

Ә.Н. Омар¹, Б.М. Сағымбай², А.Б. Жылқаев²
А.Б. Үсенбай², А.Қ. Әбілтай², Ж.М. Қалдыбек²

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
²Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан
(E-mail: aselomar.98@mail.ru)

«Нейробиология» пәнінен виртуалды зертхана құрудың әдістемелік негіздері

Аңдатпа. Бұл мақалада жоғары оқу орындарында қашықтықтан оқыту уақыттарында виртуалды зертхананы пайдаланудың тиімділігі барысында мәселе талқыланған. Мақаланың мақсаты-жоғары оқу орындарында виртуалды зертхананы «Нейробиология» пәнінен құра отырып оқу үдерісінде қолдану және тиімділігін сараптау. Қазіргі Covid-19 пандемиясы кезіндегі қашықтықтан оқытудағы қолданылуы белең алған электронды оқыту арнайы пәндерге арналған оқу-әдістемелік кешендерді ғана емес, сонымен қатар, кәсіби құзіреттілікті меңгеруге бағытталған бағдарламалармен қамтамасыз етуді міндеттейді. Мақаланың бірінші бөлімінде жоғары оқу орындарында білім алушылардағы арнайы пәнге байланысты тәжірибе жасау құзіреттіліктерін қамтамасыз ету үшін оңтайлы әдіс бұл-шын объектілерді сипаттай отыра құрылған электронды виртуалды зертханалар екендігі баяндалады, жоғары оқу орындарында оқытылатын «Нейробиология» пәнінен виртуалды зертхана құрылғандығы айтылады. Мақаланың екінші бөлімінде «Нейробиология» пәнінен білім алушыларға дәріс сабақтары уақытында арнайы құрылған виртуалды зертхана ұсынылып, алынған нәтижелер сарапта салынады. **Түйін сөздер:** электронды оқыту, виртуалды зертхана, ақпараттық сандық ресурстар, оқыту әдістемесі, ақпараттық технологиялар.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-138-1-92-106>

Кіріспе.

Елімізде және әлем ауқымында таралып, көптеген шектеулерді бекіткен індет біршама дағдарыстар мен мәселелерге әкеліп соқтырды, әсіресе білім беру саласында қиындықтар туындағаны сөзсіз. Қазіргі жаһандық өзгерістер кезеңінде түлектің білімі еңбек нарығына шыққанға дейін жеткіліксіз болып қалуы әбден мүмкін. Сондықтан, құзырлы министрліктің алдында оқу бағдарламаларын жаңа жағдайға бейімдеу міндеті тұр. Қазіргі заманда бәсекеге қабілеттіліктің басты факторларының бірі-барынша цифрланды-

ру [1]. Мемлекет басшысының жолдауында көрсетілгендей, қазіргі кезде кәсіби білім беруге сұраныс жоғары. Қазіргі білім саласы мамандарының, педагогтердің жұмысына қойылатын басты талаптардың бірі-арнайы дайындық. Елде 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлық қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керек. Бұл индустриялар қазірдің өзінде дамыған елдердің экономикаларының құрылымын өзгертіп, дәстүрлі салаларға жаңа сапа дарытты [2]. Білім беру жүйесінің заманауи тенденциялары оқу про-

цесіне цифрлы сандық ресурстарды, ақпараттық құралдарды, компьютерлік технологияларды енгізу және тиімді пайдалана білу. Жаңа режимде жұмыс жасау педагогтер үшін де, білім алушылар үшін де оңай шаруа емес, біраз күш-қуатты талап ететінін баса айтқым келеді. Бұл - отандық білім беру жүйесі үшін үлкен сын екені рас [3]. Алайда, осы сын сәттен шығар түрлі жолдарды, қашықтықтан оқытуда сапалы білім беру үшін ыңғайлы ақпараттық технологиялық құралдарды, оқу әдістемесін қалыптастырып, қолданып, сонымен қатар, тиімділігі мен тиімсіздігін бағалай білу де керек. Сол себепті, білім беру аясында түрлі білім беру платформалары, телевизиялық сабақ көрсетілімдері, электронды оқулықтар, виртуалды зертханалар жарық көруде. Қазіргі таңдағы білім беруде көмекші құралдар дигитализация (ақпараттарды сандық формаға ауыстыру), e-learning (электронды оқыту), mobile-learning (қашықтықтан оқыту), Coursera (онлайн-курстар), UoPeople (американдық қашықтықтан оқыту ұйымы), VirtuLab, ProgramLab, Star (MIT), PhET және т.б. оқытудың онлайн-институциялары, вебинарлар, виртуалды зертханалар болып отыр [4]. Мұндай ашық ақпарат көздері арқылы дәріс алу теориялық біліммен алмасуда маңызы зор. Алған теориялық білімді жүзеге асыру үшін жоғары оқу орындарында практикалық/зертханалық сабақтарды жүргізудің жаңа формасы-виртуалды зертханалар пайда болды. Виртуалды зертханаларды онлайн және офлайн форматта, онлайн ресурстардың көмегімен немесе арнайы дискілерге сақталған нұсқасын да пайдалануға болады [5]. Күрделі құрылымды әрі сұранысқа ие виртуалды зертханалар шынайы зертханаларда тәжірибе жасауға мүмкіндік болмаған кезде қолдануға мүмкіндік береді, әрі білім алушыларға кәсіби білімі мен шеберлігін арттыру барысында ақпараттық технологиялармен жұмыс жасай отырып, заманауи тұрғыда шыңдалуға көмектеседі [6]. Кез келген жоғары оқу орнының қымбат құрал-жабдықтар мен керекті материалдар қорын, реагенттерді үнемі толықтырып отыруға, жарамсыз болып қалған жағдайда жаңартып отыруға мүмкін-

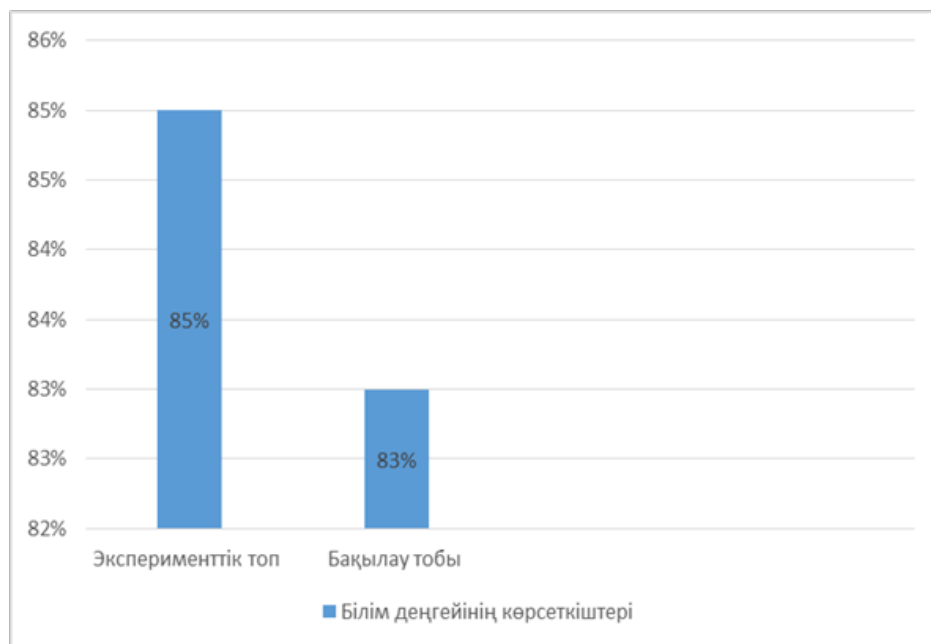
дігі келе бермейді. Виртуалды зертханалар білім алушылардың уақыт пен арақашықтық мәселесін реттей отырып, жоғарыда аталған кемшіліктердің орнын толықтырады. Виртуалды зертханалар тәжірибелі педагогтардың назарын аударып, қызығушылығын арттырып отыр, мұндай зертханалар тәжірибеде қолданылатын нақты объектілердің сипаттамаларын компьютерлік модельдеуге көмектеседі және білім алушыларға өз бетінше жаңа білім алып, дағдыға ие болуына үлес қосады [7]. Виртуалды зертханалар оқу үдерісі барысында оқытушыға оқу материалын визуализациялау процесінде, әсіресе, басты түсініктерді қалыптастыру барысында көмектеседі [8]. Мұндай зертханалар нақты шынайы жағдайда мөлшерінің кішілігіне байланысты бақылау мүмкін болмайтын процестерді бақылау, уақыт пен ресурстарды тәуелді болмау, параметрлерді өзгерте отырып, қауіпсіздік шараларын бұзудан қорықпай тәжірибелер жүргізу, білім беру ұйымынан тыс құзіреттіліктерді қалыптастыруға мүмкіндік жасайды [9]. Интерактивті кешенді әр түрлі оқу үдерісі кезеңдерінде қолдана аламыз: жаңа материалды түсіндіру, меңгерілген тақырыпты бекіту, өзіндік жұмысты өткізу немесе тексеру, өтілген тақырыпты қайталау [10]. Сонымен қатар, виртуалды зертханаларды оқудан тыс шараларда, білім алушыларды ғылыми-тәжірибелік конференцияларға, олимпиадаларға дайындағанда пайдалана аламыз. Виртуалды зертхананың артықшылықтарына тоқтала отырып, зерттелетін теорияның әдістері мен тәжірибенің алынған қорытындысына басты көңіл бөлуге мүмкіндік беретін құрал екенін баса айту керек:

