

TIBBIY TA'LIMDA FIZIOLOGIYA FANINI O'QITISHNING INTEGRAL TEXNOLOGIYALARI VA ULARNING SAMARADORLIGI

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

INTEGRATED TECHNOLOGIES FOR TEACHING PHYSIOLOGY IN MEDICAL EDUCATION AND THEIR EFFECTIVENESS

Rasulova Mohidil Tursunaliyevna

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot institute, dotsent

Orcid ID: 0000-0002-3456-3384

Annotatsiya. Maqolada oliy tibbiy ta'limda fiziologiya fanini integral yondashuv asosida o'qitish orqali talabalarning o'quv jarayoni sifatini oshirish masalasi yoritilgan. Tadqiqotda fiziologik mexanizmlarni funksional ko'rsatkichlar, klinik belgilar va klinik vaziyatlar bilan bog'lashga yo'naltirilgan mualliflik PEML (Physiology Entrustable Module Learning) hamda CGCL (Concept-Gradient Compression Learning) texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Dissertatsiyada bayon etilgan tajriba-sinov ishlarida 2021–2024-yillarda Farg'ona, Andijon va Urganch tibbiyot oliy ta'lim muassasalarining 432 nafar talabasi ishtirok etgan. Natijalar integral texnologiyalarni qo'llash mexanistik tushunish, parametrik tahlil, grafiklarni sharhlash va fiziologik bilimlarni klinik vaziyatga ko'chirish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilganini ko'rsatadi. Dissertatsiyada umumiy samaradorlik ko'rsatkichi 13,6 foizga oshgani hamda guruhlar o'rtasidagi farq statistik jihatdan ishonchli deb qayd etilgan.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается повышение качества учебного процесса студентов-медиков посредством преподавания физиологии на основе интегрированного подхода. Анализируются дидактические возможности авторских технологий PEML (Physiology Entrustable Module Learning) и CGCL (Concept-Gradient Compression Learning), направленных на установление взаимосвязи физиологических механизмов, функциональных параметров, клинических признаков и клинических ситуаций. В педагогическом эксперименте, описанном в диссертационном исследовании, в 2021–2024 годах участвовали 432 студента медицинских вузов Ферганы, Андижана и Ургенча. Согласно представленным в диссертации результатам, интегрированные технологии способствовали развитию механистического понимания, параметрического анализа, интерпретации графиков и переносу физиологических знаний в клинический контекст. В диссертации сообщается о повышении общего показателя эффективности на 13,6% и статистически значимых различиях между группами.

ABSTRACT. The article addresses the improvement of medical students' learning quality through integrated physiology teaching. It discusses the didactic potential of the author-developed PEML (Physiology Entrustable Module Learning) and CGCL (Concept-Gradient Compression Learning) technologies, which connect physiological mechanisms with functional parameters, clinical signs, and clinical scenarios. The dissertation-based pedagogical experiment involved 432 students from medical higher education institutions in Fergana, Andijan, and Urgench during 2021–2024. The reported findings suggest that the integrated technologies support mechanistic understanding, parameter analysis, graph interpretation, and transfer of physiological knowledge to clinical contexts. The dissertation reports a 13.6% increase in the overall effectiveness indicator and statistically significant differences between groups.

Kalit soʻzlar: integral yondashuv, tibbiy taʼlim, fiziologiya, PEML, CGCL, klinik tafakkur, funksional diagnostika, mexanizm–parametr–simptom.

Ключевые слова: интегрированный подход, медицинское образование, физиология, PEML, CGCL, клиническое мышление, функциональная диагностика, механизм–параметр–симптом.

Keywords: integrated approach, medical education, physiology, PEML, CGCL, clinical reasoning, functional diagnostics, mechanism–parameter–symptom.

