

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА АКТ-НЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

Айтқали Г.Қ.* , Мукашева Д.М. 

I. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қ
**e-mail: ytre4.wq@mail.ru, danagul.mukasheva.84@mail.ru*

Бұл мақалада виртуалды зертханаларға және олардың зертханалық оқытудағы рөліне ерекше назар аударып отырып, биологияны оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) пайдалану қарастырылады. Сандық құралдар мен модельдеуді біріктіру арқылы оқытудың тиімділігін арттыру үшін әдістер мен тәсілдер сипатталған, бұл тіпті шектеулі ресурстар кезінде де білім алушылардың практикалық жұмыс істеу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Зерттеу дағдыларын дамытуға және биологиялық процестерді терең түсінуге арналған тапсырмалар мен виртуалды эксперименттердің мысалдары берілген. Жүргізілген зерттеулер виртуалды зертханалар білім алушылардың ынтасын арттыруға көмектесіп қана қоймай, сонымен қатар жоғары сапалы оқыту мен тәжірибелік дағдыларды қамтамасыз ететінін растайды.

Кілт сөздер: биология, зертханалық сабақтар, виртуалды зертханалар, ақпараттық технологиялар, зерттеу дағдылары.

Кіріспе

Қазіргі оқу үрдісінде биологияны оқытуда зертханалық жұмыс шешуші рөл атқарады. Бұл білім алушыларға білім мен дағдыларды тиімді меңгеруге көмектеседі, пәнді тереңірек және жан-жақты түсінуге көмектеседі. Зертханалық жұмыс тәжірибелік және ғылыми-зерттеу құзіреттілігін дамытуға ықпал етеді, сонымен қатар шығармашылық ойлауды арттырады. Ол теориялық білім мен практикалық қолдану арасындағы байланысты орнатып, білім алушыларға фактілік материалдарды түсінуді жеңілдетеді [1].

Цифрлық технологиялардың дамуы оқу процесінде төңкеріс жасауда, оның жарқын мысалдарының бірі виртуалды зертханаларды енгізу болып табылады. Олар білім алушыларға қымбат жабдықтар мен керек-жарақтарға физикалық қол жеткізбей эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін нақты зертханалардың жұмысын имитациялайтын интерактивті компьютерлік модельдеу. Бұл әсіресе күрделі микроскоптар, спектрофотометрлер немесе жоғары температуралы пештер сияқты мамандандырылған жабдықты сатып алу және оларға қызмет көрсету қиын міндет болып табылатын бюджеті шектеулі білім беру мекемелеріне қатысты. Ескірген жабдықты ауыстыру сонымен қатар оған техникалық қызмет көрсету және жөндеу үшін білікті техникалық қызметкерлердің қажеттілігін айтпағанда, айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді.

Виртуалды зертханалар белгілі бір зертхананың физикалық мүмкіндіктерімен шектелмейтін тәжірибелік жабдықтар мен материалдардың кең спектріне қол жеткізуді қамтамасыз ету арқылы бұл мәселелерді тиімді шешеді. Білім алушылар жабдықтың бүлінуінен немесе қымбат реагенттердің жоғалуынан қорықпай, жоғары технологиялық құралдардың виртуалды аналогтарымен жұмыс істей алады, параметрлерді өзгертіп, нәтижелерді бақылай отырып, қайта-қайта эксперименттер жүргізе алады. Тәжірибені шексіз рет қайталау мүмкіндігі виртуалды зертханалардың баға жетпес артықшылығы болып табылады, бұл зерттелетін процестерді тереңірек түсінуге ықпал етеді [10].

