UGLEVOD ALMASHINUVINI KLINIK YO‘NALTIRILGAN RAQAMLI KEYSLAR ASOSIDA O‘QITISH METODIKASI (QANDLI DIABET MISOLIDA)

Saidmurodova Z
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biologik kimyo kafedrasi katta o‘qituvchisi;
Savrinova Sitora
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakulteti talabasi;
Ulmasova Farida
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakulteti talabasi;

Annotatsiya. Maqolada tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida “Uglevod almashinuvi” bo‘limini klinik yo‘naltirilgan raqamli keyslar asosida o‘qitish metodikasi yoritilgan. Qandli diabet misolida glyukoliz, glikogenez, glikogenoliz hamda insulinga bog‘liq metabolik yo‘llarni talabalarga interaktiv shaklda o‘rgatishning didaktik modeli ishlab chiqilgan. Raqamli ta’lim platformalari, virtual bemor ssenariylari va adaptiv test texnologiyalaridan foydalanish talabalarda klinik tafakkur, muammoli vaziyatni tahlil qilish ko‘nikmalari hamda kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qilishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: uglevod almashinuvi, raqamli keys, qandli diabet, biokimyo, klinik tafakkur, tibbiy ta’lim, simulyatsiya.

Аннотация. В статье освещена методика преподавания раздела «Углеводный обмен» в медицинских высших учебных заведениях на основе клинически ориентированных цифровых кейсов. На примере сахарного диабета разработана дидактическая модель интерактивного изучения гликолиза, гликогенеза, гликогенолиза и инсулин-зависимых метаболических путей. Обосновано, что использование цифровых образовательных платформ, сценариев виртуального пациента и адаптивных тестовых технологий способствует развитию у обучающихся клинического мышления, навыков анализа проблемных ситуаций и формированию профессиональных компетенций.

Ключевые слова: углеводный обмен, цифровой кейс, сахарный диабет, биохимия, клиническое мышление, медицинское образование, симуляция.

Abstract. The article describes the methodology of teaching the section “Carbohydrate Metabolism” in medical higher education institutions based on clinically oriented digital cases. Using diabetes mellitus as an example, a didactic model for the interactive study of glycolysis, glycogenesis, glycogenolysis, and insulin-dependent metabolic pathways has been developed. It has been substantiated that the use of digital educational platforms, virtual patient scenarios,

ISSN 3030-3907

and adaptive testing technologies contributes to the development of students' clinical reasoning, skills in analyzing problem situations, and the formation of professional competencies.

Keywords: carbohydrate metabolism, digital case, diabetes mellitus, biochemistry, clinical reasoning, medical education, simulation.

KIRISH.

Zamonaviy tibbiyot ta'limi oldida turgan asosiy vazifalardan biri – nazariy fanlarni klinik amaliyot bilan uzviy bog‘lash va talabada mustaqil klinik tafakkurni shakllantirishdir. Biokimyo fani, xususan, uglevod almashinuvi bo‘limi ko‘plab kasalliklarning patogenezini tushunishda fundamental ahamiyatga ega bo‘lsa-da, uni o‘qitishda an'anaviy yondashuvlar ko‘pincha murakkab metabolik jarayonlarni yodlashga yo‘naltirilgan bo‘lib qolmoqda. Natijada talabalar glyukoliz, glikogenez, glikogenoliz kabi jarayonlarni nazariy darajada bilsalar-da, ularni real klinik vaziyatlarga tatbiq etishda qiyinchilikka duch keladilar.

