parchalash yoki hujayra funksiyasi uchun zarur bo'lgan yangi molekulalarni yaratishga imkon beradigan reaksiyalarni amalga oshirish uchun mavjud - bu metabolizm deb nomlanuvchi jarayon. Ushbu o'zaro bog'liq metabolik jarayonlarni zavod ishlab chiqarish liniyalari kabi ishlaydigan hujayralar bilan taqqoslash mumkin. Ushbu jarayonlarni o'rganayotgan talabalar odatda to'rtta darajadagi ta'limdan o'tadilar:

1) Asosiy reaksiya jarayonlari;

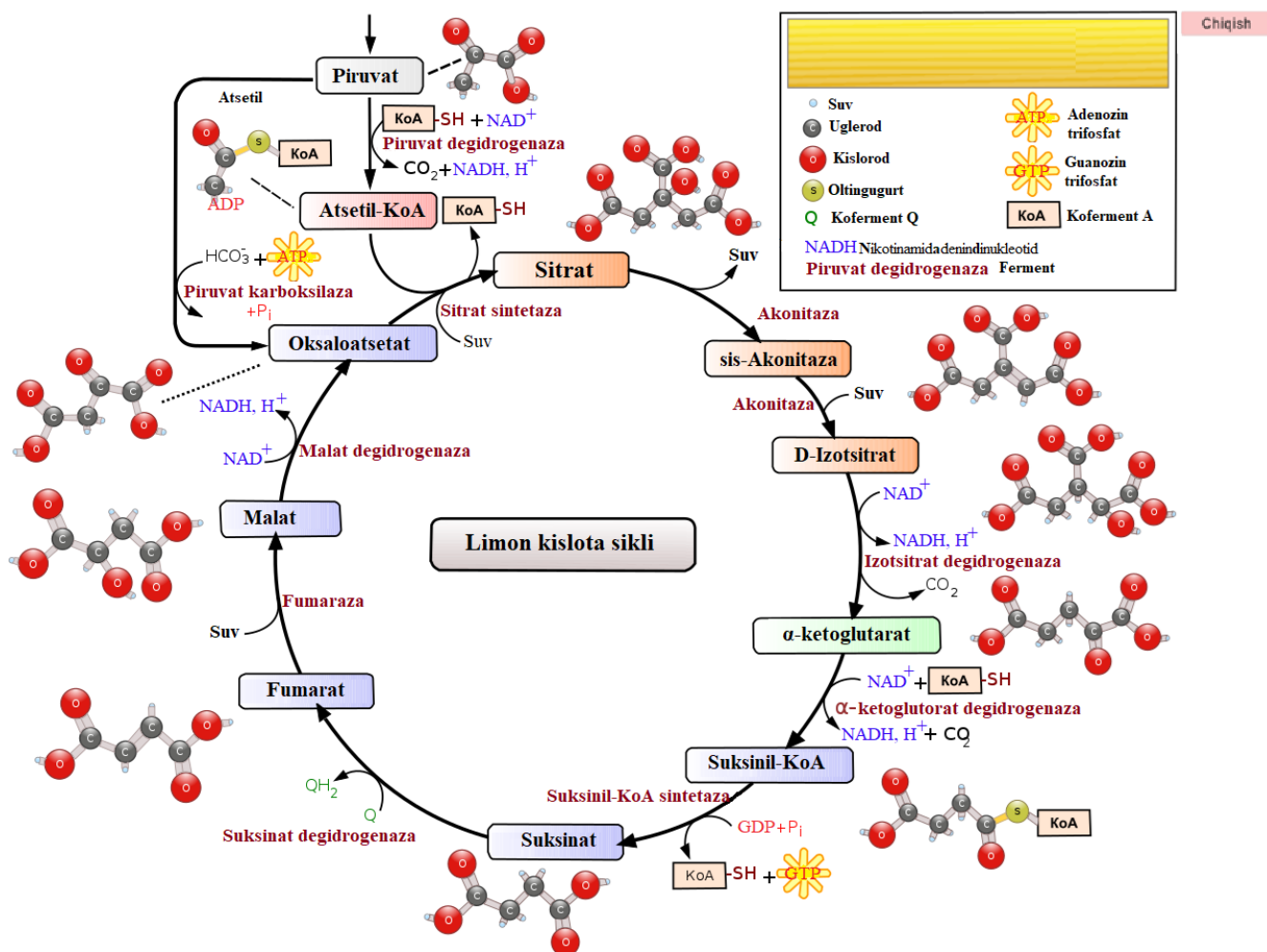
2) Bir yo'lda tashkil etilgan bog'liq reaksiyalar to'plami;

3) Yo'lni tartibga solish va nazorat qilish;

4) Yo'llar orasidagi bog'lanishlar.

Limon kislotasi siklining smart xaritasida limon kislotasi siklining har bir reaksiyasi turli darajalar sifatida taqdim etildi, natijada ishtirokchilar sakkiz ta darajani to'ldirishlari kerak edi.

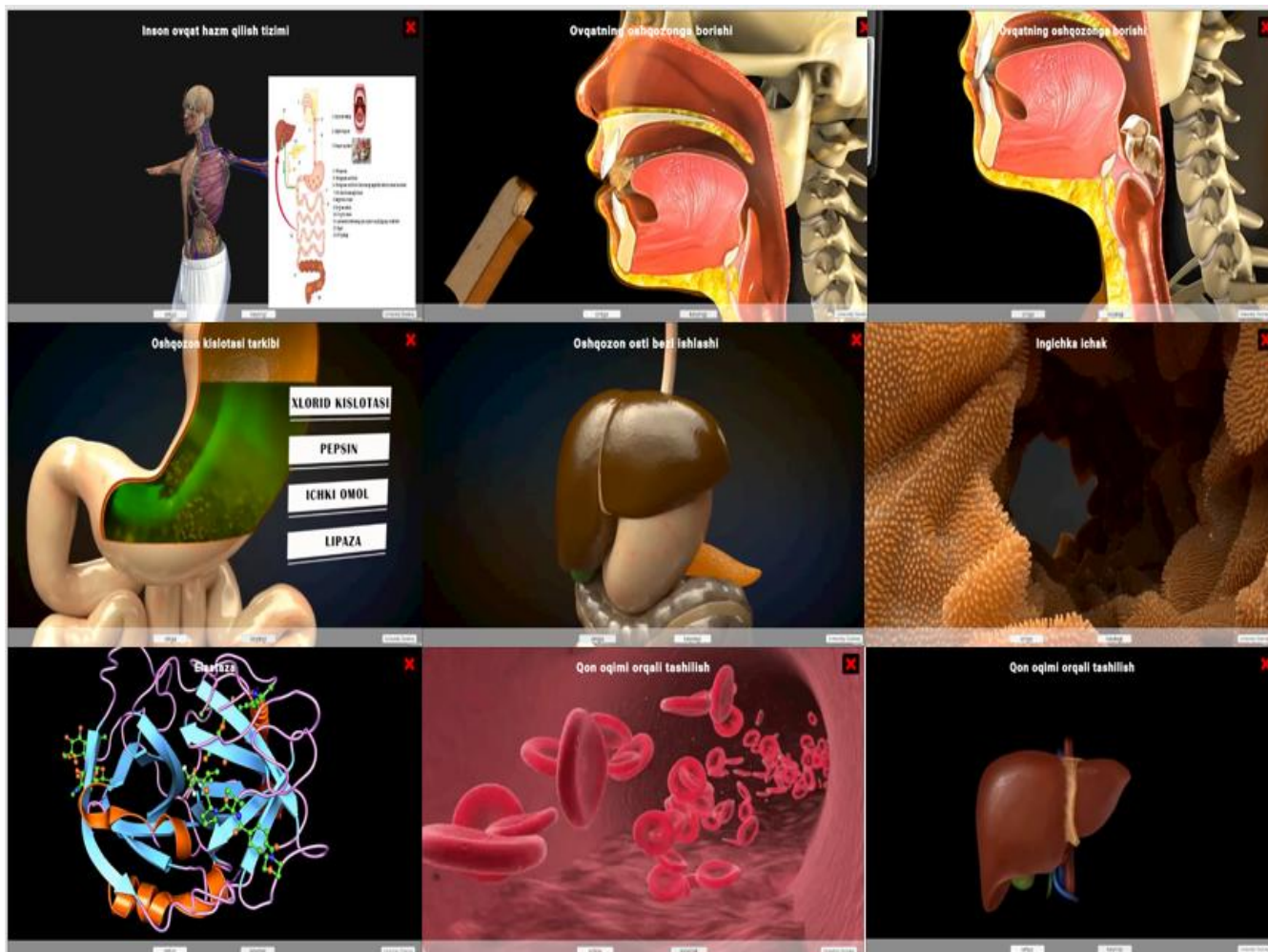
Limon kislotasi siklining har bir darajasi uchun matn o'zgaradi. Mazkur siklni o'rganish jarayonida olingan nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar bo'lajak sog'liqni saqlash sohasi mutaxassislarning yuqori kasbiy mahorati va malakasini ta'minlaydi.



2-rasm. Limon kislotasi siklining smart bosh sahifasi

Ovqat hazm qilish – murakkab fiziologik va biokimyoviy jarayon bo'lib, unda ovqat hazm qilish tizimida qabul qilingan ozuqa mahsuloti fizik va kimyoviy bir-biri bilan uzviy bog'liq o'garishlarga uchraydi. Ovqat hazm qilish jarayonida asosiy jismoniy bosim ovqat massasini maydalash bo'lib, u chaynash, oshqazon va ichakning ritmik qisqarishi natijasida amalga oshadi. Bunday murakkab biokimyoviy jarayonni talabalarga oddiy tushuntirish maqsadida zamon talabiga javob beradigan o'qitish usuli an'anaviy ta'lim bilan elektron texnologiya imkoniyatlarini integratsiyalab 3D animatsion texnologiya asosida "Oqsil hazm bo'lishi" kompyuter grafikasi tayyorlandi. Bu o'z navbatida kasbiy kompetentli, nazariy dalillarga asoslangan amaliy ko'nikmaga ega mutaxassislarni kasbiy faoliyatiga oid vaziyatli masalalar yechimini ilmiy loyihalashtirishga poydevor bo'ladi (3-rasm).

Tibbiyot oliy ta'limi tizimining o'quv jarayonida mustaqil ishlash uchun ajratilgan soatlar – bu talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil faoliyatini tashkil etish hamda, boshqarishning vositasi, zarur bilim, ko'nikmalarni egalashda talabalar mustaqil ishlarini tashkil etilishi va o'zini-o'zi boshqarish vositasidir.

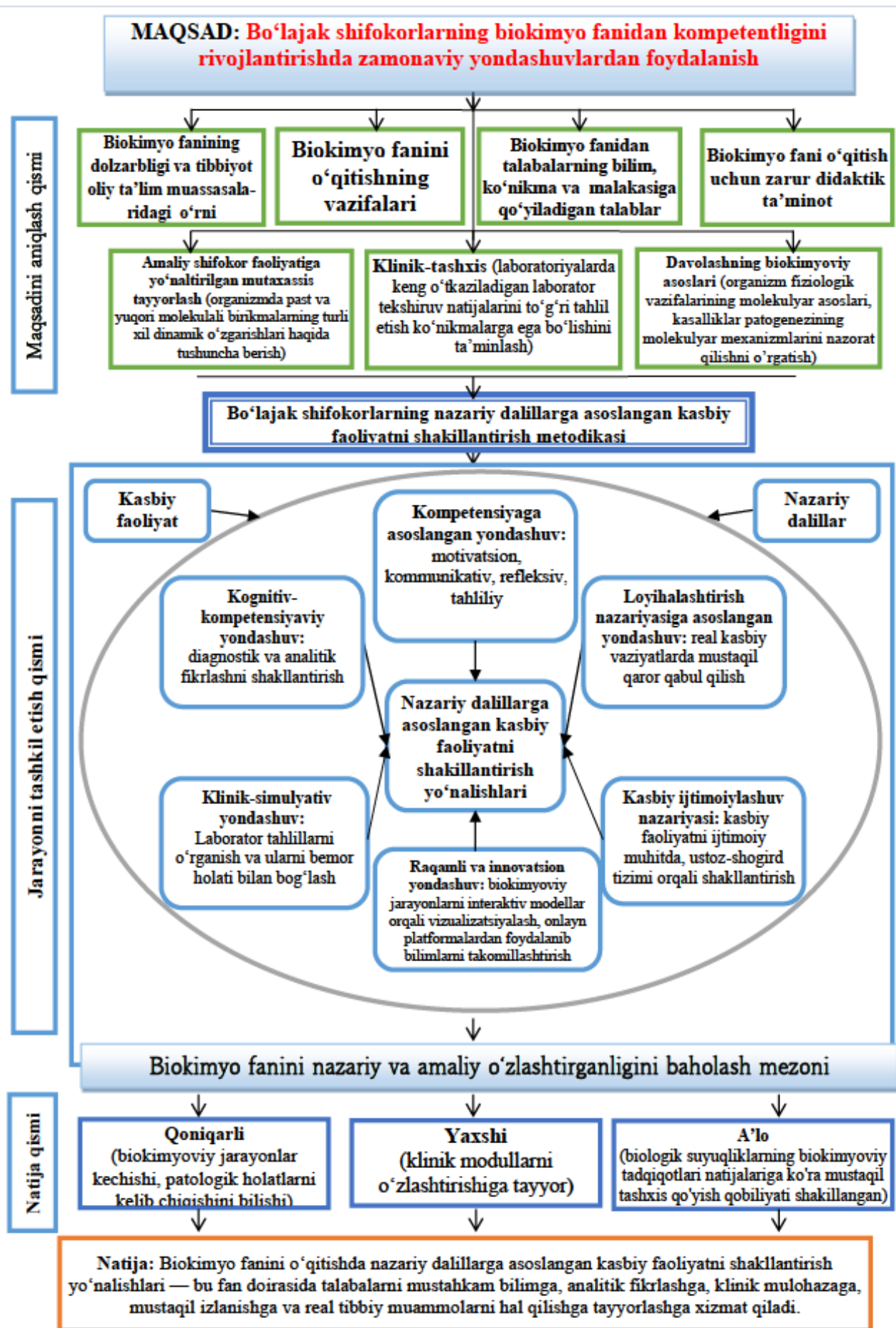


3-rasm. “Oqsil hazm bo‘lishi” 3D modeli ko‘rinishi

Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash asosida mustaqil ta’limni tashkil etishda belgilangan mavzular talaba malakaviy amaliyoti davridagi vaziyatlarni kuzatib o‘rganish uchun asos bo‘ladiganlarini tanlash tavsiya etiladi. Talaba mustaqil ishini tashkil etishda biokimyofanining tibbiyot oliy ta’limda o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etildi:

- tavsiya etilgan adabiyotlar bo‘yicha fan boblarini hamda, tegishli mavzularni o‘rganish;
- amaliy mashg‘ulotlarga nazariy tayyorgarlik ko‘rish;
- tarqatma materiallar asosida amaliy mashg‘ulotlarga mustaqil tayyorlanish;
- ayrim mavzular asosida kasbiy faoliyatidan kelib chiqqan holda vaziyatli masalalar tuzish va darsda yechimini muhokama qilish;
- moddalar almashinuviga tegishli kimyoviy tenglamalar majmuini to‘plash;
- laboratoriya mashg‘ulotlariga nazariy tayyorlik ko‘rish va olingan natijalarni standartlar asosida taqqoslab patologiyani aniqlash;
- tarqatma materiallar asosida ma’ruza mavzularini darsda tushuncha hosil bo‘lishi uchun mustaqil o‘zlashtirib borish;
- biokimyoviy analizlar asosida ilmiy-tadqiqot ishlarni bajarish bilan bog‘liq asosiy bo‘limlar va mavzularni chuqur o‘rganish.