Заманауи виртуалды зертханалар нақты тәжірибелерді модельдеу ғана емес. Олар көбінесе геймификация элементтерін, интерактивті элементтерді, анимациялық модельдерді және егжей-тегжейлі нұсқауларды қамтиды, бұл білім алушылардың ынтасын

арттырады және оқу процесін қызықты етеді. Сонымен қатар, виртуалды зертханалар жоғары құнына, күрделілігіне немесе ықтимал қауіптілігіне байланысты нақты зертханада жүргізу мүмкін емес немесе қауіпті эксперименттерді модельдеуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, виртуалды зертханалар оқытушыларға оқу үдерісін бақылаудың бірегей мүмкіндіктерін береді. Білім алушылардың іс-әрекетін бақылау жүйелері олардың әрқайсысының жетістіктері мен қиындықтарын атап өтуге, жалпы қателерді талдауға және алынған мәліметтерді ескере отырып оқу процесін бейімдеуге мүмкіндік береді. Көптеген виртуалды зертханалық платформалар эксперименттік нәтижелерді автоматты түрде бағалауға және есептерді шығаруға арналған құралдармен қамтамасыз етеді, бұл оқытушылардың уақытын айтарлықтай үнемдейді және білім алушылармен жеке жұмыс істеуге шоғырлануға мүмкіндік береді.

Жалпы, виртуалды зертханалар географиялық және қаржылық шектеулерді еңсеру арқылы сапалы ғылыми білімге қол жеткізуді демократияландырудың қуатты құралы болып табылады. Олар эксперимент жүргізу мүмкіндіктерін кеңейтіп қана қоймайды, сонымен қатар оқытудың тиімділігін арттырады, оны әр оқушыға қызықты және қолжетімді етеді. Бұл ғылыми білімді дамытудың және ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында жоғары білікті мамандарды даярлаудың жаңа көкжиектерін ашады [2].

Материалдар мен әдістер

Биология бойынша цифрлық зертхана

Биология және табиғаттану бойынша биологиялық эксперименттерге арналған мультисенсорлық деректер тіркеушісі бар жылжымалы жаратылыстану зертханасы болып табылады.

Кешенде сенсорлық көрсеткіштерді көрсетуге және эксперименттік параметрлерді орнатуға арналған LCD-экраны (кемінде 64x128 пиксель), сондай-ақ кемінде 100 000 өлшемді өз жадында сақтау мүмкіндігі бар құрылғы. Жазылған деректер компьютерге Bluetooth және USB кабелі арқылы сымсыз беріледі. Барлық сенсорларда өзін-өзі диагностикалау және өзін-өзі калибрлеу функциялары бар. Құрылғының зарядтаусыз жұмыс істеу уақыты кемінде 150 сағатты құрайды.

Зертхана атауы: Биология зертханасы

Кабинет номері: 101

Зертхана бағыттары: Өсімдіктер физиологиясы, өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, топырақтану негіздерімен қолданбалы биология, микробиология, бойынша зертханалық жұмыстарды жүргізуге, сондай-ақ білім алушылардың эксперименталды және зерттеу жұмыстарын қоюға арналған.

Өсімдіктер физиологиясы бағыты бойынша – мал азығы өндірісінде және тағам өндірісінде қолдану және өсімдік шаруашылығында әртараптандыру үшін өсімдіктердің оңтүстік-шығыс Қазақстан жағдайында селекциялық және физиолого-биохимиялық зерттеулер жүргізуге арналған;

Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы бағыты бойынша – жасуша құрылымы, ұлпалардың түрлері мен орналасу реті, өсімдіктің жекелей мүшелерінің (тұқым, жапырақ, сабақ, тамыр, тамыр жеміс) анатомиясын және өркендер жүйесінің морфологиялық ерекшеліктерін зерттеуге арналған;

Топырақтану негіздерімен қолданбалы биология бойынша – білім алушылар топырақ құрамын, топырақтағы гигроскопиялық ылғалдың анықталуын, топырақтың алмасу және өзекті қышқылдығын және т.б. зерттеуге арналған;

Микробиология бағыты бойынша – микроорганизмдердің морфологиясы мен құрлысын, микроорганизмдердің физиологиясы, микроорганизмдердің химиялық құрамын, микроорганизмдердің кебеюін зерттеуге арналған.

