

Б.Д. Шермаханбет*, Т.Н. Акылбекова

Магистрант, Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы қ., Қазақстан
Х.ғ.к., қауымд. профессор м.а., аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық
университеті, Алматы Қазақстан

*Корреспондент авторы: shermakhanbet03@mail.ru

ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР КӨМЕГІМЕН БИООРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ КУРСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Түйін

Қазіргі цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесінде оқытудың тиімділігін арттыруға жаңа мүмкіндіктер ашады. Әсіресе биоорганикалық химия сияқты күрделі, абстрактілі пәндерді меңгеруде студенттердің қызығушылығын арттыру маңызды. Дәстүрлі лекциялар молекулалық құрылымдар мен реакция механизмдерін түсіндіруде әрдайым тиімді бола бермейді. Сондықтан цифрлық құралдарды қолдану оқу материалын визуализациялауды жеңілдетіп, студенттердің мотивациясын күшейтеді. Зерттеу нәтижелері бойынша студенттердің 75%-ы цифрлық ресурстар оқу үдерісін едәуір жеңілдеткенін, ал 66,7%-ы сабақтағы белсенділігінің артқанын атап өтті. Сандық модельдеу күрделі құрылымдарды тез түсінуге мүмкіндік берді, ал цифрлық платформалар жеке білім траекторияларын құруға жағдай жасады. Зерттеудің басты мақсаты - биоорганикалық химия курсына цифрлық құралдар арқылы студенттердің танымдық белсенділігін арттырудың тиімді жолдарын анықтау.

Кілттік сөздер: биоорганикалық химия, цифрлық құралдар, танымдық қызығушылық, виртуалды зертхана, визуализация.

Кіріспе

Соңғы бесжылдықта білім беру жүйесінің даму бағыты әлемдік цифрландыру үрдістерімен тығыз байланысты болып отыр[1]. Жоғары оқу орындарындағы білім беру үдерісі тек дәстүрлі оқыту әдістеріне сүйеніп қана қоймай, заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) кеңінен қолдануды талап етеді. Ғылым мен техниканың жылдам дамуы болашақ мамандардың кәсіби дайындығына жаңа міндеттер жүктеп отыр. Бұл міндеттердің ішінде студенттердің танымдық белсенділігі мен қызығушылығын арттыру ерекше орын алады. Себебі ХХІ ғасырдың маманы тек теориялық біліммен шектеліп қалмай, оны сыни тұрғыдан талдап, жаңа жағдайларға бейімдей алуы тиіс.

Алайда оқу тәжірибесінде студенттердің пәнге деген қызығушылығының төмендеуі жиі кездеседі. Оның себептері әртүрлі болуы мүмкін: оқу материалының күрделілігі, мазмұнның абстрактілігі, оқу процесінде жаңа әдістердің жеткіліксіз қолданылуы. Бұл мәселе әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндерде, соның ішінде биоорганикалық химияда айқын байқалады.

Биоорганикалық химия - органикалық химия мен биохимияның тоғысқан жерінде орналасқан пәнаралық ғылым[2]. Ол тірі ағзалардағы негізгі органикалық қосылыстардың - көмірсулардың, липидтердің, аминқышқылдарының, ақуыздардың және нуклеин қышқылдарының - құрылымы мен қасиеттерін, олардың өзара әрекеттесуін, биохимиялық процестердегі ролін зерттейді[3]. Сонымен қатар, бұл пән дәрілік заттардың химиялық табиғатын, олардың ағзадағы әсер ету механизмін түсіндіреді.

Соңғы онжылдықта цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне түбегейлі өзгерістер әкелді. Цифрлық құралдар тек қосымша ресурс қана емес, білім берудің жаңа парадигмасын қалыптастырушы негізгі факторлардың біріне айналды.

Қазіргі таңда білім беру процесінде кеңінен қолданылып жүрген заманауи бағдарламалар мен платформаларды атап көрсетуге болады:

- Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams - қашықтықтан оқытуға, тапсырмаларды ұйымдастыруға, кері байланысты қамтамасыз етуге арналған оқу платформалары.

- Kahoot, Wayground, Mentimeter - білімді тексеруге, интерактивті викториналар өткізуге және студенттердің пәнге қызығушылығын арттыруға арналған құралдар.

- PhET Interactive Simulations, ChemCollective Virtual Labs - виртуалды зертханалар мен симуляторлар, олар күрделі тәжірибелерді қауіпсіз ортада орындауға мүмкіндік береді.