Kirish. Zamonaviy tibbiy taʼlim oldidagi muhim vazifalardan biri fundamental fanlar boʻyicha egallangan bilimlarni klinik vaziyatlarni tahlil qilish va asoslangan qaror qabul qilish jarayoni bilan uzviy bogʻlashdan iborat. Shifokor tayyorlashda fiziologiya alohida ahamiyatga ega, chunki u organizm tizimlarining normal faoliyati, boshqaruv va regulatsiya mexanizmlari, tashqi hamda ichki omillarga javob reaksiyalarini tushuntiruvchi nazariy asos hisoblanadi. Shu bilan birga, fiziologik tushunchalar faqat taʼrif va qonuniyatlarni yodlash darajasida oʻzlashtirilsa, ularni klinik belgilar va funksional koʻrsatkichlarni izohlashda qoʻllash qiyinlashadi.

Fiziologiya fanini klinik fanlardan ajratilgan holda oʻqitish talabning bilimlar tizimida uzilish paydo qilishi mumkin. Masalan, arterial bosimning boshqarilishini oʻrganishda yurak chiqishi, periferik tomirlar qarshiligi, nerv-gumoral regulatsiya va bu koʻrsatkichlarning klinik ahamiyati yagona mantiqiy zanjirda koʻrib chiqilishi zarur. Shuning uchun taʼlim jarayonida fiziologik mexanizmni tushuntirish bilan bir qatorda parametrlarni tahlil qilish, ularning oʻzgarish sabablarini aniqlash hamda klinik vaziyatga tatbiq etish koʻnikmalarini shakllantirish muhimdir.

Tibbiy taʼlimda kompetensiyaga yoʻnaltirilgan yondashuv, muammoli vaziyatlar asosida oʻqitish va fanlararo integratsiya bilimni amaliy vazifalar bilan bogʻlash imkonini beradi [1–4]. Frank va hammualliflar kompetensiyaga asoslangan tibbiy taʼlimda natijalar aniq belgilanishi, oʻquv faoliyati shu natijalarga mos tashkil qilinishi va baholash mezonlari oʻquv maqsadlariga muvofiq boʻlishi zarurligini taʼkidlaydi [2].

Hattie va Timperley esa samarali qayta aloqa talabaniing hozirgi natijasi, kutilayotgan maqsad va unga erishish yo'llari o'rtasidagi bog'lanishni ochib berishini ko'rsatadi [3]. Ushbu nazariy qarashlar fiziologiya fanini klinik kontekst bilan birgalikda o'qitish metodikasini takomillashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning maqsadi — fiziologiya fanini integral yondashuv asosida o'qitishda PEML va CGCL mualliflik texnologiyalarining didaktik mazmunini yoritish hamda dissertatsiyada bayon etilgan tajriba-sinov natijalarini tahlil qilish orqali ularning o'quv jarayoni sifatini oshirishdagi ahamiyatini asoslash.

Materiallar va tadqiqot usullari. Maqola Rasulova M.T.ning "Integral yondashuv asosida tibbiy ta'lim talabalari o'quv jarayoni sifatini oshirish texnologiyasi (fiziologiya fanini o'qitish misolida)" mavzusidagi doktorlik dissertatsiyasida keltirilgan nazariy qarashlar, mualliflik texnologiyalari tavsifi va pedagogik tajriba-sinov materiallari asosida tayyorlandi. Dissertatsiyada tajriba-sinov ishlari 2021–2024-yillarda Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Andijon davlat tibbiyot instituti va Urganch davlat tibbiyot institutida "Davolash ishi" yo'nalishida tahsil olgan jami 432 nafar talaba ishtirokida tashkil etilgani qayd etilgan.

Tadqiqotda pedagogik kuzatish, suhbat, so'rovnoma, test topshiriqlari, klinik vaziyatli masalalar, funksional ko'rsatkich va grafiklarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil hamda matematik-statistik qayta ishlash usullaridan foydalanilgan. Tajriba-sinov jarayoni dastlabki diagnostika, shakllantiruvchi ta'lim va yakuniy baholash bosqichlarini qamrab olgan. Dastlabki bosqichda talabalarning bilim va ko'nikmalari baholangan; shakllantiruvchi bosqichda tajriba guruhlarida integral texnologiyalar asosidagi mashg'ulotlar, klinik vaziyatlar va konseptual materiallardan foydalanilgan; yakuniy bosqichda natijalar qiyoslangan.