- оқу процесінде тиімді құрал ретінде қолданылады;
- оқу қарқынын қамтамасыз ете отырып, оқытушыны алмастырмайды [11];
- өзін-өзі оқыту және өзін-өзі бақылау элементтерімен сипатталған оқу жолын таңдау еркіндігі;
- ақпараттардың үлкен көлемін, көрнекіліктерді, мәтіндік, графикалық, аудио және видеоақпараттарды сақтауды қамтамасыз етеді [12].

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Нейробиология пәні-жоғары оқу орында-рында «ғылыми биология» бағытында оқы-латын негізгі пәндердің бірі. Нейробиологи-я-адам мен жануарлардың жүйке жүйесінің анатомиясын, физиологиясын, генетикасын, биохимиясын және патологиясын зерттей-тін ғылым, сондай-ақ, мінез-құлықты зерттеу де нейробиология ғылымының бір бөлігі бо-лып табылады [13]. Жүйке жүйесінің қалып-ты жағдайдағы қызметі биологиялық заң-дылыққа байланысты болса, оның ауытқуын медициналық тұрғыда қарастыру керек. Де-мек, нейробиологияны бір жағынан, биоло-гия пәні, ал екінші жағынан, медицина пәні дегеніміз дұрыс. Биомедициналық пән деп түсінуге болады [14]. XX ғасырда нейробио-логия басқа пәндердегі жүйке жүйесін зерт-теу ретінде емес, тәуелсіз академиялық пән ретінде таныла бастады. Нейробиологияның алғашқы академиялық пән ретінде 1964 жылы Калифорния университетінде Ирвин Джеймс Макгог негізін қалады [15]. Содан кейін, 1966 жылы америкалық нейробиолог Штефан Куффлер негізін қалаған Гарвард медици-налық мектебінің «Нейробиология» бөлімі

болды. Қазіргі таңда Қазақстанда әл-Фара-би атындағы Қазақ Ұлттық университетінің биология және биотехнология факультетін-де «050607-Биология», «050113-Биология», 040840-Медико-биологиялық іс» мамандықта-ры бойынша білім алушыларға нейробиоло-гия бойынша курс өткізіліп, дәріс оқылып, практика сабақтары жүргізіледі. Білім алушы-ларға қашықтықтан оқыту дағдарысы кезінде зертханалық тәжірибе мәселесіне көмектесу мақсатында «Нейробиология» пәнінен вирту-алды зертхана құрудың әдістемелік негіздері жасалды, арнайы виртуалды зертхана құрыл-ды. Құрастырылған әдістеменің тиімділігін тексеру мақсатында педагогикалық экспери-мент жүргізілді. Педагогикалық-тәжірибелік жұмыс әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің биология және биотехноло-гия факультетінің биофизика, биомедицина және нейроғылымдар кафедрасында 5B060700 «Биология» мамандығының студенттерінің қатысуымен 2020-2021, 2021-2022 оқу жылда-рында жүргізілді. Педагогикалық тәжірибелік жұмысқа қарастырылған білім алушылардың саны-14. Білім деңгейлерінің көрсеткіштері бойынша білім алушылар теңдей екі топқа, яғни, 7 білім алушы-бақылау тобына, 7 білім



Сурет 1. Педагогикалық эксперимент кезінде қарастырылған білім алушылардың білім деңгейлерінің көрсеткіштері

алушы-эксперименттік топқа бөлінді. Педагогикалық-тәжірибелік эксперимент сабақтан тыс уақытта, оқу үдерісіне кедергі келтірмей жүргізілді. Эксперименттік тәжірибе үш нақты кезеңнен тұрды: анықтау эксперименті, қалыптастыру эксперименті және нәтижені қорытындылау.

Зерттеу нәтижелері.

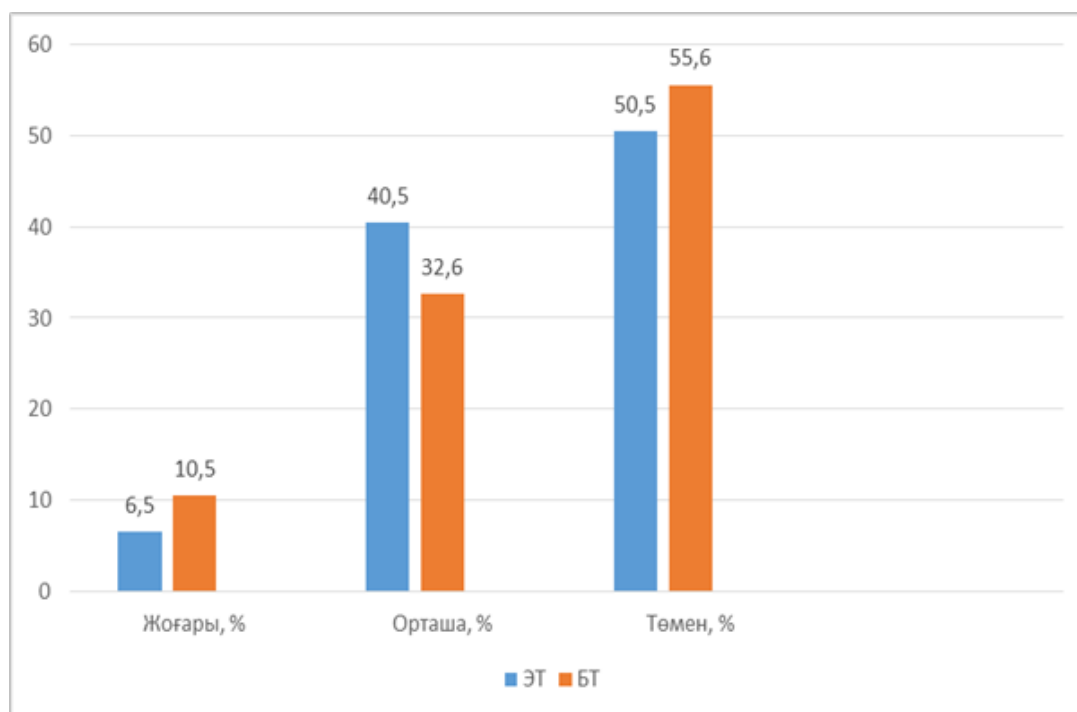
Анықтау эксперименті кезеңінде бөлінген бақылау тобы мен эксперименттік топтың білім деңгейлерінің көрсеткіші GPA балл көрсеткіштері бойынша анықталды. Эксперименттік топтағы білім алушылардың білімді меңгеру деңгейі %, бақылау тобындағы білім алушылардың деңгейінің көрсеткіші %-ды құрады (1-сурет).