Keltirilgan talablar asosida mustaqil ishlarni qabul qilish jarayonini tartibga solish maqsadida “Biokimyofanida interfaol usullardan foydalanib virtual-simulyatsion mashg‘ulotlarni tashkil qilish” nomli elektron darslik yaratildi.



4-rasm. “Biokimyo” fanini o'qitishni rivojlantirish modeli

4-rasmda “Biokimyo” fanini o‘qitishni rivojlantirish modelini tavsiya qildik. Modelga binoan Biokimyo fanining maqsadi: **Bo‘lajak shifokorlarning biokimyo fanidan kasbiy kompetentligini rivojlantirishda zamonaviy yondashuvlardan foydalanish.** Maqsadni amalga oshirish bosqichlari:

1. Biokimyo modulining dolzarbligi va oliy ta’limdagi o‘rni

1.1. Amaliy shifokor faoliyatiga yo‘naltirilgan mutaxassis tayyorlash (organizmda past va yuqori molekularli birikmalarning turli xil dinamik o‘zgarishlari haqida tushuncha berish)

2. Biokimyo modulining vazifalari

2.1. **Davolashning biokimyoviy asoslari** (organizm fiziologik vazifalarining molekulyar asoslari, kasalliklar patogenezi molekulalar mexanizmlarini nazorat qilishni o‘rgatish)

3. Biokimyo moduli bo‘yicha talabalar bilim, ko‘nikma va malakasiga qo‘yiladigan talablar

3.1. **Klinik-tashxis** (laboratoriyalarda keng o‘tkaziladigan laborator tekshiruv natijalarini to‘g‘ri tahlil etish ko‘nikmalarga ega bo‘lishini ta’minlash)

4. Biokimyo moduli bo‘yicha didaktik ta’minot.

Dissertatsiyada qo‘yilgan maqsad va vazifalardan kelib chiqqan holda biokimyo fanidan kompetensiyalarga quyidagi ta’rifni ishlab chiqdik:

Biokimyo fanidagi kompetentsiya – bo‘lajak tibbiyot mutaxassisining mehnat bozorida raqobatbardoshligini oshiradi, farmatsevtika sanoatida ishlash imkoniyatini beradi, bundan tashqari kasbiy ishlarida olingan bilim hamda ko‘nikmalarni amaliy muammolarni hal qilishda qo‘llash tajribasi va tahlilning zamonaviy biokimyoviy usullarini egallashi keng ilmiy-tadqiqot ishlarida poydevor bo‘ladi.

Dissertatsiya tadqiqot ishining to‘rtinchi bobi «**Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida biokimyo fanini o‘qitishga oid pedagogik tajriba-sinovni tashkil etish va o‘tkazish**» deb nomlangan bo‘lib, ushbu bobda tibbiyot oliy ta’lim muassasalaridan Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Toshkent tibbiyot Akademiyasi va Buxoro davlat tibbiyot institutlarida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlar mazmuni va natijalarning miqdor hamda sifat tahlili bayon etilgan. Tajriba-sinov ishlari 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024 o‘quv yillarida olib borilgan. Tajriba-sinovda 980 nafar talaba ishtirok etgan.

Tajriba-sinov ishlari natijalarini hisoblashda tajriba va nazorat guruhlarining ehtimollar nazariyasi va matematik statistika bo‘limi o‘zlashtirishlarda kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish dasturiy ta’minotlar asosida taqqoslash maqsadida guruhlarda o‘zlashtirish bahosining o‘rtacha qiymati va dispersiyalar

$$MX = \bar{X} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^m x_i \cdot n_i$$
$$DX = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^m (x_i - MX)^2 \cdot n_i$$

formula bilan aniqlandi, bunda x_i – o‘tkazilgan nazorat natijasidagi o‘zlashtirish ko‘rsatgichi hisoblanib, u 2, 3, 4, 5 kabi baholar ko‘rsatgichini qabul qilishi mumkin; n_i - o‘zlashtirish jarayonida olingan baholarning takrorlanishlar soni; N – tajriba-sinov ishlarida qatnashgan talabalar soni.

Tanlangan tibbiyot OTMlarining o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari tahlilining umumiy natijasi

Guruhlar	Tajriba guruhi N _S = 497				Nazorat guruhi N _N = 483			
Baho qiymati	5	4	3	2	5	4	3	2
Mos baholar miqdori	203	194	79	21	125	149	139	70
Baholarning oʻrta arifmetik qiymati	$M(\chi_{taj}) = \bar{\chi}_{taj} = 4,165$				$M(\chi_{naz}) = \bar{\chi}_{naz} = 3,681$			
Dispersiya	$D(\chi_{taj}) = 0,709$				$D(\chi_{naz}) = 1,025$			
Samaradorlik koeffitsenti	$\eta = \frac{M(\chi_{taj})}{M(\chi_{naz})} = \frac{\bar{\chi}_{taj}}{\bar{\chi}_{naz}} = \frac{4,165}{3,681} = 1,131$							

Foiz farqini hisoblash:

$$\eta_{farq} = \left(\frac{4,165 - 3,681}{3,681} \right) \cdot 100 \approx 13,14\%$$

Tajriba guruhining o'rtacha bahosi: 4,165

Nazorat guruhining o'rtacha bahosi: 3,681

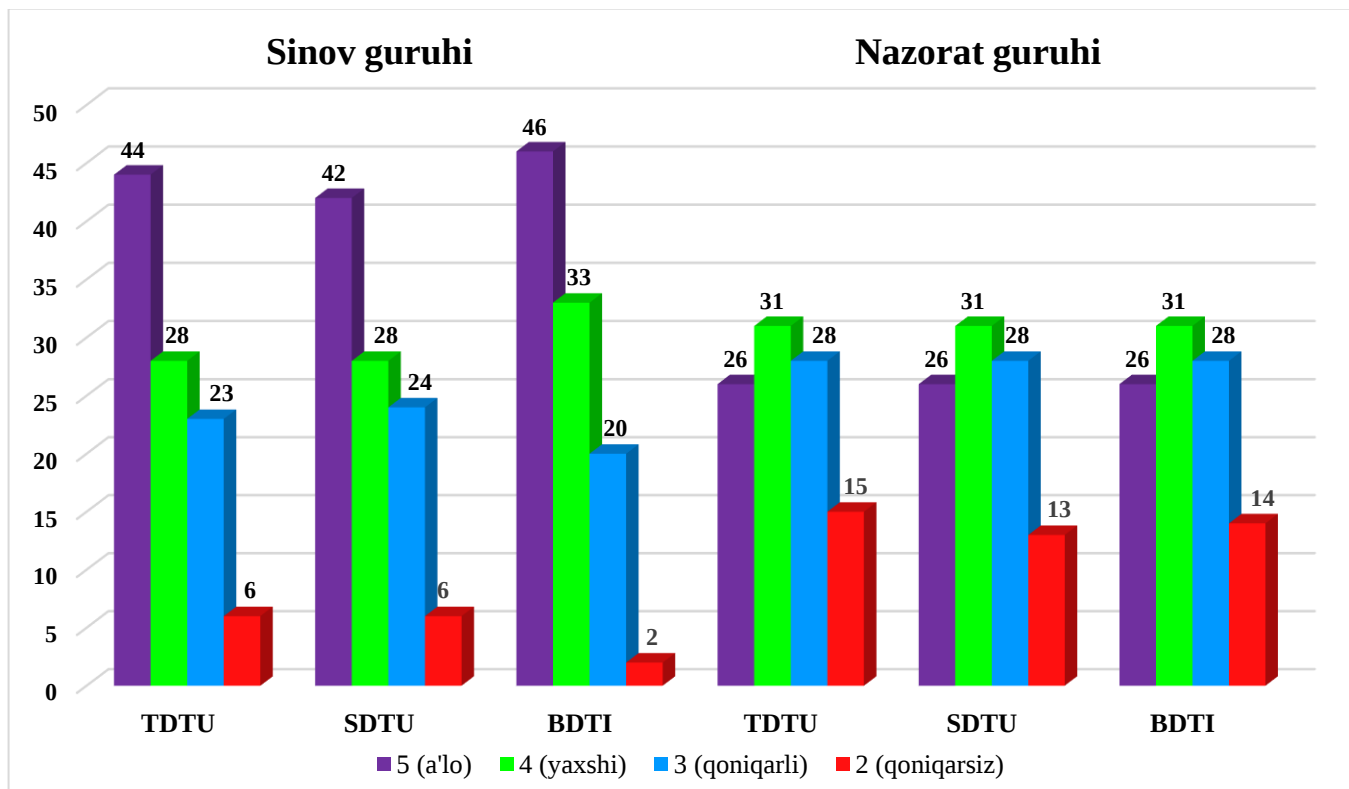
Farq: 13,14 % yuqori

Bu natijalar tajriba guruhi talabalarining o'zlashtirish ko'rsatgichi yuqoriligi va barqarorligini isbotlaydi.

Biokimyo modulidan tibbiyot oliy ta'lim muassasasi talabalarining kasbiy tayyorgarlik darajalari

Guruhlar	OTM	Talabalar soni	Yuqori 86-100	O' rta 71-85	Past 55-70	Past 55-00	O' rta qiymat	Samaradorlik	T _{kuz}
Tajriba guruhi (n ₁)	TTA	n ₁ =153	61	59	25	8	4,13	1,12	12,45
Nazorat guruhi (n ₂)		n ₂ =147	38	45	42	22	3,67		
Tajriba guruhi (n ₁)	SDTU	n ₁ =103	41	39	16	7	4,11	1,12	11,7
Nazorat guruhi (n ₂)		n ₂ =97	25	30	28	14	3,68		
Tajriba guruhi (n ₁)	BDTI	n ₁ =241	101	96	38	6	4,21	1,14	14,25
Nazorat guruhi (n ₂)		n ₂ =239	62	74	69	34	3,69		
Tajriba guruhi (n₁)	3 ta OTM bo'yicha	n₁=497	203	194	79	21	4,16	1,13	12,8
Nazorat guruhi (n₂)		n₂=483	125	149	139	70	3,68		

O'tkazilgan tibbiyot oliy ta'lim muassasalaridagi tajriba-sinov ishlari shuni ko'rsatdiki, "Davolash ishi" ta'lim yo'nalishi bakalavriyat talabalariga biokimyo fanini o'qitishda talabalar kompetentligini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirish texnologiyalaridan foydalanilganda tajriba guruhi talabalar o'zlashtirish ko'rsatgichi nazorat guruhi o'zlashtirish ko'rsatgichlaridan 13% ga samaradorligi aniqlandi (3-jadval).



5-rasm. Tadqiqot ishlari yakunida tibbiyot OTMlari talabalarining guruhlar kesimida o'zlashtirish ko'rsatkichlari

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, biokimyo fanini zamonaviy yondashuvlar asosida o'qitilgan tajriba guruhi talabalari nazorat guruhi talabalari bilan solishtirganda o'rta ball va samaradorlik ko'rsatkichlari bo'yicha ancha yuqori natijalarni ko'rsatdi. Xususan, "Davolash ishi" yo'nalishi talabalari kompetentligini oshirish samaradorligi tajriba guruhida nazorat guruhiga nisbatan 13 % ga yuqoriligi aniqlandi. Bu biokimyo fanini o'qitishda innovatsion va muammoli ta'lim metodlarining samaradorligini tasdiqlaydi. Tadqiqot ishlarining oxirida talabalarning kasbiy tayyorgarlik natijalari umumlashtirilib, diagramma ko'rinishida 5-rasmda keltirilgan.

XULOSA

1. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini o'qitish jarayonini zamonaviy yondashuvlar asosida loyihalashtirishning nazariy metodikasi ishlab chiqildi. Klinik yo'naltirilgan kompetensiyalarni shakllantirishda "bosqichlar zanjiri" infografik yondashuvining o'rni va didaktik ahamiyati ilmiy jihatdan yoritib berildi.

2. Biokimyo fanidan amaliy va kasbiy kompetensiyalarni rivojlantiruvchi innovatsion ta'lim resurslari ishlab chiqildi. Ular klinik ko'nikmalar, multidisiplinar hamkorlik, differensial fikrlash va qaror qabul qilish kompetensiyalarini bosqichma-bosqich rivojlantirishga yo'naltirilgan.

3. Integratsiyalovchi soft-skillslarga asoslangan klinik-diagnostik kompetensiyani shakllantirish metodologiyasi nazariy va amaliy jihatdan asoslab berildi. Ushbu metodologiya differensial tashxis, klinik tafakkur, optimal davolash yo'lini tanlash kabi ko'nikmalarning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ilmiy dalillar bilan ko'rsatildi.

4. Neyropedagogika, neyropsixologiya va simulyatsion texnologiyalarni (3D, smart-illovalar, virtual laboratoriyalar) biokimyo ta'limida integratsiya qilish bo'yicha metodika ishlab chiqildi.

5. Talabalarning innovatsion kompetentligini baholash mezonlari va indikatorlari takomillashtirildi. Hackantonlarda ishtirokga tayyorgarlik, kreativ g'oya yaratish, jamoaviy hamkorlik kabi kompetensiyalarni baholashning ilmiy asoslangan tizimi ishlab chiqildi.