So‘nggi yillarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi tibbiy ta'limda yangi didaktik imkoniyatlarni yaratdi. Raqamli ta'lim platformalari, virtual bemor modullari, simulyatsion dasturlar va adaptiv test tizimlari murakkab biokimyoviy jarayonlarni vizual va interaktiv shaklda o‘rganish imkonini bermoqda. Xalqaro tajribalar shuni ko‘rsatadiki, klinik yo‘naltirilgan raqamli keyslar talabaning bilimni faqat eslab qolish emas, balki tahlil qilish, qaror qabul qilish va asoslash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Uglevod almashinuvining klinik ahamiyati, ayniqsa, qandli diabet misolida yaqqol namoyon bo‘ladi. Diabet patogenezida insulin sekresiyasining buzilishi, glyukozaning hujayraga kirish mexanizmlaridagi o‘zgarishlar, glikogen sintezi va parchalanishi jarayonlarining disbalansi yetakchi o‘rin tutadi. Ushbu jarayonlarni bemorning laborator ko‘rsatkichlari, klinik simptomlari va davolash algoritmlari bilan bog‘lab o‘rganish talabalarda integrativ fikrlashni shakllantiradi.

Biroq amaldagi o‘quv jarayonida quyidagi muammolar kuzatiladi:

-biokimyoviy yo‘llarning klinik vaziyatlardan uzilgan holda o‘qitilishi;

-vizualizatsiya va simulyatsiya vositalarining yetarli qo‘llanilmasligi;

-talabaning faol ishtirokini ta'minlovchi interaktiv metodlarning kamligi;

-bilimlarni baholashda adaptiv va kompetensiyaga yo‘naltirilgan mexanizmlarning yetishmasligi.

Mazkur muammolarni hal etishning istiqbolli yo‘li sifatida klinik yo‘naltirilgan raqamli keyslar metodikasi taklif etilmoqda. Bu yondashuvda talaba virtual bemor ssenariysi asosida:

-glyukoliz va glyukoneogenez bosqichlarini tahlil qiladi;

-insulin va kontrinsulyar gormonlar ta'sirini baholaydi;

ISSN 3030-3907

-laborator ko‘rsatkichlarga tayangan holda tashxis qo‘yadi;
-davolash strategiyasini tanlaydi.

Shunday qilib, raqamli keyslar biokimyoviy bilimni amaliy klinik kontekstga ko‘chirishning samarali vositasiga aylanadi. Ushbu tadqiqot uglevod almashinuvini diabet misolida o‘qitishning yangi metodik modelini ishlab chiqish va uning ta’lim samaradorligiga ta’sirini baholashga qaratilgan.

Tadqiqotning dolzarbligi tibbiyot ta’limida kompetensiyaga yo‘naltirilgan yondashuv talablari, shuningdek, qandli diabetning global epidemiologik ahamiyati bilan belgilanadi. Raqamli texnologiyalar asosida qurilgan o‘quv jarayoni kelajak shifokorlarida nafaqat nazariy bilim, balki klinik tafakkur va mas’uliyatli qaror qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.
Talabalarning klinik qaror qabul qilish ko‘nikmalaridagi o‘zgarishlarni aniqlash.

TADQIQOT MAQSADI: Uglevod almashinuvini qandli diabet misolida klinik yo‘naltirilgan raqamli keyslar asosida o‘qitish metodikasini ishlab chiqish hamda uning talabalarda klinik tafakkur va kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdagi samaradorligini baholash.

MATERIAL VA USULLAR.

Tadqiqot kvazi-eksperimental pedagogik tajriba shaklida tashkil etildi. Tajriba 2024–2025-o‘quv yilida tibbiyot universitetining “Biokimyo” fanini o‘tayotgan 2-bosqich talabalari orasida o‘tkazildi. Ishtirokchilar ixtiyoriy rozilik asosida jalb etildi va tasodifiy tanlash usuli bilan ikki guruhga bo‘lindi:

Tajriba guruhi (n=32) – uglevod almashinuvi bo‘limi klinik yo‘naltirilgan raqamli keyslar asosida o‘qitildi;

Nazorat guruhi (n=32) – mavzu an’anaviy ma’ruza va seminar shaklida o‘qitildi.

Tajriba davomiyligi 6 hafta (12 akademik soat)ni tashkil etdi.
Raqamli keysning didaktik tuzilmasi:
Ishlab chiqilgan raqamli keys besh modulli arxitekturaga ega:

1-modul – Klinik ssenariy. Talabaga 2-toifa qandli diabet bilan murojaat qilgan virtual bemorning anamnezi, shikoyatlari va fizik tekshiruv natijalari taqdim etildi. Talaba muammoni aniqlash uchun dastlabki gipoteza shakllantirdi.