- ChemBioDraw, Avogadro, Jmol, PyMOL - молекулалардың құрылымын 2D және 3D форматтарда модельдеуге арналған бағдарламалар.

- Coursera, EdX, Khan Academy сияқты онлайн-платформаларда биохимия мен молекулалық биология бойынша заманауи курстар ұсынылып, студенттердің қосымша білім алуына жағдай жасайды.

Осы құралдар оқу процесін жекелендіруге, білім алушының белсенді қатысуын қамтамасыз етуге және дербес ізденісін дамытуға мүмкіндік береді.

Ғылыми әдебиеттерде танымдық белсенділік студенттің оқу процесіндегі саналы, мақсатты, жүйелі және белсенді іс-әрекеті ретінде қарастырылады[4]. Ол тек ақпаратты қабылдау емес, сонымен бірге оны түсіну, талдау, жаңа білімді бұрынғы тәжірибемен байланыстыру, проблемаларды шешу қабілетімен сипатталады.

Танымдық белсенділіктің негізгі көрсеткіштері мыналар:

1. Оқу материалына қызығушылық таныту;
2. Білімді тереңдету мақсатында қосымша ақпарат іздеу;
3. Тапсырмаларды шығармашылықпен орындау;
4. Проблемалық жағдайларда өзіндік шешім қабылдау;
5. Зерттеушілік дағдыларды дамыту.

Мысалы, биоорганикалық химияда студент тек аминқышқылдарының құрылымын жаттап қана қоймай, олардың ақуыздардағы ролін, ферменттердің белсенді орталығындағы қызметін талдап, клиникалық тәжірибемен байланыстыра алса - бұл оның танымдық белсенділігінің айғағы болып табылады.

Цифрлық құралдар студенттердің биоорганикалық химияға қызығушылығын арттырудың қуатты тетігі болып табылады. Оларды қолдану оқу процесін тиімді ұйымдастыруға, білім мазмұнын түсінікті әрі тартымды жеткізуге мүмкіндік береді. Мәселен, күрделі молекулалардың құрылымын үшөлшемді модельдеу арқылы көрсету немесе биохимиялық процестерді анимациялармен бейнелеу көрнекілікті арттырып, студенттердің абстрактілі ұғымдарды нақты қабылдауына ықпал етеді. Цифрлық технологияларды пайдалану зерттеушілік дағдыларды дамытуға да ерекше ықпал етеді[5].

Оқыту процесінде геймификация элементтерін пайдалану да ерекше маңызға ие. Ойын элементтері студенттердің пәнге деген қызығушылығын күшейтіп қана қоймай, олардың ішкі мотивациясын арттырады және белсенді қатысуға ынталандырады[6].

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысының мақсатына жету үшін тәжірибелік-эксперименттік зерттеу ұйымдастырылды. Бұл бөлімде зерттеу контингенті, қолданылған әдістемелік тәсілдер, сабақ мазмұны, сауалнама құрылымы және химиялық мысалдар сипатталады.

Зерттеу жұмысына Алматы қаласында, педагогикалық бағыттағы 6B01511 – «Химия» мамандығында оқитын студенттер қатысты. Барлығы 12 студент қамтылды. Қатысушылар бакалавриаттың 3 курсына оқитын білім алушылар болып табылады. Зерттеу ерікті түрде жүргізілді, студенттерге алдын ала ақпарат беріліп, келісімдері алынды.

Зерттеу тәжірибесі 7 аптаға жоспарланды. Әр аптада арнайы цифрлық құралдарды қолдануға негізделген дәрістер мен практикалық сабақтар өткізілді. Сабақ құрылымында дәстүрлі түсіндіру әдісі мен интерактивті педагогикалық тәсілдер біріктірілді.

Зерттеудің 1–2 аптасында танымдық белсенділікті бастапқы деңгейде анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді және студенттердің оқу процесіне қатысу ерекшеліктері бақылау әдісімен талданды.

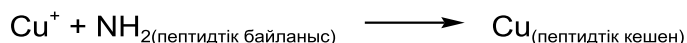
Ал 3–6 аптада цифрлық құралдар негізінде әзірленген сабақтар өткізілді. Мұнда *Kahoot*, *Wayground*, *ChemCollective Virtual Lab*, *ChemBioDraw*, *PhET симуляторлары* қолданылды.

Соңғы аптада қорытынды сауалнама жүргізіліп, студенттердің пікірлері жиналды, алынған деректер салыстырмалы талдау әдісі арқылы өңделді.