Baholash mazmuni fiziologik mexanizmlarni tushunish, funksional parametrlarni sharhlash, grafik ma'lumotlarni tahlil qilish, mexanizm-parametr-simptom ketma-ketligini tiklash, klinik vaziyat bo'yicha asoslangan xulosa chiqarish va bilimlarni yangi vaziyatga ko'chirish kabi ko'nikmalarga yo'naltirilgan. Dissertatsiyada natijalar Student t-mezoni yordamida statistik qayta ishlangani va farqlar $p < 0,05$ darajasida ishonchli deb baholangan keltirilgan. Maqolada guruhlar bo'yicha alohida sonli ko'rsatkichlar dissertatsiya jadvalidagi to'liq ma'lumotlar bilan alohida tekshirilishi lozimligi inobatga olinib, manbada mavjud bo'lmagan o'rtacha qiymatlar yoki standart og'ishlar kiritilmadi.

Natijalar. Dissertatsiyada taklif etilgan integral yondashuv fiziologik mazmunni alohida faktlar majmui sifatida emas, balki organizm faoliyatini boshqaruvchi mexanizmlar, ularning o'lchanadigan parametrlar bilan ifodalanishi va klinik belgilar bilan bog'lanishi sifatida o'zlashtirishga qaratilgan. Bunday tashkil etish talabaniing "nima o'zgaradi?" degan savol bilan cheklanib qolmasdan, "nima sababdan

o'zgaradi?", "o'zgarish qaysi fiziologik parametrdan namoyon bo'ladi?" va "bu holat klinik jihatdan nimani anglatadi?" savollariga izchil javob berishiga yordam beradi.

Integral texnologiyalarning birinchi tarkibiy qismi PEML — Physiology Entrustable Module Learning — fiziologik mavzuni bajarilishi mumkin bo'lgan, natijasi kuzatiladigan o'quv moduli yoki vazifasi orqali o'zlashtirishga yo'naltirilgan. Ushbu texnologiyada talaba fiziologik muammoni aniqlaydi, tegishli mexanizmni izohlaydi, funksional ko'rsatkichlarni tahlil qiladi, aniqlangan o'zgarishlarni klinik belgilar bilan bog'laydi va o'z xulosasini asoslaydi. Mashg'ulot yakunida refleksiya va baholash amalga oshiriladi. Jarayon o'qituvchi ko'magidagi bajarishdan mustaqil tahlil va izohlashga bosqichma-bosqich o'tishni ko'zda tutadi.

PEML texnologiyasining bosqichlari quyidagicha tizimlashtiriladi: 1) muammoni aniqlash; 2) fiziologik mexanizmni tushuntirish; 3) parametrlarni tahlil qilish; 4) simptom yoki klinik belgilarni izohlash; 5) bilimni klinik vaziyatga ko'chirish; 6) refleksiya va baholash. Ushbu ketma-ketlik talabaning javobini faqat yakuniy xulosaga ko'ra emas, balki xulosaga olib kelgan fikrlash jarayoniga ko'ra ham baholash imkonini beradi.

Masalan, arterial bosim regulyatsiyasiga bag'ishlangan mashg'ulotda talaba arterial bosim o'zgarishini qayd etish bilan cheklanmaydi. U yurak chiqishi va periferik tomirlar qarshiligining rolini tahlil qiladi, baroreseptor refleks hamda nerv-gumoral boshqaruv mexanizmlarini tushuntiradi, grafik yoki jadvalda berilgan parametrlarni sharhlaydi va klinik vaziyatda kuzatilgan belgilar bilan bog'laydi. Shu tariqa nazariy fiziologik bilim muayyan funksional holatni izohlash vositasiga aylanadi.