6. Integrativ metodlar asosida biokimyo fanidan ta'lim konsepsiyasi yaratildi. "Bosqichlar zanjiri", soft-skills yondashuvlari va simulyatsion texnologiyalar uyg'unligida ishlab chiqilgan konsepsiya klinik holatlarni tahlil qilish, tashxis qo'yish va ijodiy yechim topish ko'nikmalarini oshiruvchi determenant sifatida ilmiy asoslandi.

7. Talabalarning kasbiy kompetentligini baholash va rivojlantirish modeli shakllantirildi. Model tarkibidagi de-brifing, improvizatsiya, statistik tahlil, didaktik tizim va kreativ komponentlarning o'zaro bog'liqligi faktorli tahlil orqali isbotlandi.

8. Vertikal-gorizontal integratsiya, smart-resurslar va onlayn ta'lim vositalarining bosqichma-bosqich joriy etilishiga doir amaliy resurslar yaratildi. Ushbu yondashuv talabaning klinik holatlarda mustaqil fikrlashi va mantiqiy qaror qabul qilish qobiliyatini kuchaytirishi aniqlandi.

TAVSIYALAR

1. Biokimyo fanidan ta'lim natijalarini diagnostika qilishda ko'p darajali baholash vositalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Muammoli vaziyatlar, klinik keyslar va metabolik xaritalar talabalarning analitik va ijodiy fikrlashini kuchaytiradi.

2. Dars jarayonida klinik jihatlarni ochib beruvchi frontal va individual og'zaki savollarni qo'llash maqsadga muvofiq. Bu yondashuv klinik diagnostik kompetensiyaning shakllanishiga bevosita ta'sir qiladi.

3. Oraliq nazoratlarida metabolik xaritalar tuzishdan foydalanish tavsiya etiladi. Bu metod metabolik jarayonlarni yaxlit tizim sifatida tushunishga yordam beradi va diagnostik fikrlashni rivojlantiradi.

4. Vaziyatli muammolarni hal qilish bag'ishlangan mahorat darslarini muntazam tashkil etish lozim. Metabolik vaziyatlarni loyihalash va hal qilish algoritmlaridan foydalanish talabalarning kasbiy kompetentligini oshiradi.

5. An'anaviy va zamonaviy axborot texnologiyalarini uyg'unlashtirgan o'quv-uslubiy ta'minotni keng joriy etish tavsiya etiladi. Biokimyoviy portallar, virtual laboratoriyalar, smart ilovalar, yozma topshiriqlar va standart testlar ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

6. Klinik fikrlashni mustahkamlash uchun vertikal va gorizontal integratsiyani kuchaytirish zarur. Biokimyo, fiziologiya, patologiya va klinik fanlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik amaliy kompetensiyalarni yanada mustahkamlaydi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО
СОВЕТА DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
МЕДИЦИНСКОМ ИНСТИТУТЕ ИМЕНИ АБУ АЛИ ИБН СИНО**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ АБУ АЛИ ИБН СИНО**

НУРУТДИНОВА ФЕРУЗА МУИДИНОВНА

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО БИОХИМИИ НА ОСНОВЕ
СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ
(на примере медицинских ВУЗов)**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (химия)

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора педагогических наук (Doctor of Science)**

Бухара - 2025

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером № B2024.4.DSc/Ped1007.

Диссертация выполнена в Бухарском государственном медицинском институте имени Абу Али ибн Сино.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на сайте Ученого совета (www.bsmi.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный советник:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич
доктор педагогических наук (DSc), профессор

Официальные оппоненты:

Амонов Мухтор Рахматович
доктор технических наук, профессор

Ахадов Маъмуржон Шарипович
доктор педагогических наук (DSc), профессор

Хамроев Алижон Рузикулович
доктор педагогических наук (DSc), профессор

Ведущая организация:

Андижанский государственный медицинский институт

Защита диссертации состоится 25 декабря 2025 года в 12³⁰ часов на заседании Разового Научного совета на основе Научного совета по присуждению ученых степеней DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 при Бухарском государственном медицинском институте (Адрес: 200126, г.Бухара, ул. Гиждуванская, дом 23. Тел.: (+998-95) 911-00-50. e-mail: info@bsmi.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского государственного медицинского института (зарегистрирована за № ____). (Адрес: 200126, г. Бухара, ул. Гиждуванская, дом 23. Тел.: (+998-95) 911-00-50)

Автореферат диссертации разослан 12 декабря 2025 года
(реестр протокола рассылки № 66 от 12 декабря 2025 года).

Ш.Ж. Тешаев

Председатель разового Научного совета на основе Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук, профессор

Н.К. Дустова

Ученый секретарь разового Научного совета на основе Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук (DSc)

А.Р. Облокулов

Председатель разового Научного семинара при разовом Научном совете на основе Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире внедряются в практику современные механизмы подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности, а также подходы, основанные на развитии их профессионально ориентированной компетентности. В образовательном процессе по медицинскому направлению актуальность приобретает развитие профессионального мастерства и компетенций у студентов посредством применения гибких подходов к созданию учебной среды, мотивированной на профессиональную практику. В рамках чётко определённых целей устойчивого развития до 2030 года, установленных ЮНЕСКО, осуществляется системная работа по совершенствованию образовательных программ и обеспечению их открытости. В частности, практическое значение приобретает модернизация образовательных ресурсов, направленных на формирование у будущих врачей профессиональной этики и культуры, ответственности и обязанностей. Современные учебные модули поддерживают индивидуальный темп обучения студентов и обеспечивают гармоничное сочетание теории и практики. Кроме того, внедрение учебных программ, соответствующих международным требованиям, расширяет возможности подготовки врачей в медицинских вузах, отвечающих глобальным стандартам. В результате этих процессов повышается уровень профессиональной компетентности студентов, создавая прочную основу для их эффективной деятельности в системе здравоохранения.

По всему миру в ведущих высших учебных заведениях и научно-исследовательских центрах проводят научные исследования с целью систематического развития знаний студентов, развития их профессиональных навыков и эффективной подготовки их к профессиональной карьере. В высших медицинских учебных заведениях (ВУЗах) особое внимание уделяется совершенствованию подходов, технологий и интерактивных методов, обеспечивающих высокий уровень клинικο-диагностической компетентности студентов. В развитых странах все большую актуальность приобретает реализация программ и проектов, направленных на комплексное изучение проблем формирования ответственности как профессиональной компетентности современного специалиста и поиск необходимых решений. Одновременно, посредством широкого внедрения симуляционных лабораторий, виртуальных клинических занятий и практико-ориентированных тренингов в процесс медицинского образования усиливается практическая подготовка студентов. Компетентностная модель и учебные стандарты, разработанные на основе требований международной аккредитации, способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного мышления и принятия клинических решений.

В нашей стране определены важные задачи по определению приоритетных направлений системного реформирования высшего образования, выводу на качественно новый уровень процесса подготовки высококвалифицированных кадров, обладающих современными знаниями и высокими духовно-нравственными качествами, самостоятельностью мышления, модернизации высшего образования, развитию социальной сферы и отраслей экономики на основе передовых образовательных технологий¹. Также поставлены приоритетные задачи, такие как развитие химии и биологии, повышение качества образования и научной

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года № УП-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года».

эффективности в этой области, а также установление тесных связей, эффективного диалога и сотрудничества между высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими учреждениями и промышленными предприятиями в части подготовки кадров и использования научных результатов, обеспечение учебных заведений современными лабораториями, учебниками и другим учебным оборудованием². В этой связи особое значение приобретает модернизация содержания высшего образования, включая все этапы обучения, подготовку студентов к профессиональной деятельности и формирование ответственности, внедрение в этот процесс современных образовательных технологий.

Диссертация выполнена в соответствии с указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 20 апреля 2017 года № ПП-2909 «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования», от 5 июня 2018 года № ПП-3775 «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах», от 6 мая 2019 года № ПП-4310 «О мерах по дальнейшему развитию системы медицинского и фармацевтического образования и науки» и другими нормативно-правовыми актами в данной сфере. служит определенной цели.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологии республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики I. «Формирование системы инновационных идей в социально-правовом, экономическом, культурном, духовно-образовательном развитии информированного общества и демократического государства и пути их реализации».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³. Для

2 Постановление Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2020 года №ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и результативности науки по направлениям химии и биологии».

³Afshar M, Han Z. Teaching and Learning Medical Biochemistry: Perspectives from a Student and an Educator. *Med Sci Educ*. 2014;24(3):339-341. doi: 10.1007/s40670-014-0004-7. PMID: 25815241; PMCID: PMC4370413; Powers JL, Kiesman NE, Tran CM, Brown JH, Bevilacqua VL. Lactate dehydrogenase kinetics and inhibition using a microplate reader. *Biochem Mol Biol Educ*. 2007 Jul;35(4):287-92. doi: 10.1002/bmb.74. Epub 2007 Jul 3. PMID: 21591107; Surapaneni, Krishna M., & Tekian, A. (2013). Concept mapping enhances learning of biochemistry. *Medical Education Online*, 18(1). <https://doi.org/10.3402/meo.v18i0.20157>; Yan Q, Ma L, Zhu L, Zhang W. Learning effectiveness and satisfaction of international medical students: Introducing a Hybrid-PBL curriculum in biochemistry. *Biochem Mol Biol Educ*. 2017 Jul 8;45(4):336-342. doi: 10.1002/bmb.21046. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28696053; Marikar FMMT, Wadige KNH, Lakmuthu SD, Priyanthi MYW, Perera PAJ (2015) Evaluation of the Teaching Approaches of Biochemistry for Medical Students: A Sri Lankan Case Study. *J Community Med Health Educ* 5:359. doi:10.4172/2161-0711.1000359; Chen H, Ni JH. Teaching arrangements of carbohydrate metabolism in biochemistry curriculum in Peking University Health Science Center. *Biochem Mol Biol Educ*. 2013 May-Jun;41(3):139-44. doi: 10.1002/bmb.20695. Epub 2013 May 4. PMID: 23649913; Gao F, Li J, Xu J, Jia S, Xu L, Li S, Xu GT, Lu L. Evaluating the appropriateness of AccessMedicine in integrated biochemistry learning for chinese medical students. *Biochem Mol Biol Educ*. 2019 May;47(3):272-278. doi: 10.1002/bmb.21223. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30725505; Zhao, J., Li, Y., Yan, B., Jia, L., Li, X., Wang, L., Liu, X. and Yao, L. (2014) Twenty-Year Reform of Teaching Biochemistry and Molecular Biology at Fourth Military Medical University in China. *Open Journal of Social Sciences*, 2, 269-274. doi: [10.4236/jss.2014.24029](https://doi.org/10.4236/jss.2014.24029); Avcı F. Teaching the “acid-base” subject in biochemistry via virtual laboratory during the COVID-19 pandemic. *Biochem Mol Biol Educ*. 2022; 50(3): 312–318.; Çingil Baris, Ç. The use of virtual laboratory in teaching respiration subject in the Covid-19 process. *Biochem Mol Biol Educ*. 2022; 50:254–60. <https://doi.org/10.1002/bmb.21610>; Roach JD, Nauman A, Mahmud S, Chaari A, Bondaruk M. A Capstone Laboratory theme investigating properties of non-steroidal anti-inflammatory drugs and their solubilization by cationic surfactant micelles. *Biochem Mol Biol Educ*. 2022 Mar;50(2):173-180. doi: 10.1002/bmb.21602. Epub 2022 Jan 13. PMID: 35023258; Ashkanani A, Ashkanani G, Bayraktar N, Subhash E, Chaari A. Converting a formerly in-person biochemistry course based undergraduate research experience to online teaching during the COVID-19 pandemic. *Biochem Mol Biol Educ*. 2022; 50: 104–113.; O’Sullivan, S., Campos, L.A. & Baltatu, O.C. “Involve Me and I Learn”: Active Learning in a Hybrid Medical Biochemistry First Year Course on an American-Style MD Program in the UAE. *Med.Sci.Educ*. 32, 703–709 (2022).; Kim AM, Gibbons JA, Speed CJ, Macaulay JO. Making creativity explicit: A workshop to foster creativity in biomedical science education. *Biochem Mol Biol Educ*. 2023;

продвижения идеи о том, что непрерывное обучение, открытый запрос и навыки критического мышления должны быть у студентов-врачей, ряд медицинских и медицинских исследовательских центров и медицинских высших учебных заведений по всему миру провели исследования, в том числе Школа медицины и медицинских наук Университета Джорджа Вашингтона, Университет Кеннесо, Университет Иллинойса (США), Кафедра биохимии и молекулярной биологии Даляньский медицинский университет (DMU), Университет обороны имени генерала сэра Джона Котелавалы (Англия), Кафедра биохимии и молекулярной биологии Центра медицинских наук Пекинского университета (PKUHS), Кафедра биохимии, молекулярной биологии и регенеративной медицины Медицинской школы Университета Тунцзи в Шанхае (Китай), Стамбульский университет-Черрахпаша, Кафедра естественнонаучного образования (Турция), Медицинский колледж Вейля Корнелла-Катар, Кафедра домедицинского образования (ОАЭ), Университет Айн-Шамс, Университет Монаш, Институт биомедицинских открытий, Кафедра химии и биохимии, Государственный университет Сан-Паулу ряд ученых и профессоров проводят исследования.

В последние годы реформа учебной программы по преподаванию биохимии привела к проведению ряда научных исследований по всему миру по созданию новой реформы учебной программы «Гибрид-PBL», которая сочетает проблемно-ориентированное обучение (PBL) с лекциями по биохимии из-за ограниченности знаний студентов, тесной связи содержания биохимии с клиническими состояниями, недостатков лекционного обучения, а также требований к ранней клинической практике и квалификации.

Степень изученности проблемы. В настоящее время актуально подготовка специалистов, обладающих глубокими знаниями по статическим, динамическим, молекулярным и клиническим основам биохимии, понимающих сущность биохимических процессов и способных применять теоретические знания на практике, с использованием современных технологий в образовательном процессе. Поэтому в преподавании биохимии важно сочетать практические лабораторные занятия и самостоятельное обучение с применением метода «проблемных ситуаций» и инновационных педагогических технологий, что отражено в исследованиях А.Г. Ганиева, Д.А. Шайзаковой, Г.С. Эргашовой, Ш.Т. Юлдашовой, Ю.Г. Махмудова, Ш.А. Мамажановой, Э.У. Эшчанова и Ш.Ш. Бегматова.