2-modul – Laborator diagnostika. Glyukoza, HbA1c, insulin, C-peptid, lipid profili va siydik tahlili ma’lumotlari berildi. Talaba ko‘rsatkichlarni talqin qilib, metabolik holatni baholadi.

3-modul – Biokimyoviy vizualizatsiya. Interaktiv grafiklar orqali quyidagi jarayonlar modellashtirildi:
-glyukozaning GLUT-4 orqali tashilishi;
-glyukoliz bosqichlari va ATP balansi;

ISSN 3030-3907

-glikogen sintezi/parchalanishi;
-insulin signallanish yo‘li (PI3K/Akt);
-diabetda ketogenez kuchayishi.

4-modul – Qaror qabul qilish. Talaba davolash strategiyasini (parhez, metformin, insulin terapiyasi) tanladi va tanlovini asoslab berdi.

5-modul – Refleksiya va xatolar tahlili. Adaptiv testlar yordamida individual kamchiliklar aniqlanib, tavsiyalar berildi.

1) Texnologik vositalar:
2) Moodle LMS – kontentni joylashtirish va monitoring;
3) H5P Interactive Content – animatsiya va simulyatsiya;
4) OpenLabyrinth – virtual bemor;
5) Google Forms/Quizizz – adaptiv test;
6) Zoom – muhokama sessiyalari.

O‘quv kontenti:

Kontent xalqaro biokimyo darsliklari va diabet bo‘yicha klinik protokollarga asoslandi. Quyidagi tematik bloklar qamrab olindi:

1. Uglevod almashinuvi fiziologiyasi;
2. Insulin va kontrinsulyar gormonlar;
3. Diabet patogenezining biokimyoviy asoslari;
4. Metabolik asoratlar (laktatsidoz, ketoatsidoz).

Baholash mezonlari:
Bilim darajasi:
-30 savoldan iborat pre/post-test;
-savollar Bloom taksonomiyasining tahlil va qo‘llash darajalariga yo‘naltirildi.
Klinik tafakkur indeksi
-laborator ma’lumotni talqin qilish;
-patogenezni asoslash;
-davolash tanlovi.
Motivatsion ko‘rsatkichlar:
-5 ballik Likert shkalasi;
-qoniqish va jalb etilish darajasi.
Ma’lumotlarni tahlil qilish
-Student t-testi;
-Cohen d effekti;
-korrelyatsion tahlil (r). Ishonchlilik darajasi $p<0,05$ sifatida qabul qilindi.
Etik jihatlar:

Ishtirokchilardan xabardor rozilik olindi. Ma’lumotlar anonimlashtirildi, tadqiqot ta’lim jarayoniga zarar yetkazmaslik tamoyiliga muvofiq o‘tkazildi.

ISSN 3030-3907

Metodikaning innovatsion jihatlari:

1. Biokimyoviy jarayonlarni klinik vaziyat bilan integratsiya qilish;
2. Virtual bemor orqali qaror qabul qilishni mashq qilish;
3. Adaptiv baholash bilan shaxsiylashtirilgan ta’lim;
4. Multimediali vizualizatsiya orqali kognitiv yuklamani kamaytirish.

NATIJALAR.

1. Bilim o‘zlashtirish:

Ko‘rsatkich	Nazorat	Tajriba
Pre-test	56,2±4,1	55,8±4,3
Post-test	68,5±5,0	86,4±4,6
O‘sish	+12,3	+30,6

Farq statistik jihatdan ishonchli ($p<0,01$).

2. Klinik tafakkur.

Tajriba guruhida:

-84 % talabalar diabet turini to‘g‘ri differensial qildi;

-79 % glyukoneogenezni patologik mexanizm bilan bog‘ladi;

-81 % insulin terapiyasi algoritmini asoslab berdi.