Зерттеу барысында биоорганикалық химияның негізгі бөлімдері қамтылды: ақуыздар, нуклеин қышқылдары, ферменттер, биологиялық маңызды аминқышқылдары және олардың химиялық қасиеттері. Әр тақырыпқа байланысты танымдық белсенділікті арттыратын тапсырмалар әзірленді.

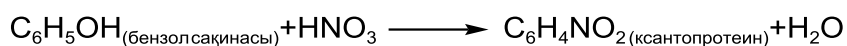
Мысал ретінде қарастырылған реакциялар:

Пептидтік кешен түзілуі:



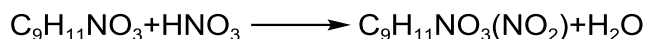
Бұл тәжірибеде студенттер пептидтердің құрамында аминқышқыл қалдықтарының байланысуын модельдеді. Виртуалды зертханаларда аминқышқылдардың қасиеттерін талдап, мыс ионымен кешен түзілуін қарастырды.

Ксантопротеиндік реакция:



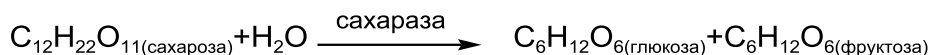
Бұл реакция нәруыз молекулаларындағы ароматты аминқышқыл қалдықтарын анықтау үшін қолданылады. Студенттер виртуалды тәжірибеде нитрлеу процесін қарастырды.

Аминқышқылдардың нитрленуі:



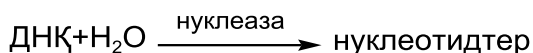
Бұл реакция тирозин сияқты ароматты аминқышқылдардың қасиеттерін көрсету үшін таңдалды.

Ферменттердің каталитикалық әсері:



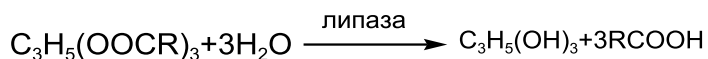
Виртуалды зертханада ферменттердің әсерін модельдеу арқылы студенттер биохимиялық процестердің механизмін түсінді.

ДНҚ гидролизі:



Бұл тапсырмада студенттер нуклеин қышқылдарының құрылымын *ChemDraw* бағдарламасында салып, олардың гидролиз өнімдерін талқылады.

Липидтердің гидролизі:



Глицеридтердің гидролизін виртуалды симуляторда модельдеу арқылы студенттер липидтердің биологиялық маңызын талдады.

Қолданылған цифрлық құралдардың ерекшеліктері:

Kahoot, *Wayground* – білімді жедел тексеру және бәсекелестік орта қалыптастыру.

PhET симуляторлары – химиялық процестердің динамикасын көрнекі түрде бейнелеу.

ChemBioDraw – молекулалардың құрылымын сызу және функционалдық топтарды белгілеу.

ChemCollective Virtual Lab – тәжірибелерді модельдеуге арналған виртуалды зертхана.

Microsoft Teams – материалдарды тарату, тапсырмаларды жинау және кері байланыс орнату.

Зерттеу әдістерінің бірі ретінде студенттердің танымдық белсенділігін анықтауға бағытталған сауалнама қолданылды. Ол студенттердің бастапқы және қорытынды деңгейін салыстыруға мүмкіндік берді. Сауалнама мазмұны танымдық белсенділіктің мәнін түсіну, сабақ әдістерінің тиімділігі, цифрлық технологиялардың әсері, оқу процесіне қатысу ерекшеліктері және болашақтағы ұсыныстарды қамтыды.

Зерттеу барысында келесі педагогикалық әдістер кешені қолданылды:

Педагогикалық тәжірибе әдісі - цифрлық құралдарды оқу процесіне енгізудің практикалық тиімділігін тексеру үшін[7].

Бақылау әдісі - студенттердің сабақтағы белсенділігі мен қатысу деңгейін тіркеу үшін [8].

Сауалнама әдісі - студенттердің субъективті пікірлері мен оқу мотивациясын анықтау мақсатында[9].

Салыстырмалы талдау әдісі - бастапқы және қорытынды нәтижелерді салыстырып, сандық және сапалық тұрғыдан бағалау үшін[10].

Осы әдістердің бірлескен қолданысы зерттеу нысанын жан-жақты қарастыруға және цифрлық құралдардың студенттердің танымдық белсенділігіне ықпалын ғылыми тұрғыда негіздеуге мүмкіндік берді.