Анықтау эксперименті кезеңінде үш компонент (интеллектуалдық, тәжірибелік, танымдық) көрсеткіштері арқылы анықталынды. Бірінші интеллектуалдық компонентінің деңгейін саралау мақсатында білім алушыларға «Нейробиология» пәнінен білімдерін

қадағалау үшін төмендегідей сұрақтар қойылды:

1. Нейробиология пәнінің негізгі мақсаты, міндеті қандай?
2. Нейронның қысқа өсіндісі қалай аталады?
3. Жүйке ауруларын емдейтін дәрігер?
4. Ми мен жұлынның жұмсақ қабығының қабынуынан болатын ауруды атаңыз?
5. Жүйке жүйесінде орын алатын тыныштық потенциалы мен әрекет потенциалының айырмашылығы қандай?
6. Жүйке жүйесінің қаңқа бұлшық еттерінің жұмысын реттейтін бөлімін атаңыз?
7. Орталық жүйке жүйесіне өтетін қозу жұлынның қай бөлігінен өтеді?
8. Артқы ми мен аралық мидың арасында орналасқан ми бөлімін табыңыз?
9. Сезу қимыл аймағы қай жерде орналасқан?
10. Сопақша ми арқылы жүзеге асатын рефлексстерді табыңыз?

Білім алушылардың «Нейробиология» пәнінен білімін қалыптастырудағы тәжіри-



ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 2. Анықтау кезеңіндегі екі топ студенттерінің интеллектуалдық компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері.

белік компонентінің деңгейі келесі сұрақтар бойынша анықталды:

1. Жүйке жүйесіне арналған қандай тәжірибе түрлерін білесіз?
2. Жүйке жүйесіне қатысты тәжірибелерде қолданылатын құралдарды атаңыз?
3. Жүйке жүйесін жіктей аласыз ба?
4. Электроэнцефалография дегеніміз не?
5. Жүйке жүйесінің қандай ауытқуларын білесіз?

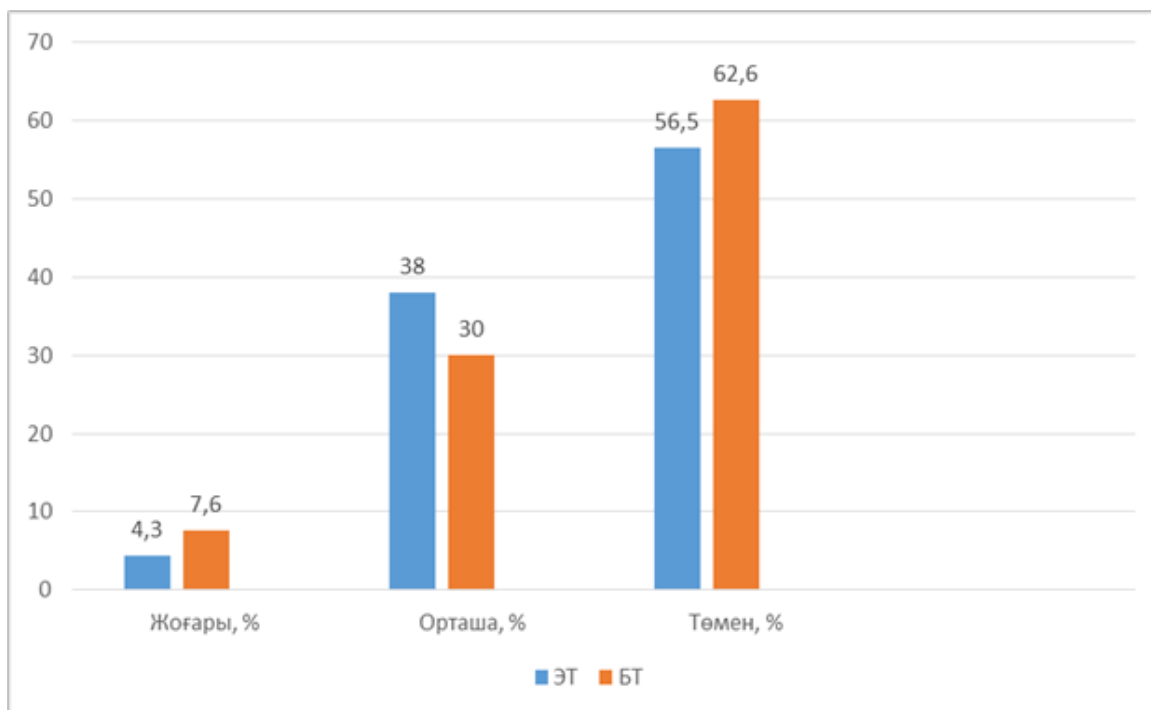
Білім алушылардың виртуалды зертхана туралы танымын қалыптастырудағы танымдық компонентінің деңгейі келесідей сауалнама сұрақтарын қою барысында анықталды:

1. Виртуалды зертханаларды оқу үдерісінде пайдаланып көрдіңіз бе?
2. Виртуалды зертхананы пайдаланып көруге болатын қандай қолжетімді бағдарламаларды білесіз?
3. Виртуалды зертхана бағдарламаларының ішінде өзіңізге тиімдісі қай бағдарлама болды?
4. Виртуалды зертханамен жұмыс жасаған сізге ұнайды ма?

5. Сіз үшін виртуалды зертхананың дәстүрлі зертханадан айырмашылығы болды ма?

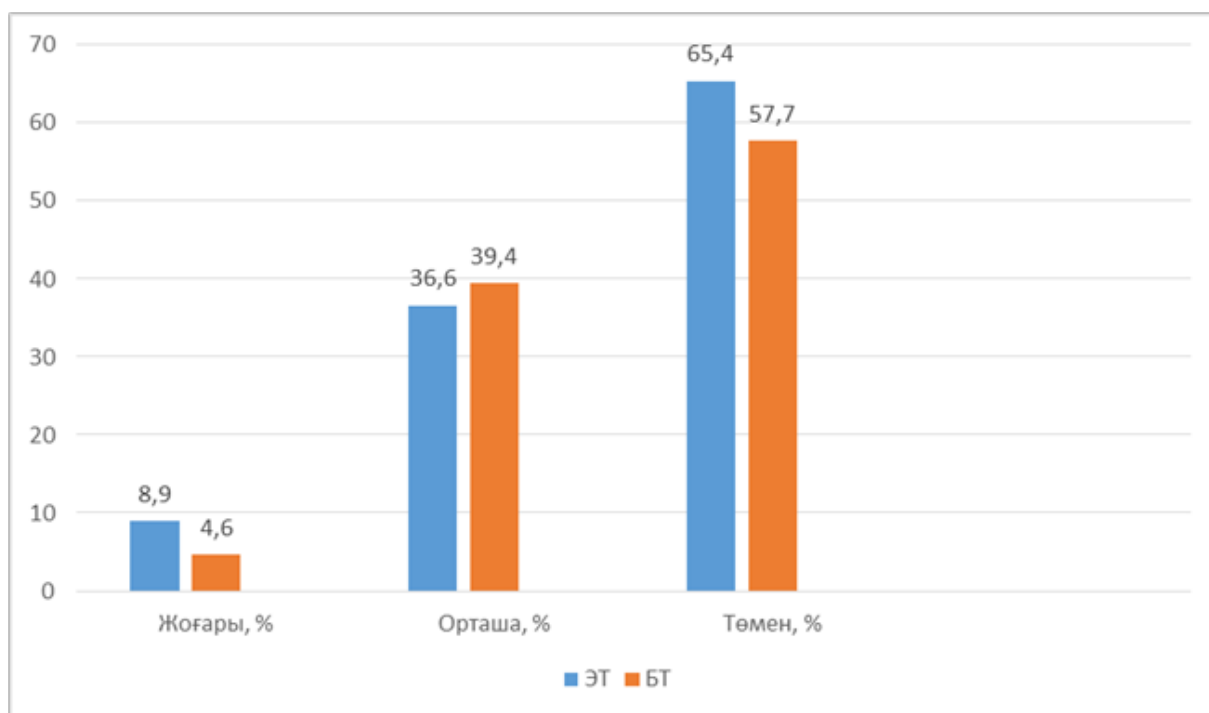
Деңгейлерді анықтау мақсатында қойылған әр сұрақ жауаптары «төмен», «орташа», «жоғары» көрсеткіштер бойынша есепке алынып, бағаланды. Анықтау сұрақтарының нәтижесін талдау барысында интеллектуалдық деңгей бойынша «жүйке жүйесінде орын алатын тыныштық потенциалы мен әрекет потенциалының айырмашылығы қандай?» және артқы ми мен аралық мидың арасында орналасқан ми бөлімін табыңыз?» деген тест сұрақтарына екі топтағы білім алушылардың дұрыс жауап бере алмағанын байқадық.