Учёные нашей республики, такие как Н.Н. Азизходжаева (2000 г.), У.Ш. Бегимкулов (2007 г.), Х.О. Джураев (2017 г.), У.И. Инояттов (2013 г.), Н.А. Муслимов (2015 г.), Ж.О. Толипова (2011 г.), Ф.Р. Юзлик и М.Ш. Ахадов, уделяли особое внимание социально-педагогическим и интегрально-педагогическим аспектам формирования профессиональной компетентности студентов при преподавании точных и естественных наук.

Учёные стран СНГ О.Н. Грибан (2019 г.), А.И. Великанова (2020 г.), Т.В. Никулина (2017 г.), Е.В. Александрова (2021 г.), О.И. Мезенцева (2010 г.), А.Е. Губарева (2010 г.), А.Д. Гонеев (2016 г.), А.И. Артюхина (2007 г.), Н.И. Жукова (2021 г.), С.А. Тарасова (2019 г.), К.Е. Егорова (2023 г.), Е.Л. Гринченко (2020–2024 гг.), О.И. Курдиманова (2023 г.), Л.В. Матушкина (2018 г.), И.Б. Доценко (2024 г.), Е.С. Полат (2006 г.), Н.В. Кузьмина (2019–2023 гг.), М.И. Лукьянова (2019 г.), А.С. Маркова

(1995 г.), В.А. Сластенин (2002 г.), Т.М. Сарокина (2022–2025 гг.) и другие проводили научно-исследовательские работы по применению педагогических технологий для формирования и развития компетентности студентов, а также по совершенствованию технологий повышения эффективности профессионально-педагогической подготовки.

В исследованиях зарубежных учёных, таких как Г. Спенсер (исследования по творческим и образовательным компетенциям проводились в период с 2010 по 2025 гг., например, отчёт OECD и связанные исследования, опубликованные в 2013 г.), Б. Блум, Р. Мохан (2014 г.), Х. Миякава (1997–2000 гг., исследования японского образования и образовательных технологий), Г. Кулантаивел (2005–2020 гг.), Ю. Сюцин (2020–2025 гг.), особое внимание уделяется вопросам развития креативности в образовании, профессионального потенциала студентов, компетентности, профессионально-педагогической зрелости, а также формированию и развитию навыков использования педагогических программных средств в теории и практике.

Проведенные научные исследования и анализ литературы свидетельствуют о необходимости совершенствования методического обеспечения педагогической деятельности на основе преподавания дисциплины «Биохимия» в современных медицинских вузах с использованием неформальных методов обучения, современных образовательных возможностей и инструментов повышения профессиональной компетентности студентов.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ вуза, в котором выполнена диссертация. Научно-исследовательская работа проводилась в соответствии с планами научных исследований Бухарского государственного медицинского института.

Цель исследования заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию и внедрению в практику теории и методики проектирования преподавания биохимии на основе современных подходов, направленных на развитие профессиональной и клиничко-диагностической компетентности студентов медицинских высших учебных заведений.

Задачи исследования:

разработать методику проектирования процесса преподавания биохимии в высших медицинских образовательных учреждениях на основе современных педагогических подходов; при этом определить возможности формирования клинических навыков, мультидисциплинарного взаимодействия и практических компетенций на основе инфографической модели «цепочка этапов», а также оценить их эффективность;

теоретически обосновать роль интегративных soft-skills (постановка дифференциального диагноза, выбор оптимальной тактики лечения, клиническое мышление и аналитическое рассуждение), способствующих развитию компетенции клиничко-диагностического принятия решений по биохимии, и разработать методику оценки их эффективности в образовательном процессе;

разработать и апробировать методику повышения профессионально-отраслевой подготовки студентов на основе интеграции в практическое медицинское образование принципов нейросети, нейропедагогики и нейропсихологии посредством симуляционных технологий (3D-модели, smart-приложения, виртуальные лаборатории);

усовершенствовать критерии и индикаторы оценки инновационной компетентности студентов в процессе преподавания биохимии, разработав научно обоснованную диагностическую систему, включающую готовность к участию в проектах и хакатонах, способность генерировать креативные идеи, а также навыки сотрудничества в командной и мультимодальной среде;

создать образовательную концепцию формирования компетенций клинического мышления, постановки диагноза и разработки креативных решений в проблемных ситуациях по биохимии на основе методологии профессионально-отраслевой подготовки, объединяющей инфографическую модель «цепочка этапов», интегрирующие soft-skills и симуляционные технологии.

Объект исследования составляет процесс формирования и развития профессиональной компетентности студентов медицинского вуза на основе современного подхода к преподаванию предмета «Биохимия», к экспериментальным работам было привлечено 980 студентов-респондентов бакалавриата Бухарского государственного медицинского института, Самаркандского государственного медицинского университета и Ташкентской медицинской академии.

Предметом исследования являются содержание, формы, методы и средства совершенствования теории и методики проектирования компетентности студентов высших медицинских учебных заведений по биохимии на основе современных подходов.

Методы исследования. Проблема исследования решалась путем системного анализа педагогических, психологических и методических источников, литературы, квалификационных требований, учебных планов и программ, учебно-нормативных документов, сравнительного изучения и анализа учебников и учебно-методической литературы, социально-педагогических (наблюдение, интервью, диагностика, анкетирование, тестирование), экспериментально-тестовых методов, обработки результатов мониторинга с использованием методов математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

методика проектирования преподавания биохимии на основе современных подходов: разработана методика проектирования преподавания биохимии в медицинских высших образовательных учреждениях на основе инфографического подхода «цепочка этапов», направленного на формирование практических компетенций, развитие клинических навыков и мультидисциплинарного сотрудничества; с её помощью уточнены возможности системной подготовки и оценки профессионально-отраслевой деятельности студентов;

интегрированные soft-skills и клиничко-диагностическая компетентность: теоретически обоснована методология, направленная на оптимизацию эффективности интегрированных soft-skills (установление дифференциального диагноза, выбор оптимальной тактики лечения, клиническое мышление и аналитическое мышление) в процессе обучения, способствующих развитию у студентов клиничко-диагностической компетентности по биохимии;

интеграция симуляционных и нейропедагогических технологий: разработана методика подготовки к профессионально-отраслевой деятельности на основе симуляционных технологий (3D-технологии, smart-приложения и виртуальные лаборатории) с интеграцией принципов нейросетей, нейропедагогики и нейропсихологии в практическое медицинское обучение; определена её эффективность в повышении креативной активности студентов в стартап-проектах;

критерии и индикаторы оценки инновационной компетентности: усовершенствованы критерии и индикаторы оценки инновационной компетентности студентов по биохимии; научно обоснована диагностическая система, основанная на готовности к участию в проектах и хакатонах⁴, способности разрабатывать креативные идеи в медицинской сфере, а также навыках эффективного взаимодействия в командной и мультисредовой среде;

образовательная концепция и практический детерминант: на основе методики профессионально-отраслевой подготовки, включающей инфографический подход «цепочка этапов», интегрированные soft-skills и симуляционные технологии, разработана образовательная концепция, которая научно доказана как значимый детерминант повышения эффективности анализа клинических ситуаций, постановки диагноза и разработки креативных решений в проблемных условиях при обучении биохимии.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

для бакалавриата медицинского высшего образовательного учреждения для модуля биохимии были разработаны и внедрены в образовательный процесс учебники «Биологическая химия» и «Biokimyo» на двух языках;

для специальных разделов модуля биохимии созданы и внедрены в учебный процесс учебные пособия «Биохимия липидов» и «Биохимия обмена аминокислот и белков»;

с целью развития профессиональной компетентности студентов в учебный процесс внедрены «3D-модель и анимации гидролиза белков в системе пищеварения» и «смарт-карта цикла лимонной кислоты»;

разработано и внедрено в практику учебное пособие «Сборник ситуационных задач по биохимии», направленное на контроль формирования профессиональной компетентности студентов;

разработана и внедрена в практику монография «Организация виртуально-симуляционных занятий по биохимии с использованием интерактивных методов», включающая электронные ресурсы и рекомендации по проведению лекционных, практических и лабораторных занятий по модулю биохимии.

Достоверность результатов исследования объясняется тем, что результаты отражены в сборниках научно-методических и научно-практических конференций республиканского и международного уровня, статьях, опубликованных в перечне ВАК и зарубежных научных журналах, подход, методы и теоретические данные, использованные в настоящем исследовании, взяты из официальных источников, репрезентативностью представленных анализов и экспериментально-испытательных работ, а также обоснованностью полученных результатов с использованием методов математического и статистического анализа, реализацией выводов, предложений и рекомендаций на практике, подтверждением полученных результатов уполномоченными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования обусловлена возможностью совершенствования формирования профессиональных компетенций у студентов высших медицинских учебных заведений на основе современного подхода, технических и дидактических требований, компонентов образовательного ресурса, направленных на организацию

⁴ краткосрочная интенсивная и совместная встреча программистов, дизайнеров, менеджеров проектов и других специалистов для решения конкретной проблемы или реализации новой идеи

деятельности, используемых в образовательном процессе, этапов создания интерактивных 3D-учебников по биохимии, самостоятельной работы студентов, творческого подхода в профессиональной деятельности, междисциплинарной интеграции современной биохимии, ее использования при подготовке конкурентоспособных кадров.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что внедрение педагогической технологии развития навыков критического мышления в образование проявляется в создании технологий, функционирующих на основе новейших достижений науки и техники, создании возможностей повышения производительности производства за счет позитивного решения возникающих проблем с нестандартными идеями, появлении возможностей подготовки квалифицированных специалистов по своей профессии, способных обеспечить улучшение здорового образа жизни населения.

Внедрение результатов исследования. На основе предложений по теме «Теория и методика проектирования компетенций студентов по биохимии на основе современных подходов (на примере медицинских вузов)»:

в процессе преподавания биохимии в медицинских высших образовательных учреждениях разработана методика проектирования на основе инфографического подхода «цепочка этапов», направленная на формирование практических компетенций, развитие клинических навыков и мультидисциплинарного взаимодействия; на основе данной методики подготовлены рекомендации, обосновывающие возможность системной подготовки и оценки профессионально-отраслевой деятельности студентов, которые интегрированы в содержание учебника «Биологическая химия» (приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 4 марта 2024 года № 55, разрешение на издание № 939735). В результате обеспечено системное формирование профессиональной компетентности студентов медицинских вузов и повышение их готовности к практической деятельности;

методологическая основа, оптимизирующая эффективность интегративных soft-skills (постановка дифференциального диагноза, выбор оптимальной тактики лечения, клиническое мышление и аналитическое мышление), направленных на развитие компетенции клинико-диагностического принятия решений по биохимии, теоретически обоснована; подготовленные предложения интегрированы в содержание учебника «Biokimyo» (приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 14 апреля 2025 года № 136, разрешение на издание № 573688). В результате у студентов медицинских вузов эффективно сформирована компетенция клинико-диагностического принятия решений по биохимии, что способствовало повышению их профессиональной и практической готовности;

интегрируя принципы нейросети, нейропедагогики и нейропсихологии в практическую медицинскую деятельность, разработана методика подготовки к профессионально-отраслевой деятельности на основе симуляционных технологий (3D-технологии, смарт-приложения и виртуальные лаборатории); установлена её эффективность в повышении креативной активности студентов в стартап-проектах (справка Центра исследований развития высшего образования от 21 ноября 2024 года № 02/01-01-125). В результате профессиональная компетентность студентов медицинских вузов по биохимии развита на основе инновационного подхода, создана возможность практической профессиональной подготовки;

совершенствованы критерии и индикаторы для оценки инновационной

компетентности студентов по биохимии; научно обоснованные рекомендации, основанные на готовности студентов к участию в проектах и хакатонах, способности генерировать креативные идеи в сфере медицины, а также навыках эффективного взаимодействия в командных и мультисредовых условиях, интегрированы в содержание учебника «Биологическая химия» (приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 4 марта 2024 года № 55, разрешение на издание № 939735). В результате инновационная компетентность студентов развивается, формируются навыки участия в стартапах и хакатонах, продвижения креативных идей и эффективного командного взаимодействия;

на основе методики профессионально-отраслевой подготовки, включающей инфографический подход «цепочка этапов», интегративные soft-skills и симуляционные технологии, созданная образовательная концепция научно доказана как важный детерминант повышения эффективности анализа клинических случаев, постановки диагноза и поиска креативных решений в проблемных ситуациях при обучении биохимии (справка Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 9 сентября 2024 года № 03/40-2609). В результате сформированы навыки анализа клинических ситуаций, а профессиональная компетентность студентов развита как в теоретическом, так и в практическом аспекте.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 8 научно-практических конференциях, в том числе, на 5 международных и 3 республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 35 научных работ, в том числе 13 журнальных статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 11 в республиканских и 2 в зарубежных журналах. А так же, в рамках данной темы опубликовано 5 учебников, 5 учебных пособий и 1 монография.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключений, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 240 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** устанавливается актуальность темы диссертации, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, указывается ее соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники в республике, описывается научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются достоверность, научно-практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах, структура диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Теоретические основы проектирования компетентности студентов по биохимии в высших медицинских учебных заведениях на основе современных подходов»**, рассматриваются актуальность организации преподавания биохимии в высших медицинских учебных заведениях на основе современных педагогических подходов, ее современное состояние, а также с учетом зарубежного опыта, возможности повышения эффективности обучения студентов компетенциям на основе современных подходов, а также формы и методы, направленные на развитие компетенций студентов.

Современный этап образовательных реформ в нашей стране тесно связан с глобализацией, развитием информационных технологий и стремительными изменениями, происходящими во всех сферах общественной жизни. Перед системой образования стоят задачи, направленные на адаптацию к новым, более высоким требованиям, повышение качества и эффективности. В частности, подготовка кадров на основе компетентного подхода в высшем медицинском образовании приобретает актуальное значение.

В условиях расширения современных информационных потоков важно формировать у студентов такие навыки, как самостоятельный анализ, обработка информации, теоретическое обобщение и формулирование выводов в процессе формирования знаний по биохимии. Это требует эффективного использования передового зарубежного опыта в образовательном процессе. Роль биохимии в образовательном процессе медицинских вузов имеет особое значение не только с точки зрения получения теоретических знаний, но и с точки зрения подготовки к практической работе, ориентации на научные исследования и формирования профессиональных компетенций. Поэтому качество образования может быть повышено за счет использования интерактивных, личностно-ориентированных, проблемно-ориентированных методов обучения, основанных на научных знаниях.

Например, в Университете Халифа в Объединенных Арабских Эмиратах была внедрена программа подготовки докторов наук по медицинской биохимии, основанная на гибридной модели активного обучения («Вовлеките меня, и я научусь»), что значительно повысило уровень усвоения знаний и научной активности студентов.