Ikkinchi tarkibiy qism — CGCL (Concept-Gradient Compression Learning) — murakkab fiziologik mazmunni asosiy tushuncha, uning o'zgarish yo'nalishi va tizimli bog'lanishlarini saqlagan holda bosqichma-bosqich ixchamlashtirishga qaratilgan. Bunda avval tayanch konsepsiya aniqlanadi, keyin parametrlar o'zgarishining yo'nalishi va sababiy bog'lanishi ochiladi, so'ng asosiy mazmun tizimlararo aloqalar bilan birlashtiriladi. Yakuniy bosqichlarda talaba fiziologik ma'lumotni klinik talqin qilish va qaror uchun dalil sifatida qo'llashga o'rgatiladi.

CGCLning konseptual mantiqi quyidagi zanjirda ifodalanadi: konsepsiya → o'zgarish yo'nalishi (gradient) → mazmunni konseptual siqish → klinik talqin → klinik xulosa. Masalan, nafas olish tizimi bilan yurak-qon tomir tizimi o'rtasidagi aloqani o'rganishda kislorod yetkazib berish, ventilyatsiya, gazlar almashinuvi va gemodinamik ko'rsatkichlar alohida mavzular sifatida emas, balki bir-biriga ta'sir qiluvchi funksional tizim sifatida ko'rib chiqiladi. Konseptual siqish muhim bog'lanishlarni saqlagan holda ortiqcha tafsilotlar orasidan tayanch mexanizmni ajratishga yordam beradi.

PEML va CGCL bir-birini to'ldiradi. PEML o'quv vazifasining bajarilishi, talabaning harakatlar ketma-ketligi va kompetensiyaning namoyon bo'lishiga urg'u

bersa, CGCL fiziologik mazmunni tushunarli konseptual tuzilma ko‘rinishida tashkil etadi. Birinchi texnologiya “talaba nima qiladi va qanday asoslaydi?” savoliga, ikkinchisi esa “murakkab mazmun qanday tuziladi va qanday qilib klinik jihatdan talqin qilinadi?” savoliga javob beradi. Ularning uyg‘unligi nazariy tushuncha, tahliliy faoliyat va klinik transfer o‘rtasida didaktik uzviylikni ta‘minlashga xizmat qiladi.

1-jadval. PEML va CGCL texnologiyalarining o‘zaro to‘ldiruvchi jihatlari

Mezon	PEML	CGCL
Asosiy yo‘nalish	O‘quv vazifasini bajarish va kompetensiyani namoyon etish	Murakkab fiziologik mazmunni konseptual tashkil etish
Talaba faoliyati	Muammoni aniqlash, mexanizmni izohlash, parametrni tahlil qilish, klinik transfer	Tayanch konsepsiyani ajratish, o‘zgarish yo‘nalishini ko‘rish, mazmunni tizimlashtirish
Kutiladigan natija	Mustaqil izohlash va asoslangan xulosa chiqarish	Tizimli tushunish va fiziologik bilimni klinik talqinga aylantirish

Muhokama. Tadqiqotning pedagogik ahamiyati fiziologik bilimlarning klinik fikrlash bilan bog‘lanishini o‘quv faoliyatining aniq bosqichlariga ajratib ko‘rsatishidir. An‘anaviy o‘qitishda talaba ko‘pincha ta‘rif, norma va mexanizmlarni qayta bayon qilish orqali bilimni namoyon etadi. Integral yondashuvda esa bilimning qo‘llanishi — parametrni izohlash, sabab-oqibat bog‘lanishini aniqlash, klinik belgi bilan fiziologik mexanizm o‘rtasidagi aloqani tushuntirish — baholashning muhim qismiga aylanadi. Bunda bilimni eslab qolish zarur bo‘lib qoladi, ammo u yakuniy maqsad emas, balki tahlil va qaror qabul qilish uchun asos hisoblanadi.