Білім алушылардың тәжірибелік компонентінің деңгейін анықтау мақсатында қойылған «жүйке жүйесіне арналған қандай тәжірибе түрлерін білесіз?» деген сұраққа тек эксперименттік топтың бірнеше білім алушылары нақты жауап берсе, «жүйке жүйесінің қандай ауытқуларын білесіз?» деген сұраққа екі топтан да тек бірнеше студент жауап бере алды.



ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 3. Анықтау кезеңіндегі екі топ студенттерінің тәжірибелік компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері



ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 4. Анықтау кезеңіндегі екі топ студенттерінің танымдық компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері

Білім алушылардың виртуалды зертхана туралы танымын қалыптастырудағы танымдық компонентінің деңгейін анықтау барысында екі топтан да бірнеше білім алушылардың виртуалды зертханамен таныс екендігі, көп білім алушының қолжетімді виртуалды зертхана бағдарламаларын пайдаланбайтындығын байқадық. Анықтау кезеңінің көрсеткіштері 2, 3, 4 суреттерде көрсетілген. Анықтау кезеңі бойынша қол жеткізген көрсеткіштерде екі топтың деңгейлерінде айтарлықтай айырмашылықтар болмады.

Анықтау кезеңінің сұрақтарына үш компонент бойынша «жоғары» жауап бергендер пайызы 3-6% (ЭТ), 3-10% (БТ), өйткені сұрақтарға жауап беру барысында жоғары деңгейде жауап бергендер сирек болды. «Орташа» көрсеткіш 32-38% (ЭТ), 30-35% (БТ). «Төмен» көрсеткіш 50-65% (ЭТ), 52-60% (БТ), сұрақтарға жартылай дұрыс жауап берілді.

Қалыптастыру эксперименті кезінде «Нейробиология» пәнінен виртуалды зертхананың әдістемелік негіздері жасалып, виртуалды зертхана құрылды. Виртуалды зертхана

«Visual studio 2019» бағдарламасымен жасалды. «Нейробиология» пәнінен құрылған виртуалды зертхананың тақырыптарын таңдау барысында көптеген білім алушылардың дұрыс емес жауап берген тақырыптары ескерілді. Зертхананы жасақтау барысында тәжірибелік және көрнекі виртуалды зертхана элементтері кірістіріліп, аралас зертхана ретінде құрастырылды. «Нейробиология» пәнінен виртуалды оқу-танымдық зертханасының электрондық әдістемелік нұсқаулығын құрастырудың алғы-шарттарына сүйене келе, виртуалды зертханада төмендегідей тақырыптар қарастырылады:

1. Жүйке жүйесін зерттеу әдістері. «Гольджи әдісімен бояу.
2. Нейрон құрылысымен танысу және оның бөліктерін жинақтау.
3. Нейрондардағы тітіркену мен қозу. Мембраналық және әрекет потенциалы.
4. Адам миының құрылысы және қызметі. Сопакша ми, ортаңғы ми, артқы ми, алдыңғы ми, үлкен ми сыңарлары. Адам миының толық сұлбасын құрастыру.

5. Электроэнцефаллографтың көмегімен адам миындағы күйді бақылап, мидың ауытқуларын анықтау.

Виртуалды зертханалық жұмыстарды құрастыру мен оларды оқыту барысында пайдалануда біз оқу құралдарына қойылатын жалпы талаптарға сүйендік:

-әрбір бөлімдегі негізгі ұғымдардың мәнін түсіну;

-ұғымдардың маңызды белгілері мен олардың байланыстары жөнінде мәлімет беру;

-пәндік біліктіліктер мен дағдыларды қалыптастыру және дамыту;

-жалпы және интеллектуалдық біліктілікті дамыту;

-алынған теориялық білімді практикалық тұрғыдан қайта тұжырымдау;

Ұсынылып отырған тақырыптар бойынша виртуалдық зертханалық жұмыстардың орындалу алгоритмін 5,6, 7 суреттерден көруге болады.

Бірінші тақырып «Жүйке жүйесін зерттеу әдістері. Жүйке ұлпаларын Гольджи әдісімен

бояу бойынша виртуалды зертхананың құрылымы:

Жүйке ұлпаларын Гольджи әдісімен бояу 1873 жылы итальяндық физиолог К. Гольджи жүзеге асырған бояу тәсілі. Бұл виртуалды зертханалық жұмысты орындау барысында керекті құралдар: адам миының пирамидті нейронының препараты, жарық микроскопы, тамшуыр, калий дихроматы ерітіндісі, күміс нитраты ерітіндісі.

Жұмыс барысы:

1. Препаратты аламыз.

2. Тамшуыр (пипетка) көмегімен дихромат калий ерітіндісін тамызамыз.

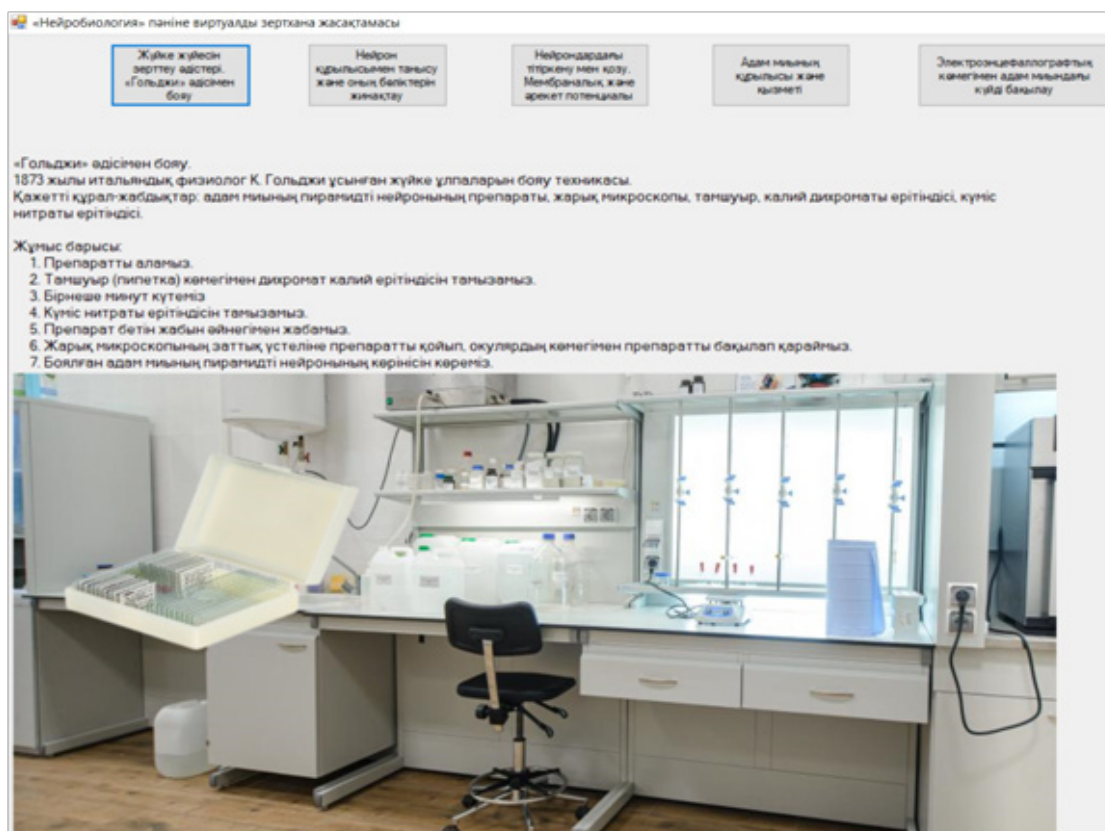
3. Бірнеше минут күтеміз.

4. Күміс нитраты ерітіндісін тамызамыз.