Четвёртый военно-медицинский университет Китая с 1980-х годов постепенно совершенствует преподавание биохимии и молекулярной биологии. В рамках этого процесса была успешно реализована модель, направленная на разработку экспериментальных курсов под руководством студентов, реорганизацию теоретических занятий и развитие критического мышления. Сравнение оценок 260 студентов, участвовавших в первоначальных экспериментах в 1994–1996 годах, с оценками 420 студентов, участвовавших в 2005–2007 годах, выявило значительное повышение уровня усвоения материала.

Стамбульский университет (Турция) и Корнеллский медицинский университет (ОАЭ) экспериментируют с преподаванием биохимии в виртуальных лабораториях. Студенты имеют возможность проводить реальные эксперименты в специальной виртуальной среде и апробировать на практике новейшие достижения науки и техники.

В Технологическом университете Чалмерса (Швеция) образовательный подход, основанный на активном обучении и экспертной оценке, дал эффективные результаты в усвоении теоретических знаний. Результаты студенческих экзаменов показывают, что активизирующие части урока оказались более эффективными, чем классические лекции.

Этот опыт показывает, что электронные и интерактивные технологии, гибридные методы, виртуальные лаборатории и методы, развивающие критическое мышление при преподавании медицинской биохимии, повышают вовлеченность студентов, самостоятельность мышления, а также научный и творческий потенциал.

В связи с этим в таблице 1 ниже сравниваются различия между традиционными и современными образовательными средами:

Таблица 1

**Сравнение различных сред обучения по характеристикам
Инновационная среда обучения**

Особенности	Традиционная среда обучения	Современная образовательная среда
Мотивация	Получение знаний для адаптации в обществе	Самоуправление, стремление к самостоятельному обучению
Природа информации	Манипулирование чужими идеями, готовыми шаблонами и стандартными решениями	Информация принимается независимо и интерпретируется в собственном контексте
Процесс приобретения знаний	Обучение на основе идеи «делай как я»	Самоорганизация, изменение, открытие
Отношение	Субъект-объект: человек является объектом изучения	Субъект-субъект: человек — субъект познания и творчества
Результаты	Планируется, известно	Вероятно, неизвестно
Технологии	Подражательный, репродуктивный	Творческий, проблемный
Функции учителя	Влияние, господство	Поддержка, совместная работа
Компетенции студентов	Академическая база знаний, алгоритмы, шаблоны	Мотивация к самовыражению, размышлениям, перспективам и исследованиям

Для интеграции современных технологий в образовательный процесс важно учитывать следующие факторы:

- Владение преподавателями средствами ИКТ и готовность разрабатывать соответствующие методические материалы;
- Внедрение интерактивных методов, стимулирующих интерес студентов;
- Создание открытой и коммуникативной атмосферы на занятиях;
- Рациональное сочетание традиционных и современных методов.

Анализ показывает, что использование новых педагогических технологий при преподавании предмета «Биохимия» в медицинских вузах позволяет эффективно формировать и развивать компетентность студентов. Это будет способствовать не только передаче знаний, но и развитию профессионального самосознания и научного потенциала студентов.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Научные основы формирования компетентности студентов посредством обучения биохимии**» рассматриваются необходимые детали учебно-практического дидактического инструментария, созданного для совершенствования компонентов, критериев и показателей, необходимых для формирования профессиональной компетентности студентов по биохимии. Представлены требования к методической системе проектирования профессиональной компетентности студентов на основе современных подходов в процессе обучения биохимии, а также показано соответствие разработанных в ходе исследования дидактических материалов данному содержанию. Широко освещены также содержание, формы и методика проектирования образовательных технологий в преподавании биохимии. Проанализирована эффективность различных средств, учебных пособий и дидактических материалов, используемых при обучении биохимии, в подготовке студентов к научно-исследовательской и профессиональной деятельности в процессе высшего медицинского образования, а также сам процесс их подготовки.

Методы повышения эффективности занятий по биохимии на основе современных подходов направлены на формирование профессиональной компетентности студентов высшего медицинского образования с использованием форм обучения, включающих вариативное изложение теоретического материала, последовательный набор заданий и задач.

Основное внимание уделено теоретическим основам проектирования компетенций по биохимии студентов высших медицинских учебных заведений на основе инновационных подходов:

1. Компетентностный подход: способность студента приобретать знания, умения и компетенции и самостоятельно применять их на практике. При таком подходе образовательный процесс заключается не только в передаче знаний, но и в их применении на практике и решении профессиональных задач.

Основные элементы:

Знания: Студент теоретически знаком с понятиями биохимии (например, ферменты, клеточный метаболизм и т. д.).

Навык: Умение применять знания в лабораторной или аналитической работе (например, анализ состава крови).

Компетентность: Умение принимать правильные решения в конкретной ситуации и анализировать результаты.

Самостоятельная работа: самостоятельно анализирует клинические случаи и объясняет их биохимическую основу.

Практическое применение: использует полученные теоретические знания для решения реальных жизненных задач.

Результат: Студент становится специалистом, который не только знает, но и умеет применять.

2. Уникальность науки биохимии: она занимает фундаментальное место среди медицинских наук и является основой профессиональных знаний.

Биохимия — одна из основных и фундаментальных наук в медицине, являющаяся основой других наук (фармакологии, патологии, клинической диагностики).

Почему это важно?

Фундаментальная наука: сочетание биологии и химии, объясняющее жизненные процессы на молекулярном уровне.

Он составляет основу клинической науки: например, чтобы понять диабет, необходимо знать о метаболизме глюкозы.

Необходимо для принятия медицинских решений: Биохимические знания необходимы для интерпретации лабораторных анализов.

Результат: Знание биохимии является необходимой основой для аналитического мышления врача и принятия клинических решений.

3. Инновационные педагогические технологии: ИКТ-инструменты, виртуальные лаборатории, программы моделирования, геймификация, проблемно-ориентированное обучение (PBL) и т. д.

В современном образовании традиционных методов недостаточно. Поэтому необходимы интерактивные, цифровые и современные подходы.

Ключевые инновационные технологии:

Инструменты ИКТ: видеоуроки, онлайн-тесты, электронные книги — дистанционные и простые в освоении инструменты.

Виртуальные лаборатории: позволяют моделировать эксперименты (виртуальное выполнение анализов крови).

Программы моделирования: позволяют визуально визуализировать и анализировать биохимические процессы (например, метаболизм белков и аминокислот).

Геймификация: обучение через игровые элементы.

PBL – проблемно-ориентированное обучение: обучение посредством анализа реальной клинической ситуации (например, выявление биохимической причины на основе состояния пациента).

Результат: Студент активен, мыслит самостоятельно и идет в ногу со временем.

Компоненты развития компетенций:

1. Мотивационный компонент: интерес студента к предмету и внутренняя мотивация. Формирование прочных компетенций у студента в процессе обучения зависит, прежде всего, от его мотивационного состояния. Мотивационный компонент представляет собой внутреннюю потребность, интерес, мотивацию и стремление студента к достижению цели, связанной с изучаемым предметом, видом деятельности и профессиональным направлением. Для эффективного освоения сложных и междисциплинарных дисциплин, таких как биохимия в высшем медицинском образовании, внутренняя мотивация студента к предмету имеет решающее значение.

2. Когнитивный компонент: усвоение базовых теоретических знаний. Когнитивный компонент – это дидактический компонент, выражающий способность студента приобретать, воспринимать, понимать, запоминать, анализировать и применять знания на практике. Этот компонент обеспечивает интеллектуальное развитие студента путем формирования системы теоретических знаний о предмете. Основная цель когнитивного компонента в биохимии – дать студенту базовые теоретические знания, объясняющие биологические процессы, происходящие на молекулярном уровне в живых организмах. Эти знания необходимы для медицинской практики, чтобы анализировать патогенез заболеваний, результаты лабораторных исследований и понимать действие лекарственных препаратов.

3. Практический компонент: закрепление знаний посредством лабораторных работ. Практический компонент – это компонент компетенций, направленный на закрепление теоретических знаний студента посредством практических занятий, лабораторных работ и экспериментов, их применение в реальных условиях и формирование умения выполнять профессиональные задачи. Этот компонент особенно важен в медицинском образовании, поскольку профессиональная деятельность в большей степени опирается на практические навыки.

4. Рефлексивный компонент: умение оценивать и анализировать свою деятельность. Рефлексивный компонент – это личностная способность студента самостоятельно анализировать, оценивать результаты, делать выводы и совершенствоваться. Этот компонент является одним из основных компонентов компетентностного образования.

5. Коммуникативный компонент: умение работать в команде и коммуникативные навыки. Коммуникативный компонент включает в себя такие навыки, как способность студентов эффективно общаться в научной и профессиональной деятельности, четко выражать свое мнение, работать в группе, совместно принимать решения, соблюдать этические и деонтологические стандарты в медицинской среде.

6. Аналитико-композиционный компонент: поиск решений в сложных ситуациях. Аналитико-композиционный компонент – это компонент, направленный на развитие у студента навыков логического анализа биохимических процессов и клинических ситуаций, аналитического осмысления сложных ситуаций, их комплексной оценки и выработки научно обоснованных решений.

В соответствии с этими компонентами были установлены следующие критерии:

1. Уровень теоретических знаний – это уровень усвоения студентами основных понятий, законов, принципов и концепций в данной области науки. Он определяется объемом знаний, глубиной понимания содержания, уровнем научного мышления и умением применять изученный материал. Уровень теоретических знаний по биохимии – это не просто запоминание информации, но и умение соотносить ее с профессиональной деятельностью. Основное содержание уровня теоретических знаний по биохимии:

2. Уровень практических навыков – это уровень умения студента применять теоретические знания на практике, работать с лабораторным оборудованием, самостоятельно проводить биохимические эксперименты и анализировать их результаты.

3. Способность к самостоятельной работе – это способность студента оценивать свой уровень знаний, самостоятельно приобретать необходимые знания и умения, применять полученные знания на практике, самостоятельно решать задачи и делать выводы на основе полученных результатов.

4. Участие в командной работе – это способность студентов совместно и целенаправленно приобретать знания, разрабатывать решения сложных задач, анализировать полученные результаты и активно участвовать в процессе принятия решений.

5. Уровень рефлексии и самооценки – это способность студента анализировать и оценивать собственную учебную деятельность, уровень знаний, умений и поведения, а также находить пути их совершенствования на последующем этапе. Основная задача преподавателя биохимии – активизировать обучение студентов, направить разделы, непосредственно используемые в обучении, на практические занятия в соответствии с направлениями специализации, повысить их энтузиазм в освоении сложного предмета, учесть личностные особенности и интересы каждого студента. Новое качество преподавания требует наполнения труда учителя новым содержанием. Реализация компетентного подхода к преподаванию биохимии потребовала внесения изменений в организацию образовательного процесса, а также пересмотра форм и методов обучения.

Для того чтобы студент усвоил некоторые важные понятия биохимии и обеспечил его активное участие в практическом занятии, помимо методики разработки анимированных презентаций мы предлагаем использовать возможности дидактических игровых цифровых ресурсов. Интерактивные элементы smart карты, созданные на основе ключевых слов с учетом возрастных особенностей учащихся, служат тренажерами и инструментами самоконтроля в процессе обучения. В этом случае большое значение имеют тщательно подобранные ключевые слова. Используя smart карту, информацию легче организовать, лучше понять, запомнить и соотнести с профессиональной деятельностью. Использование таких карт на практических занятиях стимулирует активное участие учащихся и способствует сотрудничеству посредством групповой работы (рисунок 1).

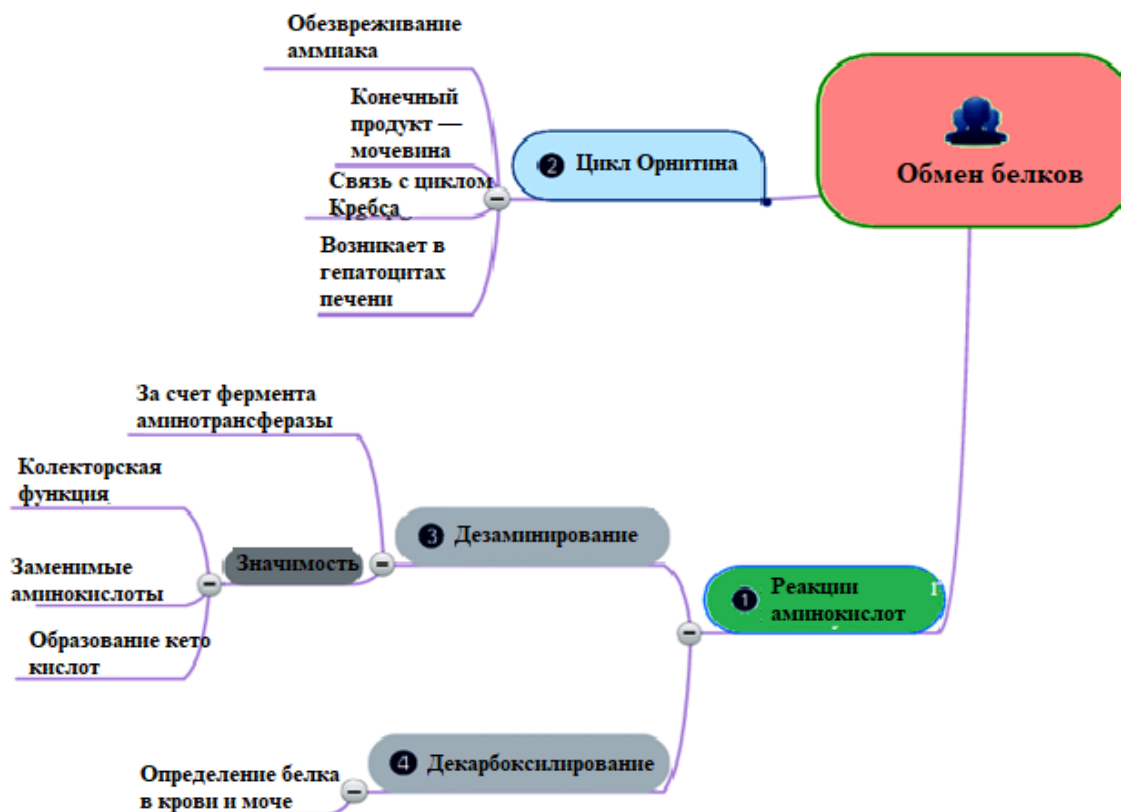


Рис. 1. Smart карта по теме «Биохимия аминокислот и метаболизм белков»

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Методика проектирования компетенций студентов по биохимии на основе современного подхода» освещаются положительные результаты использования дистанционных, виртуальных, интеллектуальных и 3D-технологий в обучении биохимии, а также современных технологий в самостоятельном обучении, а в основу модели проектирования на основе современных подходов положены теоретические данные.