Нәтижелер мен талқылау

Студенттердің танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған жеті апта көлеміндегі тәжірибелік сабақтардан кейін олардың пікірлері сауалнама арқылы жинақталды. Сауалнама 10 сұрақтан тұрды және ол студенттердің танымдық қызығушылығын, оқу процесіндегі белсенділігін, цифрлық құралдардың тиімділігін, сондай-ақ қолданылған әдістерге қатысты көзқарастарын анықтауға бағытталды.

Алынған нәтижелер студенттердің танымдық белсенділігінің артқанын, цифрлық технологиялардың оқу үдерісіндегі маңыздылығын және дәстүрлі лекциядан гөрі интерактивті әдістерге артықшылық беретінін көрсетті. Енді сауалнама нәтижелерін әрбір сұрақ бойынша талдап, ғылыми тұрғыдан қорытынды жасайық.

1-сұрақ. *«Танымдық белсенділік дегенді қалай түсінесіз?»*

Жауаптар бойынша студенттердің 75%-ы (9 адам) танымдық белсенділікті оқу процесіне белсенді қатысу және жаңа ақпаратқа қызығушылық таныту деп бағалады. 16,7%-ы (2 студент) оны тек мұғалімнің түсіндіргенін тыңдау және есте сақтау әрекеті ретінде қарастырды, ал қалған 8,3%-ы (1 студент) оқу тек бағалар үшін қажет деген көзқараста болды.

Бұл нәтиже қазіргі студенттердің басым көпшілігі білімді пассивті түрде қабылдаудан гөрі белсенді ізденіске, жаңа ақпаратты игеруге ұмтылатынын дәлелдейді. Бұл конструктивті оқыту теориясымен (Ж. Пиаже, Л. Выготский) сәйкес келеді, себебі білімді тек тыңдау емес, оны белсенді қабылдау, талдау және қолдану арқылы терең меңгеру қамтамасыз етіледі[11].

2-сұрақ. *«Биоорганикалық химияда танымдық белсенділіктің маңызы қандай?»*

10 студент (83,3%) бұл ұғымды өте маңызды деп бағалады, себебі ол материалды терең түсінуге мүмкіндік береді. Қалған 16,7% (2 студент) орташа маңызға ие деп есептесе, маңызы жоқ деген пікірді ешкім білдірмеді.

Бұл деректер биоорганикалық химия пәнінің ерекшелігін көрсетеді. Пәнде тек теориялық формулалар ғана емес, нәруыздар, нуклеин қышқылдары, ферменттер сияқты күрделі биомолекулалардың құрылымы мен функциялары қарастырылады. Оларды тиімді меңгеру үшін студенттің белсенді ізденісі, талдау және тәжірибелік тапсырмаларды орындауы қажет.

3-сұрақ. *«Сабақ барысында қандай әдістер тиімді болды?»*

Интерактивті тапсырмалар – 41,7% (5 студент)

Топтық жұмыс – 33,3% (4 студент)

Жеке жұмыс – 25% (3 студент)

Көрсеткіштерге сүйенсек, студенттердің көпшілігі сабақта интерактивті тапсырмаларға қызығушылық танытты. Мұнда Kahoot, Wayground сияқты онлайн-викториналар, Peardeck немесе Mentimeter платформалары арқылы интерактивті сұрақтар қолданылды. Бұл тәсілдер студенттердің назарын тұрақты ұстап, жедел кері байланыс орнатуға мүмкіндік берді.

Дегенмен, студенттердің үштен бірі топтық жұмысты да пайдалы деп санады. Биоорганикалық химияда аминқышқылдарының құрылымын топпен талдау, ферменттердің әрекет ету механизмін постер немесе инфографика арқылы түсіндіру тапсырмалары олардың сыни ойлауын жетілдірді.

4-сұрақ. *«Дәстүрлі лекция мен белсенді әдістерді салыстыру»*

66,7% (8 студент) белсенді әдістердің қызықтырақ екенін мойындады. Тек 16,7% (2 студент) дәстүрлі лекцияны тиімдірек деп тапты, ал қалғандары (2 студент) айырмашылығы жоқ деп есептеді.

Бұл нәтижелер заманауи оқыту әдістерінің басымдылығын айқындайды. Дәстүрлі лекцияда студент тек тыңдаушы болса, белсенді әдістерде ол — сабақтың белсенді қатысушысы. Бұл тұрғыдан алғанда, «флиппед класс» (flipped classroom) үлгісін қолдану маңызды. Яғни теориялық материал онлайн форматта ұсынылып, сабақта практикалық тапсырмалар орындалады.