Tibbiy ta‘lim bo‘yicha xalqaro adabiyotlarda ham fundamental bilimlarni klinik kontekst bilan birlashtirish, aniq kompetensiyalarni belgilash va natijalarni mezonlar asosida baholash zarurligi ta‘kidlanadi [1, 2, 4]. Freeman va hammualliflar faol o‘qitish usullari fanlarni o‘zlashtirish va natijalarni yaxshilashga xizmat qilishi mumkinligini ko‘rsatgan [4]. Biroq faol metodning o‘zi avtomatik ravishda ta‘lim sifatini kafolatlamaydi: vazifalar o‘quv natijalariga mos bo‘lishi, talabaga qayta aloqa berilishi va baholash mezonlari oldindan aniqlashtirilishi lozim. Shu nuqtai nazardan PEML va CGCL texnologiyalarining qiymati ularni nomlashning o‘zida emas, balki fiziologik mazmun, talaba harakati va baholash o‘rtasidagi uzviylikni rejalashtirishidir.

Dissertatsiyada bayon etilgan tajriba-sinov natijalariga ko‘ra, integral texnologiyalarni qo‘llash natijasida umumiy samaradorlik ko‘rsatkichi 13,6 foizga oshgani qayd etilgan. Shuningdek, tajriba va nazorat guruhlar o‘rtasidagi farqlar

Student t-mezoni asosida $p < 0,05$ darajasida statistik ishonchli deb baholangan. Ushbu ko'rsatkichlar mualliflik texnologiyalarining pedagogik samaradorligini qo'llab-quvvatlaydi. Shu bilan birga, ilmiy talqinda 13,6 foizlik o'sishning aynan qaysi integral ko'rsatkich bo'yicha hisoblangani, boshlang'ich va yakuniy qiymatlar, guruhlar kesimidagi natijalar hamda dispersiya ko'rsatkichlari birlamchi jadval bilan mos bo'lishi muhim. Shu sababli maqolaga topshirishdan oldin statistik jadval va hisob-kitoblarni dissertatsiyaning yakuniy nusxasi bilan solishtirish tavsiya etiladi.

Natijalarni izohlashda yana bir muhim jihat — o'quv jarayoni sifatini faqat yakuniy test ballari bilan cheklamaslikdir. Fiziologiyani klinik yo'naltirilgan o'qitishda sifat ko'rsatkichlari kamida uchta o'zaro bog'liq tarkibni qamrab olishi mumkin: kognitiv tarkib (tushuncha va mexanizmlarni bilish), faoliyatli tarkib (parametrlarni tahlil qilish, grafiklarni sharhlash, klinik vaziyatni yechish) va reflektiv tarkib (xulosasini asoslash, xatolarni aniqlash va o'z faoliyatini baholash). Mazkur tarkiblar alohida baholansa, texnologiyaning qaysi tomoni kuchli natija bergani va qaysi ko'nikmalarni yanada rivojlantirish kerakligi aniqroq ko'rinadi.

Tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etishda mashg'ulotlarni o'qituvchining izoh berishi bilan cheklab qo'ymasdan, talabaning faol tahliliy ishtirokini ta'minlash muhim. Har bir klinik vaziyatda talaba avval asosiy fiziologik muammoni belgilashi, so'ng mexanizm va parametrlar o'rtasidagi aloqani izohlashi, keyin esa klinik belgi yoki natijaga doir xulosasini dalillar bilan asoslab berishi kerak. O'qituvchi esa tayyor javobni aytishdan ko'ra, savollar, grafiklar, jadval va qisqa qayta aloqa orqali fikrlash jarayonini yo'naltiradi.