В условиях дистанционного обучения использование метода Blended Learning в медицинских вузах, то есть совмещение традиционных занятий с онлайн-обучением, создает удобства для студентов. При организации гибридных занятий мы ориентировались на методический подход проектирования компетенций студентов по биохимии на основе современных подходов. При этом предлагается проводить этапы проектирования в следующей последовательности:

1. Диагностика: определение текущего уровня знаний и компетенций студентов, то есть оценка реальной ситуации перед планированием образовательного процесса.
2. Целевое планирование: определение содержания учебной программы, направленной на формирование компетенций.
3. Выбор современных подходов: интерактивные методы обучения.
4. Контроль и оценка: анализ компетенций студентов посредством формативного и суммативного оценивания.

Рекомендуемые современные подходы:

1. Перевернутый класс: самостоятельное освоение теоретической части биохимии и работа над решением ситуационных задач, ориентированных на профессию на уроке.
2. Имитационное и интерактивное обучение на основе моделей: визуализация биохимических процессов.

3. Проектное обучение: студенты разрабатывают проекты биохимического анализа на основе реальных клинических ситуаций. Проанализируйте клинический диагноз пациента и предоставьте биохимическое обоснование.

4. Геймификация: повышение эффективности процесса обучения на основе соревнования.

С использованием виртуальных и 3D-технологий создана Smart карта «Цикл лимонной кислоты». Каждая реакция цикла лимонной кислоты была представлена на Smart карте в виде различных уровней, в результате чего у учащихся сформировалось научное понимание процессов, происходящих в живом организме посредством восьми последовательных, взаимосвязанных химических изменений.

Во всех клетках происходит ряд взаимосвязанных реакций, называемых биохимическими путями, которые по своей природе динамичны и существуют для осуществления реакций, позволяющих клеткам расщеплять молекулы пищи или создавать новые молекулы, необходимые для клеточной функции – процесс, известный как метаболизм. Эти взаимосвязанные метаболические процессы можно сравнить с работой клеток по принципу производственных линий на заводе. Студенты, изучающие эти процессы, обычно проходят четыре уровня образования:

- 1) Основные реакционные процессы;
- 2) Набор взаимосвязанных реакций, организованных в единый путь;
- 3) Дорожное регулирование и контроль;
- 4) Связи между путями (рисунок 2).

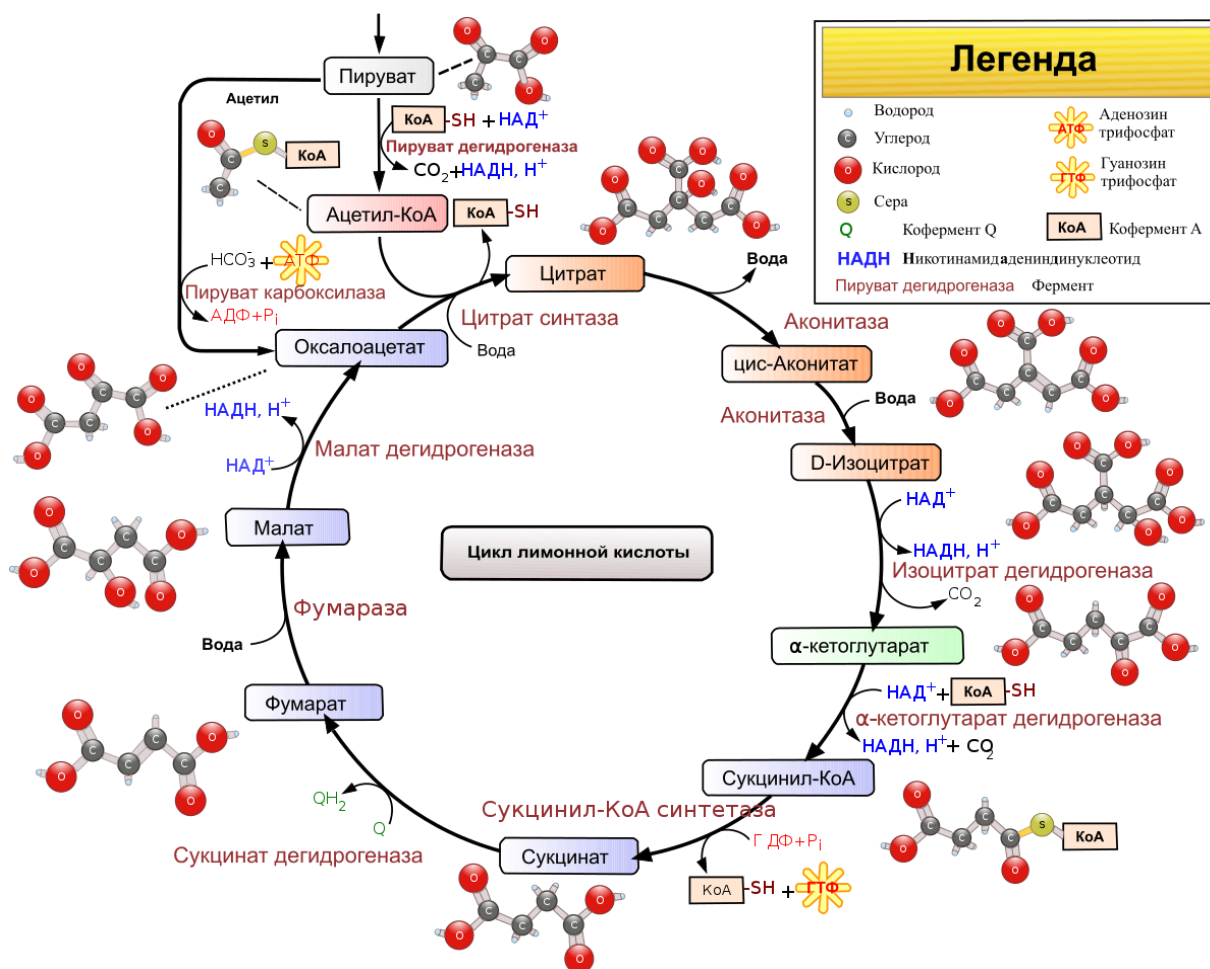


Рис 2. Домашняя страница Smart карты цикла лимонной кислоты

На Smart карте цикла лимонной кислоты каждая реакция цикла лимонной кислоты была представлена в виде разных уровней, в результате чего участникам пришлось пройти восемь уровней. Текст меняется для каждого уровня цикла лимонной кислоты. Теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе данного цикла обучения, обеспечивают высокие профессиональные навыки и квалификацию будущих специалистов здравоохранения.

Пищеварение – сложный физиологический и биохимический процесс, в ходе которого пища, поступающая в пищеварительную систему, претерпевает взаимосвязанные физические и химические преобразования. Основным физическим воздействием в процессе пищеварения является измельчение пищевой массы, которое происходит в результате жевания и ритмических сокращений желудка и кишечника. Для того чтобы доступно объяснить студентам столь сложный биохимический процесс, была подготовлена компьютерная графика «Пищеварение белков» на основе технологии 3D-анимации, объединяющая возможности электронных технологий с традиционным образованием, что является методом обучения, отвечающим потребностям времени. Это, в свою очередь, создаст основу для научного проектирования решений ситуативных задач, связанных с профессиональной деятельностью, специалистами, обладающими профессиональной компетентностью и практическими навыками на основе теоретических данных (рисунок 3).

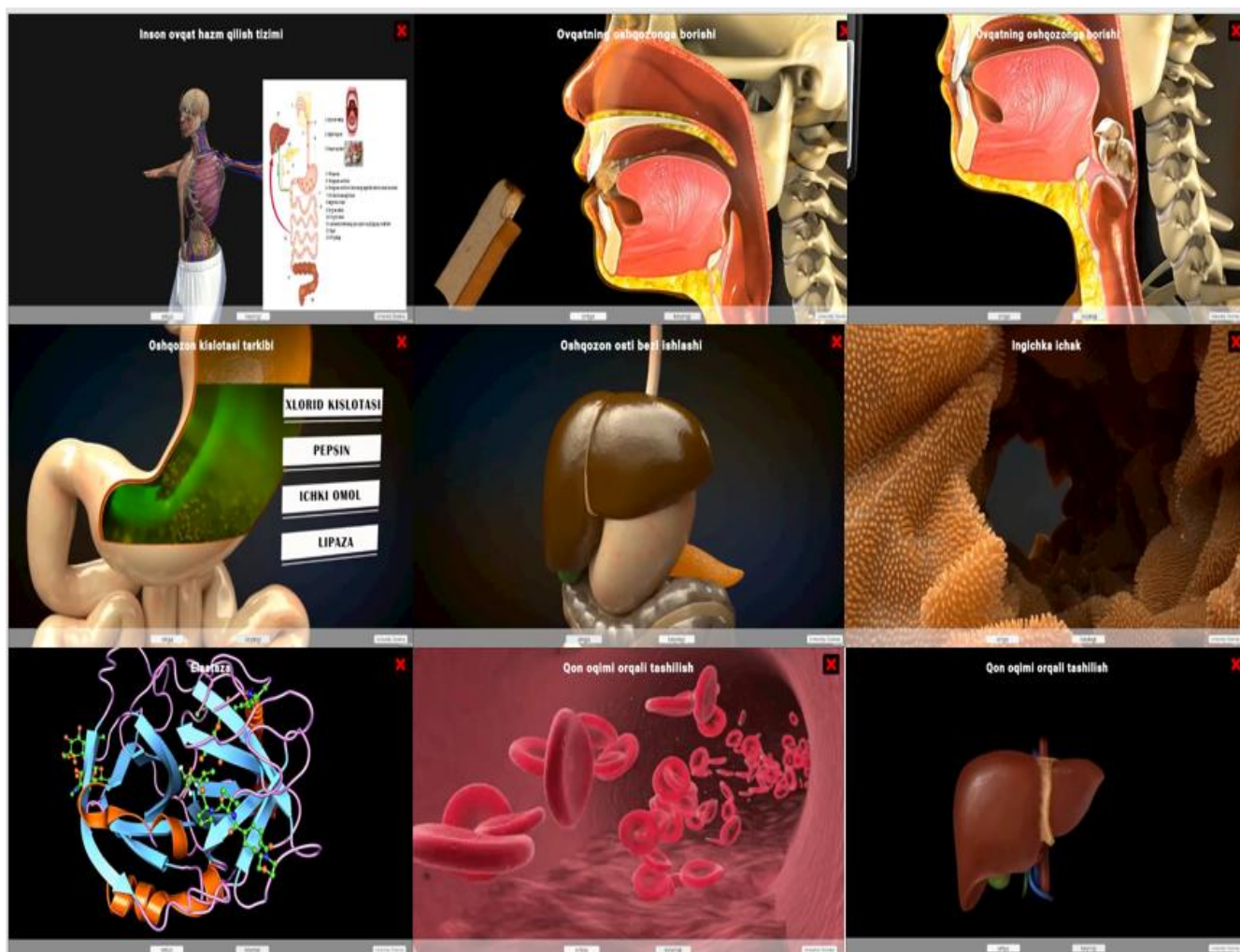


Рис 3. Вид 3D-модели «Переваривание белков»

Часы, выделяемые на самостоятельную работу в образовательном процессе системы высшего медицинского образования, являются средством организации и управления самостоятельной деятельностью студентов вне аудиторных занятий, средством организации и самостоятельного управления самостоятельной работой студентов по приобретению необходимых знаний и навыков.

При организации самостоятельного обучения в высших медицинских учебных заведениях на основе использования современных технологий рекомендуется выбирать темы, которые будут служить основой для наблюдения и изучения ситуаций в ходе профессиональной практики студента. Учитывая специфику биохимии в высшем медицинском образовании, рекомендовано использовать следующие формы при организации самостоятельной работы студентов:

- изучение глав дисциплины и соответствующих тем по рекомендуемой литературе;
- теоретическая подготовка к практическим занятиям;
- самостоятельная подготовка к практическим занятиям на основе раздаточного материала;
- формулирование ситуационных задач по профессиональной деятельности по определенным темам и обсуждение их решения на занятиях;
- сбор набора химических уравнений, связанных с обменом веществ;
- быть теоретически подготовленным к лабораторным занятиям и выявлять патологию путем сравнения полученных результатов с нормативами;
- самостоятельно осваивать темы лекций по раздаточным материалам для формирования понимания на уроке;
- углубленно изучать основные разделы и темы, связанные с проведением научных исследований на основе биохимических анализов.

С целью упорядочивания процесса приёма самостоятельных работ на основе изложенных требований был создан электронный учебник под названием «Организация виртуально-симуляционных занятий с использованием интерактивных методов в курсе биохимии».

На рисунке 4 мы предложили модель развития преподавания дисциплины «Биохимия». Согласно этой модели, цель курса «Биохимия» заключается в использовании современных подходов для развития профессиональной компетентности будущих врачей в области биохимии. Этапы реализации цели:

1. Актуальность модуля биохимии и его роль в высшем образовании.

1.1. Подготовка специалистов, ориентированных на деятельность практического врача (обеспечивающая понимание различных динамических изменений низко- и высокомолекулярных соединений в организме).

2. Цели модуля биохимии.

2.1. Биохимические основы лечения (молекулярные основы физиологических функций организма, учение об управлении молекулярными механизмами патогенеза заболеваний).

3. Требования к знаниям, умениям и квалификации студентов по модулю «Биохимия».

3.1. Клиническая диагностика (обеспечение возможности правильного анализа результатов лабораторных исследований, широко проводимых в лабораториях).

4. Дидактическое обеспечение модуля биохимии.



Рис 4. Модель развивающего обучения предмету «Биохимия»

Исходя из целей и задач диссертации, нами разработано следующее определение компетенций по биохимии:

Компетентность в области биохимии повышает конкурентоспособность будущего медицинского специалиста на рынке труда, дает возможность работать в фармацевтической отрасли, а кроме того, опыт применения полученных в профессиональной деятельности знаний и навыков для решения практических задач и владение современными биохимическими методами анализа послужат основой для проведения обширных научных исследований.