5-сұрақ. *«Цифрлық технологияларды пайдалану материалды түсінуді жеңілдетті ме?»*

9 студент (75%) цифрлық құралдар оқу процесін айтарлықтай жеңілдеткенін көрсетті. 16,7% (2 студент) аздап көмектесті десе, тек 1 студент (8,3%) дәстүрлі әдістер тиімдірек деп есептеді.

Цифрлық технологиялардың тиімділігі олардың көрнекілігімен және интерактивтілігімен түсіндіріледі. Мысалы, молекулалардың кеңістіктік құрылымын ChemSketch немесе Avogadro бағдарламалары арқылы көру, биомолекулалардың реакцияларын 3D анимацияда бақылау студенттің материалды есте сақтау қабілетін арттырады.

6-сұрақ. *«Топтық жұмыс немесе жеке жұмыс кезінде өзіңізді жайлырақ сезіндіңіз бе?»*

Топтық жұмыс – 58,3% (7 студент)

Жеке жұмыс – 33,3% (4 студент)

Айырмашылығы жоқ – 8,3% (1 студент)

Нәтижелер көрсеткендей, топтық жұмыс студенттердің бір-бірінен үйренуіне, идея алмасуына және командалық дағдыларды дамытуына ықпал етеді. Дегенмен, жеке жұмыс та белгілі бір деңгейде маңызды болып отыр, себебі әр студенттің өзіндік қарқыны мен ойлау ерекшелігі бар.

7-сұрақ. *«Сабақта сіздің белсенді қатысуыңызға қандай факторлар әсер етті?»*

Мұғалімнің әдісі – 41,7% (5 студент)

Тапсырмалардың қызықтылығы – 33,3% (4 студент)

Материалдың берілу форматы – 25% (3 студент)

Бұл нәтижелер оқытушының жетекші рөлін айқын көрсетеді. Жаңашыл әдістерді қолдану, тапсырмаларды студент деңгейіне сай таңдау, материалды түрлі форматта ұсыну (бейне, мәтін, анимация) студенттердің белсенділігін тікелей арттырады.

8-сұрақ. *«Танымдық белсенділікті арттыруға бағытталған сабақтар сіздің пәнге деген қызығушылығыңызды арттырды ма?»*

66,7% (8 студент) қызығушылығы артқанын айтты. 25% (3 студент) тек кейбір тақырыптарда қызығушылығы болғанын, ал 1 студент (8,3%) пәнге деген көзқарасы өзгермегенін білдірді.

Бұл көрсеткіштер цифрлық құралдарды жүйелі қолдану арқылы пәнге деген жағымды мотивация қалыптасатынын дәлелдейді. Әсіресе, биоорганикалық химиядағы күрделі процестерді көрнекі бейнематериалдар мен симуляциялар арқылы түсіндіру пәнді қызықты етеді.

9-сұрақ. *«Болашақта сабақтарда танымдық белсенділікті арттыру үшін қандай ұсыныстар берер едіңіз?»*

Көбірек цифрлық құралдар қолдану – 50% (6 студент)

Топтық жұмысты арттыру – 33,3% (4 студент)

Дәстүрлі әдістерге көңіл бөлу – 16,7% (2 студент)

Көрсеткіштер студенттердің инновациялық әдістерге бейімді екенін тағы да растайды. Әсіресе, виртуалды зертханаларды, симуляторларды көбірек енгізу ұсынылды. Мысалы, PhET Interactive Simulations, Labster платформалары студенттердің зертханалық тәжірибені онлайн жасауына мүмкіндік береді.

10-сұрақ. *«Жалпы, сізге осындай форматтағы сабақтар ұнады ма?»*

75% (9 студент) сабақ өте ұнағанын атап өтті. 16,7% (2 студент) жақсы деп бағалады, бірақ кейбір жақтарын жетілдіру қажет екенін айтты. Тек 8,3% (1 студент) дәстүрлі әдістер тиімдірек деген пікір білдірді.

Бұл нәтиже тәжірибенің жалпы тиімділігін айқындайды. Сабақ барысында қолданылған цифрлық құралдар, топтық жұмыстар және интерактивті әдістер студенттердің көпшілігінің оң бағасын алды.

Жалпы алғанда, студенттердің 75%-ы цифрлық технологиялардың оқу материалын түсінуді жеңілдеткенін атап көрсетті, ал 66,7% белсенді әдістерді дәстүрлі лекциядан тиімдірек деп бағалады.