Цифрлық зертханада өткізілетін демонстрациялық жұмыстардың тізімі:

1. Дене жаттығуларының жүрек қызметіне әсерін зерттеу

2. Өкпенің өмірлік көлемін зерттеу
3. Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу
4. Көру қабілетін зерттеу (көру өткірлігін және көру аймағын анықтау)
5. Есту қабылдауының ерекшеліктерін зерттеу (есту өткірлігін анықтау)

Зертханалық жұмыстарды орындауға керек құрал-жабдықтар: анатомия бойынша микропрепараттар жинағы, 640x студенттік микроскоп, сандық USB микроскопы, секундомер, оқулық, ауа, сұйық, электронды спирометр, бұлшықет тінінің әртүрлі түрлерінің дайын микропрепараттары, көруді анықтауға арналған сөздері бар кесте, нұсқаулар, рулетка, рулетка, сыбырларды анықтауға арналған сөздері бар кесте.

Негізгі бөлім

М.П.Ларчик, В.Р.Майер және Д.Ш.Матрос айтуынша, ақпараттық технологиялар құралдары оқу үдерісінде басты рөл атқарады. Бұл технологиялар білім алушылардың дербестік дәрежесін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар олардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді, [5] бұл қазіргі еңбек нарығы жағдайында ерекше маңызды. Мысалы, виртуалды зертханаларды пайдалану білім алушыларға қауіпсіз және бақыланатын ортада эксперименттер мен зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді, бұл нақты өмір жағдайында мүмкін емес.

Дегенмен, барлық артықшылықтарға қарамастан, барлық оқу орындарының білім алушыларды практикалық оқытудың толық құралдарымен қамтамасыз етуге мүмкіндігі жоқ, әсіресе виртуалды шындыққа негізделген технологияларға қатысты. Бұл оқуда белгілі бір шектеулерді тудырады, өйткені электронды оқыту көбінесе бейнелекцияларды қарауға және оқу материалдарын оқуға байланысты болады, бұл білім алушыларға пәнді терең түсінуге әрқашан мүмкіндік бермейді. Оқу процесінің құрамдас бөлігі болып табылатын практикалық сабақтардың болмауы мүмкін, бұл білім беру бағдарламасын меңгеру сапасына және белгіленген стандарттарға сәйкестігіне күмән тудырады.

Зертханалық сабақтарда және практикумдарда Е.В.Дозоров пен В.А.Дозоровтың айтуы бойынша білім алушылар оқытылатын модульдер мен пәндер үшін микроөлем жасайтын компьютерлік ойындарды пайдалана алады [6]. Бұл ойындар материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді және қажетті дағдылар мен дағдыларды дамытуға көмектеседі. Мысалы, модельдеу білім алушылар болашақ мансабында кездесуі мүмкін нақты өмірлік жағдайларды қайталай алады, бұл оқытуды интерактивті және қызықты етеді.

Оқу процесіне ақпараттық технологияларды енгізу тек техникалық құралдардың болуын ғана емес, сонымен қатар осы технологияларды өз қызметінде тиімді пайдалана алатын оқытушыларды дайындауды талап ететінін айта кеткен жөн. Құзыреттерді дамытуға бағытталған электронды әдістерді құру осы бағыттағы маңызды қадам болып табылады. Білім беру мекемелері өз бағдарламаларын білім алушылардың заманауи талаптары мен үміттерін қанағаттандыру үшін, сондай-ақ олардың еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін белсенді түрде әзірлеп, бейімдеуге тиіс. Сайып келгенде, ақпараттық технологияларды білім беруге кіріктіру білім беру сапасын айтарлықтай жақсартуға және жылдам өзгеретін әлемде табысты жұмыс істей алатын мамандарды дайындауға мүмкіндік береді.

С.М.Вишнякова «зертхана» ұғымына ғылыми-техникалық эксперименттерді жүзеге асыратын мекеме ретінде анықтама берсе, «виртуалды» нақты [3] және нақты нәрсе деп сипаттайды. Сондықтан автор «виртуалды зертхана» терминін нақты эксперименттер жүргізетін мекеме деп түсіндіреді. А.Ч.Хатагов «виртуалды симуляторды» және «виртуалды зертхананы» компьютерлік зертханалық жұмыстарды орындауға арналған бағдарламалық жүйе ретінде сипаттайды [4].