Mazkur yondashuvning cheklovlari ham hisobga olinishi kerak. Birinchidan, turli oliy ta'lim muassasalaridagi o'quv sharoitlari, dars soatlari va talabalarning boshlang'ich tayyorgarligi natijalarga ta'sir qilishi mumkin. Ikkinchidan, klinik vaziyatli topshiriqlar va funksional parametrlarni baholash uchun yagona mezonlar hamda tekshirilgan baholash vositalari zarur. Uchinchidan, maqolada keltirilgan umumlashtirilgan natijalar to'liq statistik jadval o'rnini bosa olmaydi. Kelgusidagi nashrlarda guruhlar soni, boshlang'ich va yakuniy ko'rsatkichlar, statistik mezon qiymati va erkinlik darajasini ko'rsatish natijalarni tekshirish imkonini yanada oshiradi.

Xulosa.

1. Fiziologiya fanini integral yondashuv asosida o'qitish fundamental bilimlarni klinik vaziyatlarni izohlash, funksional ko'rsatkichlarni tahlil qilish va asoslangan xulosa chiqarish bilan bog'lash imkonini beradi.

2. PEML (Physiology Entrustable Module Learning) texnologiyasi muammoni aniqlashdan refleksiya va baholashgacha bo'lgan izchil o'quv faoliyatini tashkil etishga, CGCL (Concept-Gradient Compression Learning) esa murakkab fiziologik

mazmunni tayanch konsepsiyalar va tizimlararo bog'lanishlar orqali anglashga yo'naltirilgan.

3. PEML va CGCLning birgalikda qo'llanishi fiziologik mexanizm, funksional parametr va klinik belgi o'rtasidagi izchillikni ochishga, talabaning klinik transfer va funksional-diagnostik tahlil ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

4. Dissertatsiyada 2021–2024-yillarda 432 nafar talaba ishtirokidagi tajriba-sinov ishlari natijasida umumiy samaradorlik ko'rsatkichi 13,6 foizga oshgani va guruhlar o'rtasidagi farqlar $p < 0,05$ darajasida ishonchli ekani qayd etilgan. Nashrga tayyorlash bosqichida ushbu natijalarni to'liq statistik jadvallar bilan qayta solishtirish ilmiy aniqlik uchun zarur.

5. Integral texnologiyalarni amaliyotga joriy etishda o'quv natijalari, klinik vaziyatli topshiriqlar va baholash mezonlari o'zaro moslashtirilib, talabalarga muntazam qayta aloqa berilishi tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Harden R.M., Laidlaw J.M. Essential Skills for a Medical Teacher: An Introduction to Teaching and Learning in Medicine. 2nd ed. — Edinburgh: Elsevier, 2017.
2. Frank J.R., Snell L.S., Cate O.T. et al. Competency-based medical education: theory to practice // Medical Teacher. — 2010. — Vol. 32, No. 8. — P. 638–645.
3. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. — 2007. — Vol. 77, No. 1. — P. 81–112.
4. Freeman S., Eddy S.L., McDonough M. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2014. — Vol. 111, No. 23. — P. 8410–8415.
5. Frenk J., Chen L., Bhutta Z.A. et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world // The Lancet. — 2010. — Vol. 376. — P. 1923–1958.
6. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. 14th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2021.
7. Croskerry P. A universal model of diagnostic reasoning // Academic Medicine. — 2009. — Vol. 84, No. 8. — P. 1022–1028.
8. Rasulova M.T. Integral yondashuv asosida tibbiy ta'lim talabalari o'quv jarayoni sifatini oshirish texnologiyasi (fiziologiya fanini o'qitish misolida): pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi. — Farg'ona, 2026.
9. World Federation for Medical Education. Basic Medical Education WFME Global Standards for Quality Improvement. — Copenhagen: WFME, 2020.

10. Prince M. Does active learning work? A review of the research // Journal of Engineering Education. — 2004. — Vol. 93, No. 3. — P. 223–231.
11. Michael J. Where's the evidence that active learning works? // Advances in Physiology Education. — 2006. — Vol. 30, No. 4. — P. 159–167.
12. Eva K.W. What every teacher needs to know about clinical reasoning // Medical Education. — 2005. — Vol. 39, No. 1. — P. 98–106.