Ең алдымен, студенттердің цифрлық құралдарға және интерактивті тапсырмаларға оң көзқарасы біздің нәтижелеріміздегі басым тенденциямен сәйкес келеді. Мақалаларда Kahoot және ұқсас геймификация элементтері оқу мотивациясын, пәнге деген қызығушылықты және сыныптағы қатысуды жоғарылататыны туралы көптеген дерек бар. Wang (2020) жүргізген зерттеу мен байланысқан әдебиеттердің шолуы Kahoot-тың оқу нәтижелеріне, топтың динамикасына және студенттердің позитивті қарым-қатынасына жағымды әсер ететінін көрсетті; бұл біздің студенттердің 41,7%-ы интерактивті тапсырмаларды тиімді әдіс деп тандауының логикалық түсіндірмесі болып табылады [12].

Виртуалды зертханалардың және симуляторлардың тиімділігі туралы әдеби шолу мен мета-талдаулар біздің нәтижелерімізді қосымша растайды. Мета-талдаулар мен жүйелі шолулар виртуалды зертханалар дәстүрлі тәжірибелерге балама ретінде немесе оларды толықтырушы құрал ретінде орташа және кейде жақсырақ әсер көрсететінін көрсетті; виртуалды зертханалар білім алушылардың біліктілігін арттырумен қатар қауіпсіздік пен қолжетімділікті жақсартады [13]. Бұл тұжырым виртуалды зертханаларды (мысалы, ChemCollective, Labster, PhET) қолданған біздің практикалық бөлімдердің студенттердің қызығушылығын 66,7%-ға арттыруына үйлесімді.

Флипті (flipped) оқыту моделі мен оқытудың белсенді әдістерінің артықшылығы да кеңінен зерттелген: бірнеше мета-талдаулар флипті сыныптардың когнитивтік және аффективтік нәтижелерге оң әсер ететінін анықтайды, алайда әсер шамасы пән мен іске асыру сапасына байланысты екенін көрсетеді [14]. Біздің зерттеу аясында студенттердің басым бөлігі белсенді әдістерді (интерактивті, топтық жұмыс, виртуалды тәжірибелер) дәстүрлі лекциядан қызықтырақ деп санағаны флипті немесе белсенді оқыту стратегияларының қолданылуын қолдайды; алайда эффектінің тұрақтылығы мен көлемін анықтау үшін оқу үлестірімі мен бақылау тобы қажет.

Зерттеу нәтижелері педагог-оқытушының әдіс-тәсілдерінің студенттердің белсенділігіне елеулі әсер ететінін (41,7%) көрсетті. Бұл нәтиже педагогикада жиі баяндалады: цифрлық құралдар мен симуляторлардың өзі жеткіліксіз; олардың тиімділігі оқытушының жоспарлауы, тапсырмаларды дұрыс интеграциялауы және оқытудың әдістемелік қолдауымен анықталады. Яғни, технология - құрал ғана, ал оны білім беру мақсаттарына сай қолдану оқытушының кәсіби шеберлігіне тәуелді. Осыған ұқсас тұжырымдар виртуалды зертханалардың тиімділігі туралы зерттеулерде де көрсетілген - симуляцияларды дұрыс арнайы оқу-жаттығу тапсырмалары және бағалау жүйелерімен үйлестіру қажет.

Сонымен қатар, біздің нәтижелерде топтық жұмыстың (58,3%) жеке жұмысқа қарағанда оң қабылданғаны байқалды. Бұл - жаратылыстану пәндерінде коллаборативті үйрену әдістерінің тиімділігі туралы бұрын жасалған зерттеулермен сәйкес келеді: топтық

дискуссиялар қиын ұғымдарды әртүрлі көзқарастар арқылы талдап, мәселені шешу қабілетін арттырады [15]. Интерактивті платформалар мен бірлескен тапсырмалар студенттерге коммуникацияны және проблемаларды шешуді жаттықтыруға мүмкіндік береді; мұндай әдіс студенттердің танымдық белсенділігі мен әлеуметтік оқыту компонентін нығайтады.

Алайда біздің зерттеу мен әдебиеттер арасында айырмашылықтар мен шектеулер де бар. Бірінші және басты айырмашылық - зерттеу үлгісінің көлемі. Әдебиетте көп жағдайда үлкен (құрамында ондағаннан жүздегенге дейінгі) үлгілермен жүргізілген зерттеулер мен мета-талдауларға сүйенеді; бізде тек 12 респондент қатысқандықтан, нәтижелер статистикалық тұрғыдан шектеулі және жалпыға шығар кезде сақтық қажет. Сондықтан алынған нәтижелер пилоттық сипатқа ие және кеңірек ортада тексеруді талап етеді.