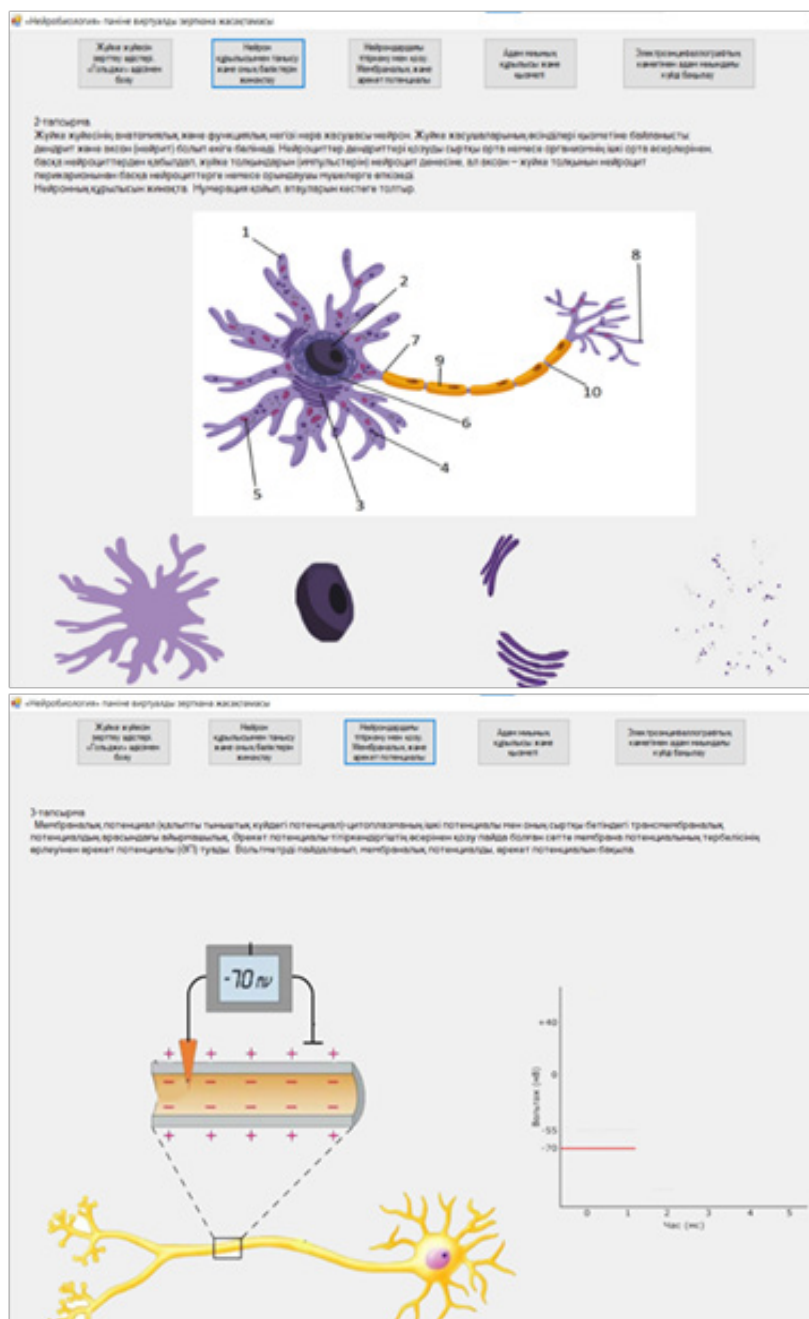
5. Препарат бетін жабын әйнегімен жабамыз.

6. Жарық микроскопының заттық үстеліне препаратты қойып, окулярдың көмегімен препаратты бақылап қараймыз.

7. Боялған адам миының пирамидті нейронының көрінісін көреміз.



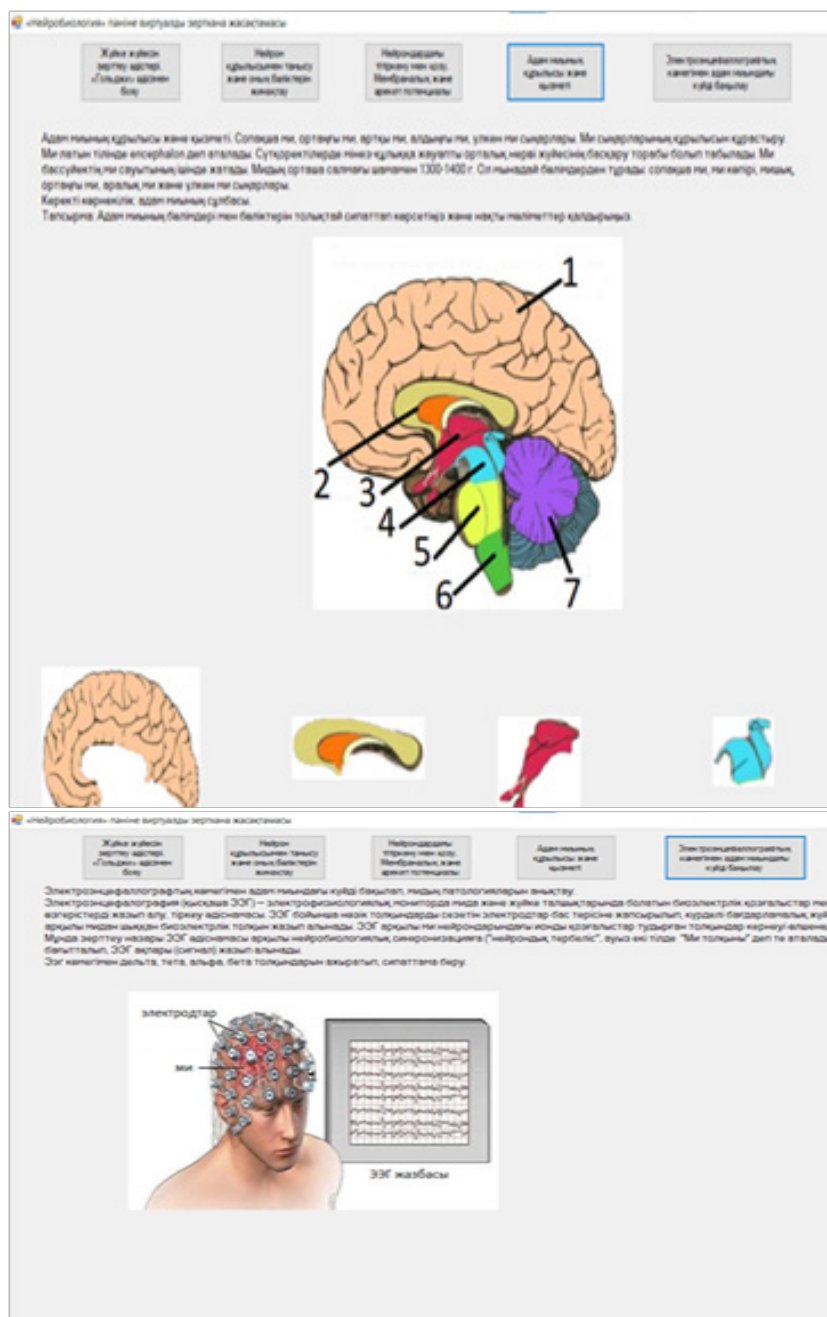
Сурет 5. 1-тақырып бойынша виртуалды зертхананы орындау барысы



Сурет 6. 2, 3-тақырыптар бойынша зертханалық жұмыстың орындалу барысы

Екінші тақырып «Нейрон құрылысымен танысу және оның бөліктерін жинақтау». Білім алушылардан тест сұрақтарына жауап алу барысында көп студенттің жүйке жасушалары-нейронның құрылысынан қателіктер жібергенін аңғардық. Бұл зертханалық жұмыс білім алушылардың визуалды есте сақтау және тәжірибелік дағдыларын дамытты. Виртуалды зертханалық жұмыста білім алушылар жүйке жасушасының құрылысын құрастырып, яғни,

жеке-жеке берілген жүйке жасушасының бөліктерін біріктіріп, бүтін сұлбасын жасап шығарды. Үшінші тақырып «Нейрондардағы тітіркену мен қозу. Мембраналық және әрекет потенциалы». Бұл зертханалық жұмыста білім алушылар мембраналық және әрекет потенциалының айырмашылығын байқады және сызбанұсқада көрсетілген мәліметтерді түсінді. Төртінші тақырып «Адам миының құрылысы және қызметі» тақырыбында адам