Четвертая глава диссертационной научной работы, озаглавленной **«Организация и проведение педагогического эксперимента по преподаванию биохимии в высших медицинских учебных заведениях»**, описывается содержание экспериментов, проведенных в высших медицинских учебных заведениях Самаркандского государственного медицинского университета, Ташкентской медицинской академии и Бухарского государственного медицинского института, а также количественный и качественный анализ полученных результатов. Экспериментальные исследования проводились в 2021-2022, 2022-2023 и 2023-2024 учебных годах. В эксперименте приняли участие 980 студентов.

Таблица 2.

Общие результаты анализа пилотных исследований, проведенных в отдельных медицинских университетах

Группы	Экспериментальная группа N _S = 497				Контрольная группа N _N = 483			
Значение оценки	5	4	3	2	5	4	3	2
Количество совпадающих оценок	203	194	79	21	125	149	139	70
Среднее арифметическое оценок	$M(\chi_{\text{экс}}) = \bar{\chi}_{\text{экс}} = 4,165$				$M(\chi_{\text{кон}}) = \bar{\chi}_{\text{кон}} = 3,681$			
Дисперсия	$D(\chi_{\text{экс}}) = 0,709$				$D(\chi_{\text{кон}}) = 1,025$			
Коэффициент эффективности	$\eta = \frac{M(\chi_{\text{экс}})}{M(\chi_{\text{кон}})} = \frac{\bar{\chi}_{\text{экс}}}{\bar{\chi}_{\text{кон}}} = \frac{4,165}{3,681} = 1,131$							

Для сравнения результатов экспериментальной и контрольной групп по освоению профессиональной подготовки по теории вероятностей и математической статистике с помощью компьютерных программ кафедры теории вероятностей и математической статистики были рассчитаны средние значения и дисперсии баллов усвоения в группах

$$MX = \bar{\chi} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^m x_i \cdot n_i$$

$$DX = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^m (x_i - MX)^2 \cdot n_i$$

определяется по формуле, где x_i – показатель усвоения в результате контроля, который может принимать значения 2, 3, 4, 5; n_i – количество повторений оценок, полученных

в процессе усвоения; N – количество студентов, принявших участие в опытно-экспериментальной работе.

Расчет процентной разницы:

$$\eta_{\text{раз}} = \left(\frac{4,165 - 3,681}{3,681} \right) \cdot 100 \approx 13,14\%$$

Средний балл экспериментальной группы: 4,165

Средний балл контрольной группы: 3,681

Разница: выше на 13,14%

Данные результаты подтверждают высокую и стабильную скорость обучения учащихся экспериментальной группы.

Проведен анализ результатов тестирования и письменных заданий, полученных на начальном и заключительном этапах экспериментального тестирования. В начале эксперимента на основе критерия близости уровней знаний были проанализированы результаты тестовых заданий и письменных контрольных работ, составленных из адаптированных по своим направлениям ситуационных вопросов, полученных от 497 студентов экспериментальных групп и 483 студентов контрольных групп, отобранных на заключительном этапе из групп студентов высшего медицинского учебного заведения с использованием принципа удобства и выбранного метода расчета. Рассчитанное значение статистического критерия для экспериментальной и контрольной групп составило $T_{\text{крит}}=7,815$. Было установлено, что во всех случаях $T_{\text{наб}} > T_{\text{крит}}$. По данным математико-статистических расчетов подтверждена эффективность научных исследований, проводимых в высших медицинских учебных заведениях, которая составляет 13%.

Таблица 3.

Уровни профессиональной подготовки студентов высших медицинских учебных заведений по модулю биохимии

Группы	ВУЗ	Кол-во студентов	Высокий 86-100	Середина 71-85	Низже 55-70	Низкий 55-00	Среднее значение	Эффективность	$T_{\text{наб}}$
Экспериментальная группа (n_1)	ТМА	$n_1=153$	61	59	25	8	4,13	1,12	12,45
Контрольная группа (n_2)		$n_2=147$	38	45	42	22	3,67		
Экспериментальная группа (n_1)	СГМУ	$n_1=103$	41	39	16	7	4,11	1,12	11,7
Контрольная группа (n_2)		$n_2=97$	25	30	28	14	3,68		
Экспериментальная группа (n_1)	БГМИ	$n_1=241$	101	96	38	6	4,21	1,14	14,25
Контрольная группа (n_2)		$n_2=239$	62	74	69	34	3,69		
Экспериментальная группа (n_1)	По 3 ВУЗам	$n_1=497$	203	194	79	21	4,16	1,13	12,8
Контрольная группа (n_2)		$n_2=483$	125	149	139	70	3,68		

Экспериментальные исследования, проведенные в медицинских вузах, показали, что при использовании технологий проектирования компетенций студентов на основе современных подходов в обучении биохимии студентов бакалавриата по направлению

«Лечебное дело» уровень усвоения материала студентами экспериментальной группы оказался на 13% выше уровня усвоения материала студентами контрольной группы (таблица 3).

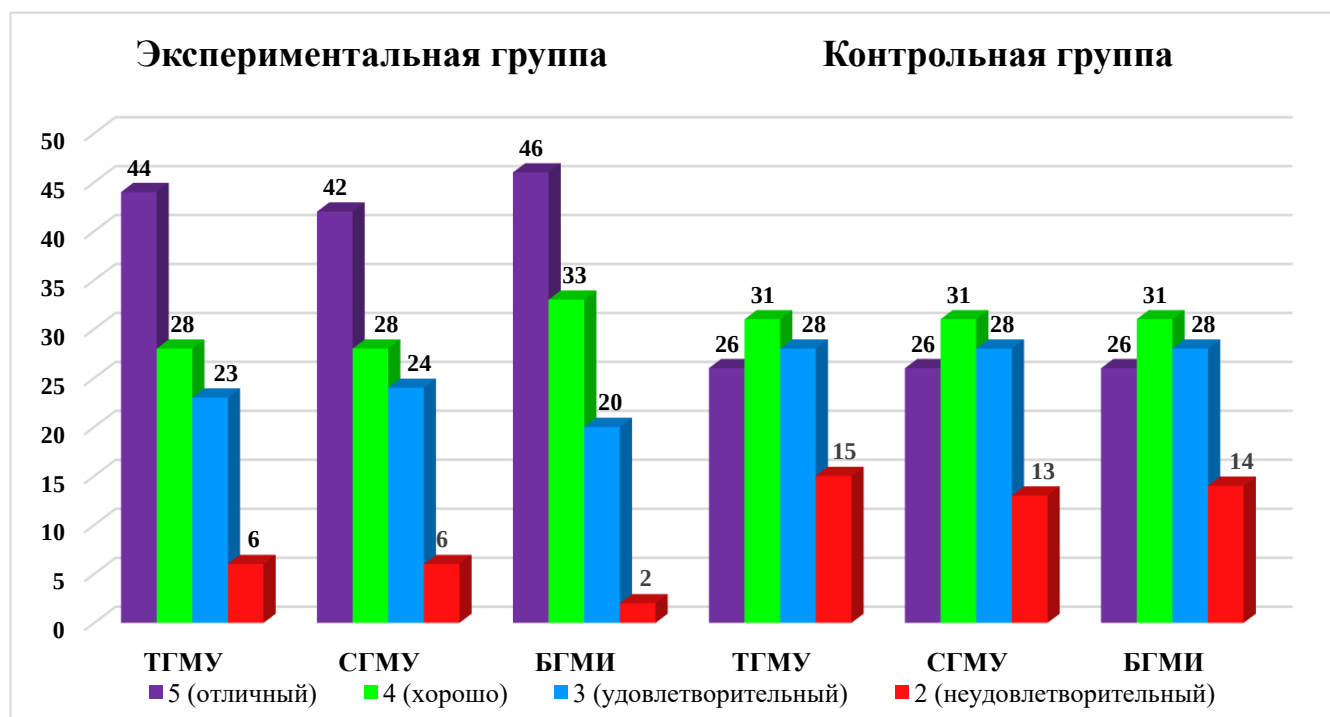


Рис 5. Показатели усвоения студентов медицинских ВУЗов между группами по итогам исследовательской работы

Результаты исследования показали, что студенты экспериментальной группы, обучавшиеся биохимии с использованием современных подходов, продемонстрировали значительно более высокие показатели по среднему баллу и эффективности по сравнению со студентами контрольной группы. В частности, эффективность повышения компетентности студентов направления «Лечебное дело» в экспериментальной группе оказалась на 13 % выше, чем в контрольной. Это подтверждает эффективность инновационных и проблемно-ориентированных методов обучения в преподавании биохимии. В конце исследовательской работы результаты профессиональной подготовки студентов обобщены и представлены в виде диаграммы на рисунке 5.

ВЫВОДЫ

1. Разработана теоретическая методика проектирования процесса преподавания биохимии в медицинских высших учебных заведениях на основе современных подходов. Научно раскрыты роль и дидактическое значение инфографического подхода «цепочка этапов» в формировании клинически ориентированных компетенций.
2. Разработаны инновационные образовательные ресурсы, направленные на развитие практических и профессиональных компетенций по биохимии. Они ориентированы на поэтапное формирование клинических навыков, междисциплинарного сотрудничества, дифференциального мышления и компетенций принятия решений.
3. Теоретически и практически обоснована методология формирования клинко-диагностической компетентности на основе интегративных soft-skills. Научно доказано,

что данная методология оказывает положительное влияние на развитие навыков дифференциальной диагностики, клинического мышления и выбора оптимального метода лечения.

4. Разработана методика интеграции нейропедагогики, нейропсихологии и симуляционных технологий (3D, smart-приложения, виртуальные лаборатории) в обучение биохимии.

5. Совершенствованы критерии и индикаторы оценки инновационной компетентности студентов. Разработана научно обоснованная система оценивания компетенций, таких как готовность к участию в хакатонах, создание креативных идей, командное взаимодействие.

6. На основе интегративных методов создана образовательная концепция по биохимии. Концепция, разработанная в сочетании подходов «цепочка этапов», soft-skills и симуляционных технологий, научно обоснована как детерминанта, повышающая навыки анализа клинических случаев, постановки диагноза и поиска творческих решений.

7. Сформирована модель оценки и развития профессиональной компетентности студентов. Взаимосвязь компонентов модели — дебрифинга, импровизации, статистического анализа, дидактической системы и креативного блока — доказана посредством факторного анализа.

8. Созданы практические ресурсы по поэтапному внедрению вертикально-горизонтальной интеграции, smart-ресурсов и онлайн-образовательных инструментов. Установлено, что данный подход усиливает способность студентов самостоятельно мыслить и логически принимать решения в клинических ситуациях.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При диагностике образовательных результатов по биохимии рекомендуется использовать многоуровневые средства оценивания. Проблемные ситуации, клинические кейсы и метаболические карты усиливают аналитическое и творческое мышление студентов.

2. В учебном процессе целесообразно применять фронтальные и индивидуальные устные вопросы, раскрывающие клинические аспекты. Такой подход напрямую влияет на формирование клинико-диагностической компетентности.

3. В промежуточном контроле рекомендуется использовать построение метаболических карт. Этот метод помогает понимать метаболические процессы как единую систему и развивает диагностическое мышление.

4. Необходимо регулярно организовывать мастер-классы, посвящённые решению ситуационных задач. Использование алгоритмов проектирования и решения метаболических ситуаций повышает профессиональную компетентность студентов.

5. Рекомендуется широкое внедрение учебно-методического обеспечения, сочетающего традиционные и современные информационные технологии. Биохимические порталы, виртуальные лаборатории, smart-приложения, письменные задания и стандартные тесты способствуют повышению качества обучения.

6. Для укрепления клинического мышления необходимо усилить вертикальную и горизонтальную интеграцию. Взаимосвязь между биохимией, физиологией, патологией и клиническими дисциплинами усиливает практические компетенции.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON SCIENTIFIC
COUNCIL DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT BUKHARA STATE MEDICAL INSTITUTE
NAMED AFTER ABU ALI IBN SINO**

**BUKHARA STATE MEDICAL INSTITUTE NAMED
AFTER ABU ALI IBN SINO**

NURUTDINOVA FERUZA MUIDINOVNA

**THEORY AND METHODOLOGY OF DESIGNING STUDENT
COMPETENCES IN BIOCHEMISTRY BASED ON MODERN
APPROACHES
(using medical universities as an example)**

13.00.02 – Theory and methods of teaching and education (chemistry)

**ABSTRACT
of the dissertation of Doctor of Pedagogical Sciences (Doctor of Science)**

The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Science (DSc) was registered by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under No. B2024.4.DSc/Ped1007.

The dissertation was completed at the Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council (www.bsmi.uz) and the information and educational portal “ZiyoNet” (www.ziynet.uz).

Scientific advisor:

Juraev Husniddin Oltinboevich

Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Official opponents:

Amonov Muxtor Raxmatovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Akhadov Ma'murjon Sharipovich

Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Hamroyev Alijon Ro'zikulovich

Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Leading organization:

Andijan State Medical Institute

The dissertation defense will be held on December 25, 2025 at 12³⁰ o'clock at the meeting of One-time Scientific Council based on the Scientific Council DSc.04/29.02.2024.Tib.93.01 at Bukhara State Medical Institute (Address: 200126, 23. Gijduvon street, Bukhara. Phone: (+998-95) 911-00-50. e-mail: info@bsmi.uz).

The dissertation available at the Information Resource Center of the Bukhara State Medical Institute (registered under No. ____). (Address: 200126, 23. Gijduvan street, Bukhara city, Uzbekistan. Phone: (+998-95) 911-00-50).

The dissertation abstract was distributed on December 12, 2025.

(Mailing report register No 66 on December 12, 2025)

Sh.J. Teshaev

Chairman of the one-time Scientific Council based on Scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Medical Sciences, Professor

N.K. Dustova

Scientific secretary of the one-time Scientific Council based on Scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Medical Sciences (DSc)

A.R. Oblokulov

Chairman of the one-time Scientific Seminar under the one-time Scientific Council based on Scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Medical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of DSc dissertation)

The purpose of the research is to develop recommendations for improving the theory and methodology of designing the competence of students of higher medical educational institutions in biochemistry based on modern approaches, as well as ensuring their effective implementation in educational practice.