Виртуалды зертхана оқу ортасын қамтамасыз етеді – бұл білім алушылардың қоршаған дүниенің объектілері мен процестерін имитациялауға мүмкіндік беретін білім, білік және дағдыларды меңгеруі виртуалды құралдарды, қарым-қатынастарды және олардың шешімдерін қабылдау құралдарын қамтитын білім беру бағдарламасы. Жалпы

виртуалды зертханаларды виртуалды-нақты зертхананы құру үшін қолданылатын құралдардың нақты әрекеттері шеңберінде құруға болады. Интернет-ресурстарды талдағаннан кейін, виртуалды зертхана арқылы авторлардың көпшілігі келесі интернет сайттарын, зертханалық тапсырмалар мәтіндерін және медиа файлдарды түсінеді деп қорытынды жасауға болады. Виртуалды зертханалар, біріншіден, нақты зертханада қолданылатын құрал-жабдықтармен және материалдармен тәжірибе жүргізуге, екіншіден, кәсіби саладағы практикалық дағдылар мен дағдыларды меңгеру үшін компьютерлік модельмен танысуға мүмкіндік береді.

Виртуалды зертхана ұсынылатын қызметтердің ауқымын кеңейтеді және білім беру қоғамдастығының барлық мүшелерінің өзара әрекеттесуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар, білім беру мекемелері арасындағы желілік байланыстың заманауи тенденциясы, байланыс арналарының, бағдарламалаудың әртүрлі құралдарының таралуы виртуалды сервистік зертхананың бірлесіп құрылуына әкелді.

В.В.Трухин бағдарламалық-аппараттық жүйелердің 2 түрін анықтайды: қашықтағы зертхана және виртуалды зертхана. Виртуалды зертхана виртуалды ортада зертханалық эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтама моделін қолданады, ал қашықтағы зертхана нақты зертханалық жабдыққа қашықтан қол жеткізуді қамтиды. Виртуалды зертхананың негізгі мақсаты - зерттелетін процесті мүмкіндігінше толық визуализациялау, ал негізгі міндет - білім алушыларға зерттелген құбылыстарды терең түсіну мен қабылдауды қамтамасыз ету [7].

Эксперименттік визуализация бағдарламалық құралы олардың араласуының көрнекі әсерін қамтамасыз ету арқылы білім алушылардың процеске қатысуының елесін жасайды. Білім алушылардың бағдарламамен өзара әрекеттесуінің тереңдігін анықтайтын интерактивтілік әдетте бастапқы кезеңдерінде төмен болады, бірақ олар алға жылжыған сайын біртіндеп артады. Виртуалды зертханалар 3D графикасы, анимация және бейнеклиптер арқылы әзірленеді. Виртуалды өлшеу құралдары білім алушыларға эксперименттердің нәтижелері мен барысын бақылауға мүмкіндік береді. Бұл білім алушыларға уақытпен шектелмей, ыңғайлы уақытта практикалық дағдыларды өз бетінше дамытуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, алдын ала әзірленген сценарийлері жоқ, яғни гипотезаларды тексеруге арналған дайын практикалық тапсырмалары жоқ бағдарламалар бар екенін атап өтеміз.

А.О. Матлин мен С.А. Фоменков нақты алгоритм негізінде виртуалды зертханаларды құру әдістемесін жасады. Бұл процесс келесі қадамдарды қамтиды:

- 1) виртуалды зертханалық кезеңді құру;
- 2) сахна фонына графикалық бейнелерді таңдау;
- 3) құралдарды орналастырудың белсенді аймақтарын анықтау;
- 4) қажетті құралдардың графикалық жиынтығын таңдау;
- 5) белсенді аймақтарды таңдалған құралдармен байланыстыру;
- 6) құралдардың соңғы жиынтығын белгілеу;
- 7) құралдарды таңдаудағы және әрекеттерді орындаудағы қателер үшін айыппұл ұпайларын қосу [8].