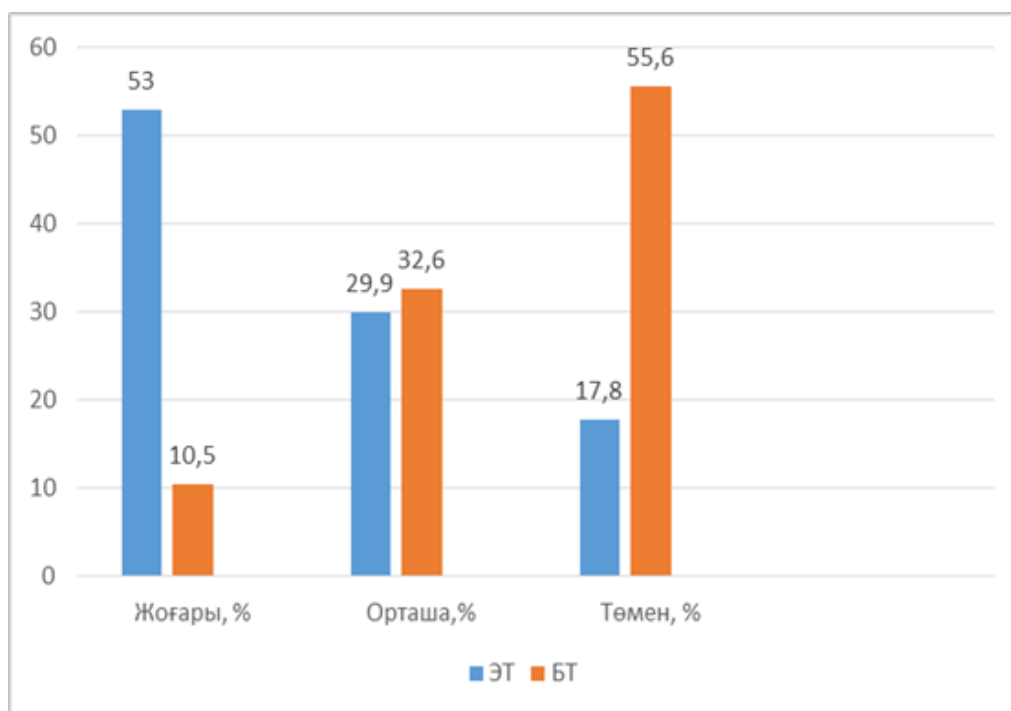


Сурет 7. 4, 5-тақырыптар бойынша зертханалық жұмыстың орындалу барысы

миының бөліктері беріліп, білім алушылар сол бөліктерді тауып, толықтай мәлімет берді. Бесінші «Электрэнцефалографтың көмегімен адам миындағы күйді бақылау» тақырыбында білім алушылар электрэнцефалограф құралымен танысып, адам миының дельта, тета, альфа, бета күйлерімен танысып, олардың деңгейлерін ажырата алды.

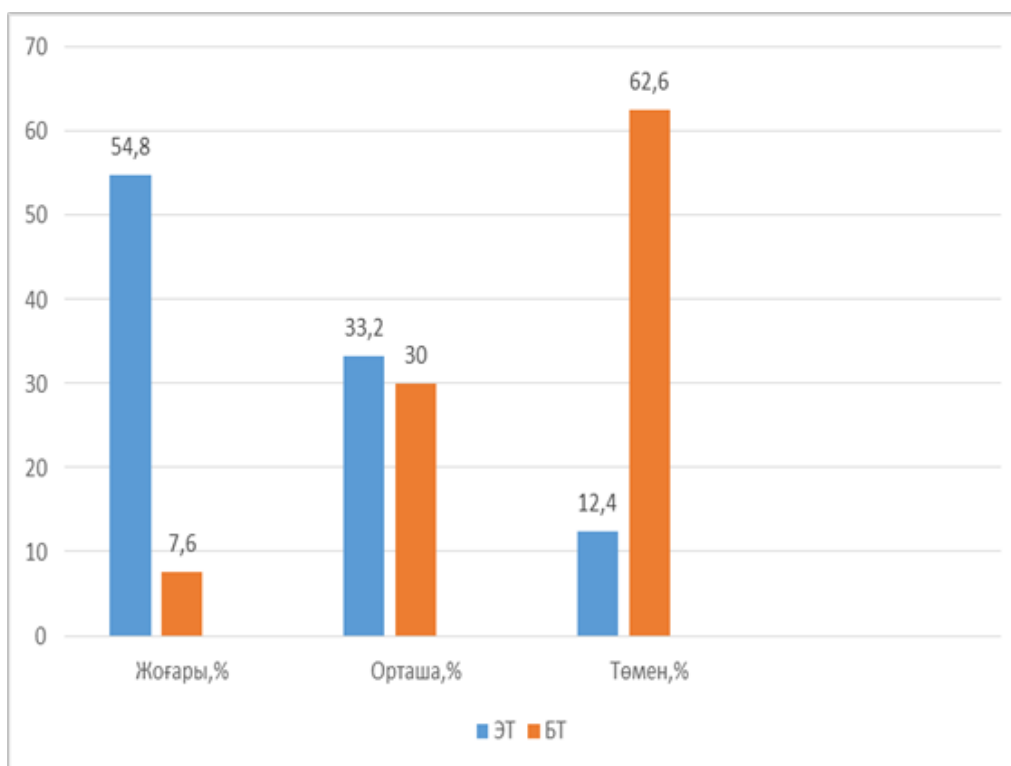
Виртуалды зертхананы орындау барысында білім алушыларды бақылап, туындаған

сұрақтарына жауап берілді. Педагогикалық-тәжірибелік эксперименттік нәтижелерін талдай келе, эксперименттік топ (ЭТ) студенттерінің нейробиология пәнінен виртуалды зертханада қарастырылған тақырыптар бойынша интеллектуалдық, тәжірибелік, танымдық білімдері кеңейіп, жоғары нәтиже көрсетті. Интеллектуалдық көрсеткіш бойынша ЭТ «жоғары» көрсеткіш-46,5%-ға артты, «орташа» көрсеткіш-10,6%-ға азайды, «төмен» көр-



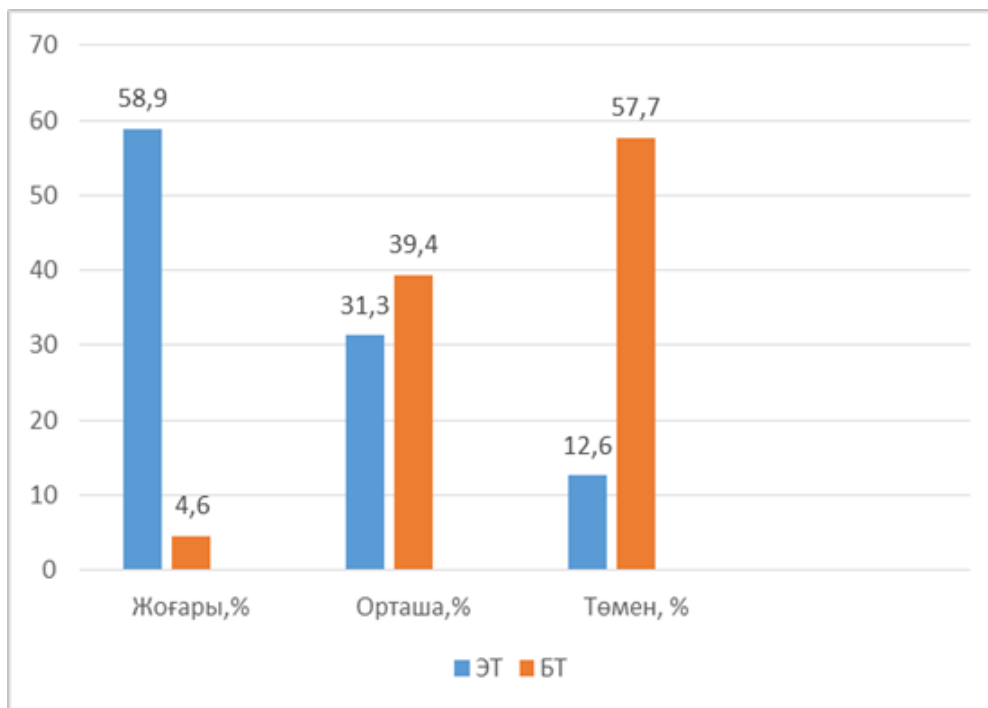
ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 8. Бақылау кезеңіндегі екі топ студенттерінің интеллектуалдық компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері



ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 9. Бақылау кезеңіндегі екі топ студенттерінің тәжірибелік компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері



ЭТ-эксперименттік топ, БТ-бақылау тобы

Сурет 10. Бақылау кезеңіндегі екі топ студенттерінің танымдық компоненті деңгейлерінің көрсеткіштері

сеткіш-32,7% азайды. Тәжірибелік көрсеткіш бойынша ЭТ «жоғарғы» көрсеткіш-50,5%-ға артты, «орташа» көрсеткіш-4,8%-ға азайды, «төмен көрсеткіш»-44,1%-ға азайды. Танымдық көрсеткіш бойынша ЭТ «жоғары» көрсеткіш-50%-ға артты, «орташа» көрсеткіш-5,3%-ге азайды, «төмен» көрсеткіш-52,8%-ге азайды. Бақылау тобына қалыптастыру кезеңі болмағандықтан интеллектуалдық, тәжірибелік, танымдық көрсеткіштерінде айырмашылық байқалмады. Нәтижелерді төмендегі 8, 9, 10-суреттерден көруге болады.

Зерттеу нәтижелерін талқылау.

Мақалада ұсынылған «Нейробиология» пәнінен виртуалды зертхананы оқу үдерісінде қолданудан туындаған салыстырмалы нәтижелер қашықтықтан оқу барысында зертханалық тәжірибе жасай алу құзіреттілігін дамытудың әдістерін жетілдіруге бағытталған. Зерттеу нәтижелеріміз өз кезегінде Ракхи Радхамани, Дхануш Кумар, Ниджин Низар, Кришнашри Ачутан, Бипин Наир, Шьям Дивакар «Вирту-

алды зертхананы пайдалану бізге COVID-19-ға дейін және одан кейін зертханалық дағдыларды үйрету туралы не айтады: қолдануға, мінез-құлыққа, ниетке және қабылдауға назар аударыңыз» (2021) мақаласында көрсетілген нәтижелерге ұқсады. Оқу үдерісінде виртуалды зертхананы қолдана отырып, зертханалық тәжірибе жасау мүмкіндігін ұлғайту мәселесін Валентин Михайлович Глушань (2014), Саданова Бакытгүл Маратовна, Олейникова Алла Васильевна, Альберти Инна Васильевна (2016) және Шаймерденова Гүлсана Залқызы (2018) дәстүрлі оқу форматында зерттеді. Қашықтан оқу кезінде виртуалды зертхананы қолдану және зертханалық жұмыстарды жасау құзіреттілігін дамыту үшін оқу үдерісіне сапалы және түсінікті құрылған виртуалды зертханаларды енгізу білім алушылардың білім сапасын көтереді.

Қорытынды.

Мемлекеттің индустриялық-инновациялық дамыту міндеттерін шешуге байланысты білім сапасын әлемдік тәжірибелерге сәй-

кес жоғары деңгейге көтеру – заман талабы. Өйткені қазіргі қоғамдық сұраныстар еңбек нарығының қажеттіліктерін қанағаттандыратын жоғары кәсіби ұтқырлықты, ғылыми-техникалық және заманауи ақпараттарға өз бетімен бағыттала алатын мамандар даярлады қажет етіп отыр. Осыған орай жоғары оқу орындарының алдына кәсіби маман ретінде өз бетімен білім алуға қабілетті, алған білімдерін оқу және өмірлік жағдаяттарда шығармашылықпен пайдалана алуын, өзін-өзі дамыту мен өзіндік басқаруын қамтамасыз ететін тұлғаны дайындау мәселелері жан-жақты қарастырылып отыр. Анықталған теориялық-әдістемелік негіздерге сәйкес болашақ биолог маман иелерін даярлаудағы виртуалды зертханалық жұмыстардың маңызына сипаттама берілді. Болашақ биолог мамандарын даярлаудағы виртуалды зертханалық жұмы-

стар білім алушылардың нейробиологиялық дайындық деңгейін арттырады және алған білімдерін болашақ кәсіби іс-әрекеттерінде қолдана алу біліктерін қалыптастырады. Сонымен қатар, нейробиологияны оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды құрудың өлшемдері айқындалды. Виртуалды зертханалық жұмыстарды құрудың өлшемдері биология мамандығы бойынша білім алушылардың білім сапасы деңгейін анықтауға бағытталған. Виртуалды зертханалар құру Қазақстандағы білім берудің өзекті тақырыбы болып табылады, оқу орындарының материалдық-техникалық базасын толықтырады, оқу процесінің ауқымын кеңейтеді, білім алушылардың сапалы білім алуын реттеп, теорияны практика тұрғысында қарастырып, тәжірибе жасауға арналған құрал-жабдықтармен қамтамасыз етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы//Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. – 2021. - URL: <https://www.akorda.kz/> (қаралған күні: 5.01.22).
2. Назарбаев Н.Ә. Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Жолдауы. / Егемен Қазақстан». - 31.01.2017 ж. - № 20 (29001).
3. Аймағамбетов А. Пандемия жағдайындағы Қазақстанның білім беру жүйесі // Егемен Қазақстан. - 2020. - № 448.
4. Поташник М.М. Управление качеством образования. Учеб. пособие. –М.: Феникс, 2016. – 443 с.
5. Трухин А. В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. - 2003. - № 3. – С. 12–20.
6. Саданова Б.М., Олейникова А.В., Альберти И.В. Применение возможностей виртуальных лабораторий в учебном процессе технического вуза // Молодой ученый. – 2016. – № 4(108). – С. 71-74 с.
7. Бабинцева Е.И., Декунова Н.А., Гавронская Ю.Ю. Виртуальные лаборатории для обучения химии // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: сб. научных статей. - СПб.: Ленма, 2014.
8. Resty C. Samosa. Mobile Virtual Laboratory as Innovative Strategy to Improve Learners' Achievement, Attitudes, and Learning Environment in Teaching Chemistry, May 18, 2021. - URL: <https://doi.org/10.11594/ijmaber.02.05.04> (Accessed: 5.01.22).
9. Lisbeth Elvira de Vries, Michael May, Virtual laboratory simulation in the education of laboratory technicians–motivation and study intensity, 12 February 2019. - URL: <https://doi.org/10.1002/bmb.21221> (Accessed: 5.01.22).
10. Brian Shambare, Clement Simuja, A Critical Review of Teaching With Virtual Lab: A Panacea to Challenges of Conducting Practical Experiments in Science Subjects Beyond the COVID-19 Pandemic, December 3, 2021. - URL: <https://doi.org/10.1177/00472395211058051> (Accessed: 5.01.22).
11. Rakhi Radhamani, Dhanush Kumar, Nijin Nizar, Krishnashree Achuthan, Bipin Nair, Shyam Diwakar, What virtual laboratory usage tells us about laboratory skill education pre- and post-COVID-19: Focus on usage, behavior, intention and adoption, Education and Information Technologies. 2021. Vol. 26, P. 7477–7495.

12. Vysakh Kani Kolil, Sharanya Muthupalani, Krishnashree Achuthan, Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy // International Journal of Educational Technology in Higher Education. Vol. 17, Article number: 30 (2020).
13. Friedemann Pulvermüller, Rosario Tomasello, Malte R. Henningsen-Schomers & Thomas Wennekers, Biological constraints on neural network models of cognitive function, Nature Reviews Neuroscience. Vol. 22, 488–502 p. (2021).
14. Дүйсембин Қ., Төлеуханов С.Т., Мәутенбаев А.Ә. Нейробиология. - 2009. - № 3.
15. Cowan W.M., Harter, D.H., Kandel E.R. The emergence of modern neuroscience: Some implications for neurology and psychiatry // Annual Review of Neuroscience. -2000.- Vol.23.