Nazorat guruhida bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 46–52 % ni tashkil etdi.

3. Motivatsion ko‘rsatkichlar.

-90 % talabalar interaktiv formatni samarali deb baholadi;

-87 % biokimyoni klinika bilan bog‘lash osonlashganini bildirdi;

-92 % o‘zini faol ishtirokchi sifatida his etdi.

Olingan natijalar raqamli keyslar metodikasining bir qator ustunliklarini ko‘rsatdi.

Birinchidan, biokimyoviy jarayonlarni vizual modellashtirish talabalarga murakkab metabolik yo‘llarni mantiqiy tizim sifatida idrok etish imkonini berdi. Glyukolizning bosqichma-bosqich animatsiyasi va energiya balansi ko‘rsatilishi nazariy bilimni amaliy tushunishga aylantirdi.

Ikkinchidan, virtual bemor ssenariysi bilimni kontekstual qo‘llashni ta’minladi. Talabalar laborator ko‘rsatkichlarni talqin qilib, insulin yetishmovchiligi va rezistentligini farqlashni o‘rgandilar. Bu esa klinik tafakkurning muhim komponenti hisoblanadi.

Uchinchidan, adaptiv testlar individual o‘quv trayektoriyasini shakllantirib, xatolarni darhol tahlil qilish imkonini berdi. Bu format Bloom taksonomiyasining yuqori darajalari – tahlil va sintezni faollashtirdi.

Taklif etilgan metodika:

-biokimyo va klinik fanlar integratsiyasini kuchaytiradi;

-OSCE va klinik modullarga tayyorgarlikni yaxshilaydi;

ISSN 3030-3907

-masofaviy ta’lim sharoitida ham samarali.

Metodika asosida “Uglevod almashinuvi – diabet keys banki” yaratish tavsiya etiladi.

XULOSA.

Klinikka yo‘naltirilgan raqamli keyslar uglevod almashinuvini o‘qitishda yuqori didaktik samaradorlikka ega.

Diabet modeli metabolik yo‘llarni integrativ tushunishni ta’minlaydi.

Talabalarda klinik tafakkur va qaror qabul qilish ko‘nikmalari ishonchli darajada rivojlandi.

Metodika kompetensiyaga yo‘naltirilgan tibbiy ta’lim talablariga javob beradi.

O‘rganilgan adabiyotlar tahlili va olingan natijalar asosida quyidagilarni tavsiya qilish mumkin.

Har bir modulga kamida 2 ta virtual bemor keysini kiritish.

Baholashda adaptiv test + mini-OSCE kombinatsiyasi.

O‘qituvchilar uchun metodik seminarlar tashkil etish.

FOYDANALIGAN ADABIYOTLAR:

1. Ризаев Ж.А. Тиббий таълимда рақамли технологиялар ва симуляция. Тошкент: 2021.
2. Абдуллаева Н. Биокимёни ўқитишда интерактив ёндашувлар. Самарқанд, 2022.
3. Гаффоров Ф. Тиббий таълимда кейс-технологиялар. Тиббиёт ва инновация, 2023.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2024. Diabetes Care, 2024, 47(S1).
5. DeFronzo R.A. et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. Nature Reviews Endocrinology, 2015.
6. Skyler J.S. Insulin therapy in diabetes. Endocrinology and Metabolism Clinics, 2016.
7. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry (8th ed.). W.H. Freeman, 2021.
8. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J.Stryer Biochemistry (9th ed.). Macmillan, 2019.
9. Voet D., Voet J.G. Biochemistry (5th ed.). Wiley, 2018.
10. Ferrier D.R. Lippincott’s Illustrated Reviews: Biochemistry (7th ed.). Wolters Kluwer, 2021.
11. Harden R.M., Laidlaw J.M. Essential skills for a medical teacher. Elsevier, 2016.

ISSN 3030-3907

12. Cook D.A., Hatala R. Technology-enhanced simulation for health professions education. JAMA, 2011, 306(9): 978–988. DOI: 10.1001/jama.2011.1234

ISSN 3030-3907