Екінші шектеу - бақылау тобының болмауы. Көптеген жоғары сапалы эмпирикалық зерттеулерде цифрлық араласудың әсерін бағалау үшін бақылау тобы (дәстүрлі әдіс қолданылған) және экспериментальды топ салыстырылады. Біздің зерттеу дизайнында алдынала/соңғы сауалнама арқылы өзгерістер қарастырылды, бірақ салыстырмалы топтық эксперимент қажет әсердің себеп-салдарын нақты анықтау үшін.

Үшінші шектеу - бағалау өлшемдерінің көпжақты болмауы. Біз негізінен субъективті сауалнама көрсеткіштеріне сүйендік (танымдық қызығушылық, артуы және т.б.). Әдебиетте оқудың тиімділігін бағалау үшін жиі когнитивтік көрсеткіштер (мысалы, емтихан баллдары, оқу жетістіктерінің өлшемдері), ұзақ мерзімді есте сақтау, және біліктілік-негізіндегі бағалау қолданылады. Болашақ зерттеулерде сауалнама нәтижелерін студенттердің орындаған тапсырмалар нәтижелері және емтихан баллдарымен бірге талдау ұсынылады.

Практикалық ұсыныстар мен болашақ зерттеу бағыттары: бірінші, цифрлық құралдарды енгізгенде олардың оқу мақсаттарымен сәйкес келуін қамтамасыз ету қажет - симуляция мен викторина ғана емес, оларды нақты оқу мақсаттарына (түсіну, қолдану, талдау) бағыттау маңызды. Екінші, оқытушыларды цифрлық әдістерді педагогикалық тиімді қолдануға оқыту - мұны тренингтер, әдістемелік нұсқаулықтар арқылы жүргізу маңызды. Үшінші, келесі зерттеулерде үлгіні ұлғайту, бақылау тобы енгізу және оқу жетістіктерін сандық көрсеткіштер арқылы бағалау қажет. Төртінші, виртуалды зертханалардың әсерін зерттеген кезде нақты симуляцияның түрін (интерактивті фронт-енд, виртуалды шынайылық, толық имитация) және оның саралануын ескеру керек, себебі әртүрлі технологиялар түрлі педагогикалық артықшылықтарды ұсынады.

Қорытынды

Біздің пилоттық зерттеу нәтижелері халықаралық әдебиетте сипатталған жалпы үрдістермен үндес: цифрлық құралдар мен белсенді оқыту стратегиялары студенттердің танымдық белсенділігі мен пәнге деген қызығушылығын көбейтуде перспективалы. Дегенмен өлшемдердің кеңеюі, бақылау топтарының қосылуы және оқыту нәтижелерінің объективті көрсеткіштерімен арасындағы байланысты анықтау келешекте зерттеулер жүргізуді талап етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Yang D. et al. Research status, hotspots, and evolutionary trends of global digital education via knowledge graph analysis //Sustainability. – 2022. – Т. 14. – № 22. – С. 15157. <https://doi.org/10.3390/su142215157>
2. Hussain A., Ali S. A. Bio-Organic Chemistry //Advances in Chemical and Biological Sciences. – ISBN:978-93-95847-96-4.–С.23.
3. Yadav N. N., Yadav S., Pareek A. Structure and function of biological biomolecules: Carbohydrates, amino acids, proteins, nucleic acids, lipids and biomembranes //Biochemistry: Fundamentals and Bioenergetics. – Bentham Science Publishers. – 2021. – С. 118-213. <https://doi.org/10.2174/97816810884711210101>
4. Protsyk H. M. Development of students' cognitive activity //Медична освіта. – 2020. – № 2. – С.113-121.<https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2020.2.11161>