A.N. Omar¹, B.M. Sagymbay², A.B. Zhilkaev²,
A.B. Usenbay², A.K. Abiltay², M.Zh. Kaldybek²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan

Methodological bases for creating a virtual laboratory in the discipline «Neurobiology»

Abstract. In this article the issue of the effectiveness of using a virtual laboratory during distance learning in universities was discussed. The purpose of the article is to analyze the effectiveness and the use in educational process of a virtual laboratory in the discipline «Neurobiology» in higher educational institutions. The modern application of distance learning during the Covid-19 pandemic obliges to provide e-learning not only with educational and methodological complexes for special disciplines, but also with programs aimed at mastering professional competencies. In one of the sections of the article, it is told that the optimal method for providing experimental competencies related to a special discipline for students in higher educational institutions is electronic virtual laboratories created with a description of real objects, a virtual laboratory has been created for the discipline «Neurobiology» taught in higher educational institutions. In the second part of the article, students of the discipline «Neurobiology» will be presented with a specially created virtual laboratory during lectures, where the obtained results will be analyzed.

Keywords: E-learning, information technology, virtual laboratory, teaching methods, digital information resource.

А.Н. Омар¹, Б.М. Сагымбай², А.Б. Жылкаев²,
А.Б. Усенбай², А.К. Абилтай², М.Ж. Калдыбек²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

Методические основы создания виртуальной лаборатории по дисциплине «Нейробиология»

Аннотация. В данной статье обсуждается вопрос эффективности использования виртуальной лаборатории во время дистанционного обучения в вузах. Цель статьи - анализ эффективности и использования в учебном процессе виртуальной лаборатории по дисциплине «Нейробиология» в высших учебных заведениях. Современное применение дистанционного обучения во время пандемии Covid-19 обязывает обеспечить электронное обучение не только учебно-методическими комплексами для специальных дисциплин, но и программами, направленными на овладение профессиональными компетенциями. Рассказывается о том, что оптимальным методом для обеспечения экспериментальных компетенций, связанных со специальной дисциплиной у обучающихся в высших учебных заведениях, являются электронные виртуальные лаборатории, созданные с описанием реальных объектов, и создана виртуальная лаборатория по дисциплине «Нейробиология», преподаваемой в высших учебных заведениях. Обучающимся по дисциплине «Нейробиология» во время лекционных занятий будет представлена специально созданная виртуальная лаборатория, где будут проанализированы полученные результаты.

Ключевые слова: электронное обучение, информационные технологии, виртуальная лаборатория, методика обучения, информационные цифровые ресурсы.

References

1. Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyн Kazakstan halkyna Zholdauy. Kazakstan Respublikasy Prezidentinin resmi sajty [Address of the head of state Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan. Official website of the president of the Republic of Kazakhstan]. – 2021. Available at: <https://www.akorda.kz> (Assecced: 10.01.22).
2. Nazarbaev N.A. Kazakstannyn Yshinshi zhangyruy: zhahandyk basekege kabilettilik» Zholdauy [Address of N. A. Nazarbayev «The latest modernization of Kazakhstan: Global Competitiveness»]. Egemen Kazakstan [«Sovereign Kazakhstan»]. Dated 31.01.2017, No. 20 (29001).
3. Aimagambetov A. Pandemija zhagdajyndagy Kazakstannyn bilim beru zhujesi [Education system of Kazakhstan in the context of a pandemic] // sovereign Kazakhstan. Egemen Kazakstan [«Sovereign Kazakhstan»]. - 2020. - № 448.
4. Potashnik M. M. Upravlenie kachestvom obrazovaniya [Quality management of Education]. Tutorial (Feniks, Moscow, 2016, 443 p.).
5. Trukhin A.V. Vidy virtual'nyh komp'yuternyh laboratorij [Types of virtual computer laboratories], Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie [Open and distance education], 3, 12-20 (2003).
6. Sadanova B. M., Oleynikova A.V., Alberti I. V. Primenenie vozmozhnostej virtual'nyh laboratorij v uchebnom processe tekhnicheskogo vuza [Application of the capabilities of virtual laboratories in the educational process of the Technical University], Molodoj uchenyj [Young Scientist], 4 (108), 71-74 (2016).
7. Babintseva E. I., Decunova N. A., Gavronskaya Yu. Yu. Virtual'nye laboratorii dlja obuchenija himii [virtual laboratories for teaching chemistry], Novye obrazovatel'nye strategii v sovremennom informacionnom prostranstve: sb. nauchnyh statej [New educational strategies in the modern information space: collection of scientific articles (Lenma, Saint Petersburg, 2014, 195-201 p.).
8. Resty S. Samosa. Mobile virtual laboratory as an innovative strategy for improving student performance, communication and learning environment in chemistry teaching, May 18, 2021. Available at: <https://doi.org/10.11594/ijmaber.02.05.04> (Accessed: 5.01.22).
9. Lisbet Elvira De Fries, Michael May. Virtual laboratory modeling in laboratory learning-motivation and learning intensity, February 12, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1002/bmb.21221> (Accessed: 5.01.22).
10. Brian Shambare, Clement Simuya. Critical review of teaching in a virtual laboratory: a panacea for the problems associated with conducting practical experiments in scientific disciplines after the COVID-19 pandemic, December 3, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1177/00472395211058051> (Accessed: 5.01.22).
11. Rakhi Radhamani, Dhanush Kumar, Nijin Nizar, Krishnashri Achutan, Bipin Nair, Shyam Divakar. Using a virtual laboratory tells us about teaching laboratory skills before and after COVID-19: focus on usage, behavior, intent and perception, knowledge and Information Technology, 26, 7477-7495 (2021).
12. Vysah Kani Kolil, Sharanya Mutupalani, Krishnashri Achutan. Virtual experimental platforms in laboratory education in chemistry and their impact on experimental self-efficacy, International Journal of educational technologies in higher education, 17, 30 (2020).
13. Friedeman Pulvermuller, Rosario Tomasello, Malte R. Henningsen-Schomers and Thomas Vennecers. Biological limitations in neural network models of cognitive functions, Nature Reviews Neuroscience, 22, pp. 488-502 (2021).
14. Dyusembin K., Toleukhanov S. T., Mautenbayev A. A., «Neuroscience», 2009.-3.
15. Cowan W. M., Harter, D. H., Candel E. R. The emergence of modern neurology: some implications for Neurology and psychiatry (Eng.), Annual review of Neurology, 23, 412 (2000).

Авторлар туралы мәлімет:

Омар Ә.Н. – корреспонденция үшін автор, биология және биотехнология факультеті, биофизика, биомедицина және нейроғылымдар кафедрасының магистранты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71, Алматы, Қазақстан.

Сағымбай А.М. – биология, география, химия кафедрасының магистранты, Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Әйтеке би көшесі, 29 А, Қызылорда, Қазақстан.

Жылқаев А.Б. – биология, география, химия кафедрасының магистранты, Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Әйтеке би көш., 29 А, Қызылорда, Қазақстан.

Үсенбай А.Б. – биология, география, химия кафедрасының магистранты, Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Әйтеке би көш., 29 А, Қызылорда, Қазақстан.

Әбілтай А.Қ. – биология, география, химия кафедрасының магистранты, Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Әйтеке би көш., 29 А, Қызылорда, Қазақстан.

Қалдыбек М.Ж. – биология, география, химия кафедрасының магистранты, Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Әйтеке би көш., 29 А, Қызылорда, Қазақстан.

Omar A.N. – **Corresponding author**, Master's student of the Department of biophysics, biomedicine and neuroscience, faculty of biology and biotechnology, , Al-Farabi Kazakh National University, 71 Al-Farabi ave., Almaty, Kazakhstan.

Sagymbay A.M. – Master's student of the Department of biology, geography, chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda State University, 29A Aiteke bi str., Kyzylorda, Kazakhstan.

Zhilkaev A.B. – Master's student of the Department of biology, geography, chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda State University, 29A Aiteke bi str., Kyzylorda, Kazakhstan.

Usenbay A.B. – Master's student of the Department of biology, geography, chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda State University, 29A Aiteke bi str., Kyzylorda, Kazakhstan.

Abiltay A.B. – Master's student of the Department of biology, geography, chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda State University, 29A Aiteke bi str., Kyzylorda, Kazakhstan.

Kaldybek M.Zh. – Master's student of the Department of biology, geography, chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda State University, 29A Aiteke bi str., Kyzylorda, Kazakhstan.