Бұл әдістеме виртуалды зертханаларды құрудың жүйелі тәсілін қамтамасыз етеді, оларды интерактивті және оқу үшін тиімді етеді. Әдістеме авторлары виртуалды зертханаларды техникалық мамандардың қатысуынсыз дербес құруды ұсынып отыр. Жалғыз шарт - құралдардың кезеңдері мен кескіндері үшін алдын ала дайындалған 2D фондық кескіндердің болуы. А.О.Матлин және С.А.Фоменков әзірлеген виртуалды зертхана соқыр ішекке хирургиялық қол жеткізу мысалында сыналған.

Виртуалды зертханаларды пайдаланудың артықшылықтары мыналарды қамтиды:

- ұқсас жабдыққа қажеттілікті азайту және техникалық қызмет көрсететін персоналдың қажеттілігін жою;
- орындалатын операцияларды автоматтандыру;

- пайдаланушылардың кең ауқымы үшін қолжетімділік;
- экономикалық және әдістемелік өзгерістерге сәйкес жабдықты үнемі жаңартып отыру.

Виртуалды зертханалар білім алушыларға әртүрлі саладағы тапсырмаларды, процестің шарттарын ресімдеуге және есептерді шешуге арналған виртуалды құралдарды, ал оқытушыларға материалдың ассимиляциясын үнемі бақылау және диагностикалау мүмкіндігін береді. Оларды құру Қазақстанның білім беру жүйесі үшін өзекті болып табылады, өйткені виртуалды зертханалар оқу орындарының материалдық-техникалық базасын толықтырады, пайдаланушылардың құрал-жабдықтарға қолжетімділігін кеңейтеді және құзыреттердің дамуына ықпал етеді [9].

Нәтижелер мен талқылау

Stem білім беру бағдарламасына байланысты университет қабырғасында Rokat тақталары 101, 105 кабинеттерінде орнатылған. Биологиядағы виртуалды зертханалық жұмыстар кешені оқу процесін технологияландыру кезеңдерінің бірі болып табылады. Зертханалық жұмыстарға ұсынылған тапсырмалар келесі тақырыптарда жинақталған:

- «Дене жаттығуларының жүрек қызметіне әсерін зерттеу»
- «Өкпенің өмірлік көлемін зерттеу»
- «Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу»
- «Көру қабілетін зерттеу (көру өткірлігін және көру аймағын анықтау)»
- «Есту қабылдауының ерекшеліктерін зерттеу (есту өткірлігін анықтау)»

ЖОО білім алушыларының білімі мен дағдыларын біріктірудің ұсынылған міндеті, білім алушылардың не білетінін және не істей алатынын көруге, білімдегі олқылықтарды анықтауға, қажет болған жағдайда қосымша білім мен дамуды жоспарлауға, білім мен дағдыларды үйлестіруге көмектеседі. Білім алушыларға зертханалық жұмыстарды орындау дағдыларын меңгеруге көмектесу ниеті осы виртуалды зертханамен жұмыс істеу қабілетіне әсер етті. Бұл виртуалды зертханаларда білім алушыларға алған білімдерін жаңаша қолдануға, шығармашылық әлеуетін ашуға және ұсынылған тапсырмаларды ынтамен орындауға көмектесетін көптеген қызықты заманауи тапсырмалар бар. Виртуалды зертханалық жұмыстар биолог-оқытушылардың жұмысында үлкен көмек болады, әрі әрбір білім алушының табыстылық деңгейін анықтауға көмектеседі.

«Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу» тақырыбындағы виртуалды зертханалық жұмыстың мысалын келтірейік. Бұл жұмыстың мақсаты: дайын микропрепараттарды қолдана отырып, бұлшықет тінінің әр түрлі тармақтарының жасушаларының құрылымымен танысу. Виртуалды зертханалық жұмыстың көмегімен білім алушылар адамның бұлшық ет ұлпасының әртүрлі тип тармақтары жасушаларының құрылысын, олардың пішіндерін, ядросын және оның цитоплазмадағы мембранаға қатысты орналасуын, бірыңғай салалы және көлденең жолақты бұлшық ет ұлпаларының цитоплазмасының боялуын, жүрек пен бұлшық ет ұлпасы жасушаларының негізгі айырмашылықтарын анық көре алды. Виртуалды зертханалық жұмысты орындау микроскоп, микропрепараттар болмаған кезде оқытудың маңызды құралы болып табылады. Осы жұмысты орындау кезінде білім алушылар адамның бұлшық ет препараттарының суреттерін қарастырады, бұлшық ет ұлпасының әртүрлі тип тармақтарындағы жасушаларды табады, оларды салыстырады, көрген жасушаларының суреттерін салып, мәліметтерді кестеге енгізеді.