The tasks of the research are:

to develop a methodology for designing the process of teaching biochemistry in higher medical education institutions based on modern pedagogical approaches; this includes identifying the possibilities of forming clinical skills, multidisciplinary collaboration, and practical competencies through the “chain of stages” infographic model, and evaluating their effectiveness;

to theoretically substantiate and develop a methodology for assessing the effectiveness of integrative soft skills (differential diagnosis, selection of optimal treatment strategies, clinical reasoning, and analytical thinking) that contribute to the development of clinical-diagnostic decision-making competence in biochemistry education;

to develop and pilot a methodology for enhancing students’ professional preparedness through simulation technologies (3D models, smart applications, virtual laboratories) integrating the principles of neural networks, neuropedagogy, and neuropsychology into practical medical education;

to improve criteria and indicators for assessing students’ innovation competence in the biochemistry learning process, and to develop a scientifically grounded diagnostic system evaluating preparedness for participation in projects and hackathons, the ability to generate creative ideas, and teamwork and collaboration skills in multi-environment contexts;

to develop an educational concept for forming competencies in clinical reasoning, diagnosis, and creative problem-solving in biochemistry based on a professional training methodology that integrates the “chain of stages” infographic model, soft-skills development, and simulation technologies.

The object of the research is the process of formation and development of professional competence of students of a medical university based on a modern approach to teaching the subject "Biochemistry". 980 undergraduate students of the Bukhara State Medical Institute, Samarkand State Medical University and Tashkent Medical Academy were involved in the experimental work.

Scientific novelty of the research is as follows:

methodology for designing biochemistry instruction based on modern approaches: a methodology for designing the teaching process of biochemistry in higher medical education institutions was developed based on the “chain of stages” infographic approach aimed at forming practical competencies, enhancing clinical skills, and fostering multidisciplinary collaboration; through this methodology, the possibilities for systematic preparation and assessment of students’ professional-domain activities were clarified;

integrative soft skills and clinical-diagnostic competence: the methodological framework aimed at optimizing the effectiveness of integrative soft skills (establishing a differential diagnosis, selecting optimal treatment strategies, clinical reasoning, and

analytical thinking) in the educational process—skills that contribute to the development of students’ clinical-diagnostic competence in biochemistry—was theoretically substantiated;

integration of simulation and neuro-pedagogical technologies: a methodology for preparing students for professional-domain activities was developed on the basis of simulation technologies (3D technologies, smart applications, and virtual laboratories) through the integration of principles from neural networks, neuro-pedagogy, and neuropsychology into practical medical education; its effectiveness in enhancing students’ creative engagement in startup projects was determined;

criteria and indicators for assessing innovation competence: the criteria and indicators for assessing students’ innovation competence in biochemistry were improved; a scientifically substantiated diagnostic system was developed based on readiness to participate in projects and hackathons⁵, the ability to generate creative ideas in the medical field, and skills of effective collaboration in team-based and multi-environmental settings;

educational concept and practical determinant: an educational concept was developed based on a methodology for professional-domain preparation that integrates the “chain of stages” infographic approach, integrative soft skills, and simulation technologies; this concept was scientifically validated as an important determinant for improving the effectiveness of clinical case analysis, diagnostic decision-making, and developing creative solutions to problem situations in biochemistry education.

Implementation of the research results. Based on proposals on the topic “Theory and methodology of designing students’ competencies in biochemistry based on modern approaches (using medical universities as an example)”:

a methodology for designing clinical skills and multidisciplinary collaboration aimed at developing practical competencies in the process of teaching biochemistry in medical higher educational institutions was developed on the basis of the “chain of stages” infographic approach, and recommendations that substantiate the possibility of systematically preparing and assessing students for professional field activity were integrated into the content of the textbook titled “Biological Chemistry” (Order No. 55 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated March 4, 2024; publication permit No. 939735). As a result, the professional competency of medical higher education students was systematically developed, ensuring their high-level readiness for practical professional activities;

a theoretically substantiated methodological basis for optimizing the effectiveness of integrative soft skills (differential diagnosis, choosing the optimal treatment pathway, clinical reasoning, and analytical thinking) aimed at developing students’ clinical-diagnostic decision-making competence in biochemistry was incorporated into the content of the textbook titled “Biochemistry” (Order No. 136 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated April 14, 2025; publication permit No. 573688). As a result, the clinical-diagnostic decision-making competence of medical higher education students in biochemistry was effectively formed, contributing to the enhancement of their professional and practical readiness;

a methodology for preparing students for professional field activities based on

⁵ a short-term, intensive, and collaborative gathering of programmers, designers, project managers, and other specialists aimed at solving a specific problem or implementing a new idea

simulation technologies (3D technologies, smart applications, and virtual laboratories), integrating the principles of neural networks, neuro-pedagogy, and neuropsychology into practical medical training, was developed, and its effectiveness in increasing students' creative participation in start-up projects was clarified (Reference No. 02/01-01-125 of the Center for Higher Education Development Research dated November 21, 2024). As a result, the professional competence of medical higher education students in biochemistry was developed through an innovative approach, creating opportunities for practical professional readiness;

criteria and indicators for assessing students' innovation competence in biochemistry were improved; scientifically grounded recommendations based on their preparedness for participation in projects and hackathons, ability to generate creative ideas in the medical field, and skills for effective collaboration in team-based and multi-environment situations were integrated into the content of the textbook titled "Biological Chemistry" (Order No. 55 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated March 4, 2024; publication permit No. 939735). As a result, students' innovation competence was enhanced, enabling effective development of creative idea generation, teamwork skills, and participation in start-ups and hackathons;

an educational concept developed on the basis of the professional-field training methodology encompassing the "chain of stages" infographic approach, integrative soft skills, and simulation technologies was scientifically proven as an important determinant that increases the effectiveness of analyzing clinical cases, diagnosing, and finding creative solutions to problem situations in the teaching of biochemistry (Reference No. 03/40-2609 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated September 9, 2024). As a result, students' skills in analyzing clinical cases were formed, and their professional competence was developed both theoretically and practically.

Approbation of the research results. The research results were discussed at 8 scientific and practical conferences, including 5 international and 3 republican scientific conferences.

Publication of research results. There are 35 scientific works have been published on the theme of the dissertation, including 13 articles in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of dissertations, of which 11 are in republican and 2 in foreign journals. Also, 5 textbooks, 5 study guides, and 1 monograph have been published on this topic.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total length of the dissertation is 240 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

(I bo'lim; Часть I; Part I)

1. Nurutdinova F.M. Biokimyo fanidan interfaol usullardan foydalanib virtual-simulyatsion mashg'ulotlarni tashkil qilish // Monografiya. – Buxoro: “B.B.C.”, 2024. – 130 b.

2. Nurutdinova F.M. Ways to improve the effectiveness of biochemistry lessons based on modern approaches // American Journal of Social Sciences and Humanity Research. 2024. Volume: 04. P. 208-222. (13.00.00; №14).

3. Nurutdinova F.M. Methods of using innovative technologies in independent study of biochemistry // Current Research Journal of Pedagogics. 2024. Volume 05. P. 101-109. (13.00.00; №14).

4. Nurutdinova F.M. Tibbiyot oliygohi talabalarida biokimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini virtual texnologiyalardan foydalanib o'qitish // Ta'lim, fan va innovatsiya. 6-son, 2023. 235-238 b. (13.00.00; №18)

5. Nurutdinova F.M. Tibbiyot universiteti talabalariga biokimyo fanini o'qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish // Pedagogik mahorat. 2024. № 3, 41-46 b. (13.00.00; №23)

6. Nurutdinova F.M. Tibbiyot OTMlarida biokimyo fanini o'qitishda kompyuter modellaridan foydalanish afzalliklari // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. 2024. 3-son, 764-769 b. (13.00.00; №30).

7. Nurutdinova F.M. “Biokimyo” fanini innovatsion ta'lim muhitida o'qitish aspektlari (tibbiyot oliy o'quv yurtlari misolida) // “Pedagogik akmeologiya” xalqaro ilmiy-metodik jurnali. 1(9)2024, 44-47 b. (13.00.00; OAK Rayosatining 2023 yil 5 maydagi 337-son qarori).

8. Nurutdinova F.M. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini kompetensiyaga asoslangan yondashuv asosida o'qitish // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. 2024-yil, 5-son, 866-870 b. (13.00.00; № 30).

9. Nurutdinova F.M. Innovatsion yondashuv asosida Biokimyo fanidan darslarni o'tishda talabalar kompetentligini modellashtirish // «Elektron ta'lim» ilmiy-uslubiy jurnali 2024, №2, Volume 5. 132-141 b. (13.00.00; OAK Rayosatining 2022 yil 28 fevraldagi 312/5-son qarori).

10. Nurutdinova F.M. Kasbiy kompetensiyaga asoslangan yondashuv asosida talabalar bilimini baholashning innovatsion usullari // Pedagogik mahorat. 2024, № 7, 61-64 b. (13.00.00; №23)

11. Nurutdinova F.M. Biokimyo fanidan Lipidlar almashinuvi mudulini o'qitish metodikasi // Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi. 2024. Issue 2. (144/2) 5-8 b. (13.00.00; №7)

12. Nurutdinova F.M. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini kasbiy kompetensiyaga asoslanib o'qitish metodikasi // Pedagogik mahorat. 2025, № 1, 42-47 b. (13.00.00; №23)

13. Nurutdinova F.M. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini o'qitishda zamonaviy yondashuvlardan foydalanish // Pedagogik mahorat. 2025, № 6, 289-293 b. (13.00.00; №23).

14. Nurutdinova F.M. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biokimyo fanini kompetensiyaga asoslangan yondashuv asosida o'qitish Tibbiyot oliy masofaviy ta'lim sharoitida "Biokimyo" fanini o'qitishni rivojlantirish modeli // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. 2025-yil, 7-son, 866-870 b. (13.00.00; № 30).

(II bo'lim; Часть II; Part II)

15. Нурутдинова Ф.М. Преимущества электронных учебников в повышении эффективности проведения лабораторных занятий по химии // «Современные проблемы химии координационных соединений». Материалы международной научно-практической конференции. 22-23 декабря 2022 г. г.Бухара, Республика Узбекистан. – С. 708-711.

16. Nurutdinova F.M. Advantages of electronic textbooks in increasing the efficiency of laboratory lessons in chemistry // «Современные проблемы химии координационных соединений». Материалы международной научно-практической конференции. 22-23 декабря 2022 г. г.Бухара, Республика Узбекистан. –С. 627-630.

17. Nurutdinova F.M. Biokimyo fanidan talabalar bilimni baholashning innovatsion usullari // "Biologik kimyo fanining zamonaviy tibbiyotdagi o'rni – kecha, bugun va erta" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi Buxoro 2022-yil, 15-16-aprel. 108-110 b.

18. Nurutdinova F.M. "Biokimyo" fanini o'qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish // "Biologik kimyo fanining zamonaviy tibbiyotdagi o'rni – kecha, bugun va erta" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. Buxoro 2022-yil 15-16-aprel. 110-111 b.

19. Nurutdinova F.M., Madjidov A., Rasulova Y., Amonova N., Amonova H., Tokhtayev S. Improvement of laboratory courses in biochemistry for medical students using an electronic textbook // BIO Web of Conferences, 01017 (2024) <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412101017> GLSBIA 2024 P. 121.

20. Нурутдинова Ф.М. Преимущества использования компьютерных моделей при преподавании биохимии в медицинских ВУЗах // Tibbiyot sohasida tibbiy kimyo, biokimyo va biofizikada istiqbolli tadqiqotlar. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro-2024, 282-285 b.

21. Нурутдинова Ф.М. Моделирование компетентности студентов при прохождении уроков биохимии на основе инновационного подхода // Tibbiyot sohasida tibbiy kimyo, biokimyo va biofizikada istiqbolli tadqiqotlar. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro-2024, 274-277 b.

22. Нурутдинова Ф.М. «Биоорганик кимё, органик кимё ва физикавий кимё» фанларида инновацион технологиялардан фойдаланиш // "Biologik kimyo fanining zamonaviy tibbiyotdagi o'rni – kecha, bugun va erta" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi Buxoro 2022-yil, 15-16-aprel. 135-136 b.

23. Нурутдинова Ф.М., Авезов Х.Т. Хазратова Д.А. Биоорганическая химия. Учебник. – Бухара: Дурдона, 2022. С. 216.

24. Нурутдинова Ф.М., Мардонов С.Ё., Мажидов А.А. Биологическая химия. Учебник. – Бухара: Kamolot, 2024. С. 285.

25. Нурутдинова Ф.М. Биологическая химия. Учебник. – Бухара: ИРАК УО'ЛИ, 2024. – 230 b.

26. Нурутдинова Ф.М., Ю.З. Расулова, Мардонов С.Ё. Биологическая химия. Учебник. – Бухара: ИРАК УО'ЛИ, 2024. – 263 b.

27. Нурутдинова Ф.М. Biokimyo. Darslik. – Buxoro: IPAK YO‘LI, 2025. – 248 b.
28. Нурутдинова Ф.М. Биохимия (I часть). Учебное пособие. – Ташкент: Fan ziyosi, 2023. – 186 с.
29. Nurutdinova F.M. Biokimyo (I qism). O‘quv qo‘llanma. – Buxoro: Kamolot, 2023. – 155 b.
30. Nurutdinova F.M. Lipidlar biokimyosi. O‘quv qo‘llanma. – Buxoro: IPAK YO‘LI, 2024. – 123 b.
31. Nurutdinova F.M. Aminokislotalar va oqsillar almashinuvi biokimyosi. O‘quv qo‘llanma. – Buxoro: IPAK YO‘LI, 2024. – 145 b.
32. Nurutdinova F.M. Biokimyo fanidan vaziyatli masalalar to‘plami. O‘quv qo‘llanma. – Buxoro: IPAK YO‘LI, 2024. – 168 b.
33. Nurutdinova F.M. Biokimyo fanida interfaol usullardan foydalanib virtual-simulatsion mashg‘ulotlarni tashkil qilish. Elektron darslik. № DGU 38447. 15.05.2024
34. Nurutdinova F.M. Limon kislotasi siklining smart xaritasi. Elektron o‘quv qo‘llanma. № DGU 45332. 03.12.2024.
35. Nurutdinova F.M. Ovqat hazm qilish sistemasi, oqsillar gidrolizining 3D modeli. Elektron o‘quv qo‘llanma. № DGU 45557. 06.12.2024.

**Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tilidagi matnlari
“IPAKYO‘LI” nashriyotida tahrirdan o‘tqizildi.**

**Bosishga ruxsat etildi: 11.12.2025.
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16.
Times New Roman garniturasida chop etildi.
Hajmi 3,75 bosma taboq. Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 441.**

**“West Media Express” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Bosmaxona manzili: Buxoro shahri,
Qayum Murtazoyev ko‘chasi 15A uy.
Tel: +998 93 080 39 00**