5. Ciarli T. et al. Digital technologies, innovation, and skills: Emerging trajectories and challenges //Research Policy. – 2021. – Т. 50. – № 7. – С. 104289. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104289>
6. Ramli R. Z. et al. Designing a mobile learning application model by integrating augmented reality and game elements to improve student learning experience //Education and Information Technologies. – 2024. – Т. 29. – № 2. – С. 1981-2008. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11874-7>
7. Sergey A. Research into the effectiveness of the empirical pedagogical method “practical and innovative work” //Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 131-137. <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2021.15.2.16>
8. Kraus S. F. The method of observation in science education: Characteristic dimensions from an educational perspective //Science & Education. – 2024. – Т. 33. – № 4. – С. 1033-1068. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00422-x>
9. Lund B. The questionnaire method in systems research: an overview of sample sizes, response rates and statistical approaches utilized in studies //VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems. – 2023. – Т. 53. – № 1. – С. 1-10. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-08-2020-0156>
10. Ahmadin M. Social research methods: Qualitative and quantitative approaches //Jurnal Kajian Sosial Dan Budaya: Tebar Science. – 2022. – Т. 6. – № 1. – С. 104-113. <https://ejournal.tebarscience.com/index.php/JKSB/article/view/103>
11. Zajda J. Constructivist learning theory and creating effective learning environments //Globalisation and Education Reforms: Creating Effective Learning Environments. – Springer International Publishing: Cham. – 2021. – С. 35-50. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71575-5_3
12. Wang A. I., Tahir R. The effect of using Kahoot! for learning – A literature review //Computers & Education. – 2020. – Т. 149. – С. 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
13. Chan P. et al. > Жұмыс: Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design //Computers and Education Open. – 2021. – Т. 2. – С.100053.<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100053>
14. Van Alten D. C. D. et al. Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis //Educational Research Review. – 2019. – Т. 28. – С. 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
15. Suendarti M., Virgana V. Elevating natural science learning achievement: cooperative learning and learning interest //Journal of Education and Learning (EduLearn). – 2022. – Т. 16. – № 1. – С. 114-120.<https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20419>

Б.Д. Шермаханбет*, Т.Н. Акылбекова

магистрант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан,

к.х.н., старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан.

*Автор для корреспонденции: shermakhanbet03@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА СТУДЕНТОВ НА КУРСЕ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Аннотация

В условиях стремительного развития цифровых технологий система образования получает новые возможности для повышения эффективности обучения. Особенно важно усиливать познавательный интерес студентов при изучении таких сложных и абстрактных дисциплин, как биоорганическая химия. Традиционные лекции не всегда позволяют эффективно визуализировать молекулярные структуры и механизмы реакций, тогда как цифровые инструменты делают учебный материал более наглядным и повышают мотивацию учащихся. По результатам исследования, 75% студентов отметили, что цифровые ресурсы значительно облегчили учебный процесс, а 66,7% указали

на повышение собственной активности на занятиях. Цифровое моделирование позволило быстрее понимать сложные структуры, а образовательные платформы расширили возможности индивидуальных учебных траекторий. Основная цель исследования - определить эффективные способы повышения познавательной активности студентов по курсу биоорганической химии с помощью цифровых инструментов.

Ключевые слова: биоорганическая химия, цифровые инструменты, познавательный интерес, виртуальная лаборатория, визуализация.

B.D. Shermakhanbet*, T.N. Akylbekova

Master's student, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,
PhD in Chemistry, Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty,
Kazakhstan.

***Corresponding author:** shermakhanbet03@mail.ru

ENHANCING STUDENTS' COGNITIVE INTEREST IN THE BIOORGANIC CHEMISTRY COURSE THROUGH DIGITAL TOOLS

Abstract

In the context of rapid digital technology development, the education system gains new opportunities to enhance learning effectiveness. It is especially important to increase students' cognitive interest when studying complex and abstract disciplines such as bioorganic chemistry. Traditional lectures do not always allow effective visualization of molecular structures and reaction mechanisms, whereas digital tools make the learning material more accessible and increase student motivation. According to the study results, 75% of students noted that digital resources significantly facilitated the learning process, and 66.7% indicated an increase in their activity during classes. Digital modeling enabled faster understanding of complex structures, while educational platforms expanded opportunities for individual learning trajectories. The main goal of the study is to identify effective ways to enhance students' cognitive activity in the bioorganic chemistry course through the use of digital tools.

Keywords: bioorganic chemistry, digital tools, cognitive interest, virtual laboratory, visualization.

Қатынасхаттар үшін жауапты автор туралы ақпарат:

Шермаханбет Б.Д. 87075898699,

e-mail: shermakhanbet03@mail.ru

Information about the author responsible for contacts:

Shermakhanbet B.D. 87075898699

e-mail: shermakhanbet03@mail.ru

Информация об авторе, ответственном за сообщения:

Шермаханбет Б.Д. 87075898699,

e-mail: shermakhanbet03@mail.ru