Әдістемені қолданудың тиімділігі эксперименталды түрде расталды.

Биология курсының практикалық бағыттылығын жетілдіру – сабақта зертханалық және практикалық жұмыстарды жүйелі және мақсатты түрде ұйымдастыру арқылы қол жеткізуге болатын маңызды міндет. Бұл эксперименттер жүргізуді ғана емес, сонымен қатар теориялық білімді терең меңгеруге жағдай жасауды білдіреді, бұл өз кезегінде білім алушыларда дағдылардың тұтас кешенін дамытуға ықпал етеді.

Біріншіден, білім алушылар теориялық ұғымдардың өмірде қалай қолданылатынын көрнекі түрде көруі үшін теория мен практиканы біріктіру маңызды. Бұл олардың

тақырыпты түсінуді тереңдетіп қана қоймай, мәліметтерді жинау, талдау және түсіндіру сияқты зерттеу дағдыларын дамытады.

Екіншіден, зертханалық жұмыс әртүрлі болуы керек және жеке және топтық жобаларды қамтуы керек. Бұл білім алушыларға топтық жұмысты, сыни тұрғыдан ойлауды және коммуникативті дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Мысалы, бірлескен зерттеу барысында пікір алмасып, нәтижелерді талқылап, қойылған міндеттердің оңтайлы шешімін таба алады.

Үшіншіден, биологияны оқытуда виртуалды зертханалар мен модельдеу сияқты заманауи технологияларды қолдану оқушылардың қызығушылығын арттырып, оқуды жақсартуға мүмкіндік береді. Мұндай технологиялар күрделі биологиялық процестерді модельдеуге және нақты өмірде қиын немесе қауіпті болуы мүмкін эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, білім алушыларға жобалар мен зерттеу тақырыптарын таңдау мүмкіндігін ұсына отырып, олардың жеке қызығушылықтары мен қабілеттерін ескеру маңызды. Бұл оқу үдерісіне ынта мен қатысуды арттыруға, сонымен қатар шығармашылық ойлауды дамытуға көмектеседі. Зертханалық және практикалық жұмыстардың нәтижелерін жүйелі түрде бағалау және талдау қажеттігін ұмытпаған жөн. Оқытушылардың кері байланысы білім алушыларға олардың күшті және әлсіз жақтарын түсінуге көмектеседі, сонымен қатар олардың оқуға деген көзқарасын өзгертуге мүмкіндік береді. Осылайша, биология курсына зертханалық және практикалық жұмыстарды жүйелі ұйымдастыру білім алушылардың білімін тереңдетіп қана қоймай, олардың болашақта табысты іс-әрекетіне қажетті маңызды дағдыларды дамытады.

Қорытынды

Биологияны оқытуда АКТ-ны, атап айтқанда виртуалды зертханаларды пайдалану оқытудың тиімділігі мен сапасын арттырудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Виртуалды зертханалар оқу орындарын қаржыландыру мен жабдықтауға байланысты шектеулерді еңсере отырып, практикалық сабақтарға қолжетімділікті кеңейте алады. Олар сонымен қатар студенттерге зерттеу және талдау дағдыларын дамытуға көмектеседі, бұл олардың биологиялық процестер мен құбылыстарды түсінуді айтарлықтай жақсартады. Виртуалды зертханалар студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттыратынын және зертханалық жұмыстарды орындаудың интерактивті және қауіпсіз әдісін ұсына отырып, материалды жақсы меңгеруге көмектесетінін тәжірибелер растады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Магомедов Г.А. РАЗВИТИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ (ТЕМА - КЛЕТКА) // Вестник СПИ. 2019. №4 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-prakticheskikh-umeniy-u-uchaschihsya-pri-provedenii-laboratornyh-rabot-po-obschey-biologii-tema-kletka>

(дата обращения: 02.11.2024).

2. Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. Виртуальные образовательные лаборатории: принципы и возможности // Педагогическое образование в России. 2016. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-obrazovatelnye-laboratorii-printsipy-i-vozmozhnosti>

(дата обращения: 02.11.2024).

3. Вишнякова С. М. Профессиональное образование : словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М. : НМЦ СПО, 1999. С. 42–43.

4. Информатизация и образование / Электронное обучение. URL: <http://archive.nationalarchives.gov.uk/20140702233839/http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programes/elearningpedagogy.aspx> (дата обращения 02.11.2024).

5. Дистанционное образование // Проблемы информатизации высшей школы. 1995. № 3. С. 44–45

6. Дозоров В.А., Дозоров Е.В. Виртуальный лабораторный практикум как одна из эффективных форм урока в инновационной школе: сборник материалов III Международной научно-практической конференции «Организация довузовской подготовки в условиях проведения Единого государственного экзамена». Омск, 2012. С. 27–31.

7. Трухин А.В. Использование виртуальных лабораторий в образовании // Открытое и дистанционное образование. 2002. № 4 (8). С. 67–69.

8. Матлин А.О., Фоменков С.А. Методика построения виртуальной лабораторной работы с помощью автоматизированной системы создания интерактивных тренажеров // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2012. № 12. С. 142–144.

9. Барнашева Д.Д. Использование современных цифровых лабораторий на уроках биологии // Студенческий научный форум. URL: <https://scienceforum.ru> (дата обращения: 13.11.2024).

10. Виртуальные лаборатории в преподавании и обучении // Научно-образовательный интернет-журнал Snauka. URL: <http://web.snauka.ru> (дата обращения: 13.11.2024).

REFERENCES:

1. Magomedov G.A. (2019) RAZVITIE PRAKTICHESKIH UMENI U UCHASHHSYA PRI PROVEDENII LABORATORNYH RABOT PO OBSEI BIOLOGII (TEMA - KLETKA) [THE DEVELOPMENT OF PRACTICAL SKILLS AMONG STUDENTS DURING LABORATORY WORK IN GENERAL BIOLOGY (TOPIC - CELL)], Vestnik SPİ. №4 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-prakticheskikh-umeniy-u-uchaschihsya-pri-provedenii-laboratornyh-rabot-po-obschey-biologii-tema-kletka> (date accessed: 02.11.2024).

2. Nikulina T.V., Starichenko E.B. (2016) Virtuälnye obrazovatelnye laboratorii: printsipy I vozmozhnosti [Virtual educational laboratories: principles and possibilities], Pedagogicheskoe obrazovanie v Rosii. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtuälnye-obrazovatelnye-laboratorii-printsipy-i-vozmozhnosti> (date accessed: 02.11.2024).

3. Višnäkova S.M. (1999) Profesionälnoe obrazovanie: slovär. Klüchevye ponätia, terminy, aktuälnaia leksika [Professional education: a dictionary. Key concepts, terms, relevant vocabulary], M.: NMS SPO, pp. 42–43.

4. İnformatizasia I obrazovanie [Informatization and education], Elektronnoe obuchenie. URL: <http://archive.nationalarchives.gov.uk/20140702233839/http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearningpedagogy.aspx> (date accessed 02.11.2024).

5. Distansionnoe obrazovanie // Problemy informatizatsii vyssei školy. [Distance education // Problems of informatization of higher education], (1995). № 3. pp. 44–45

6. Dozorov V.A., Dozorov E.V. (2012) Virtuälnyi laboratornyi praktikum kak odna iz effektivnyh form uroka v innovationnoi škole [Virtual laboratory workshop as one of the effective forms of teaching in an innovative school], Sbornik materialov III Mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferensii «Organizatsia dovuzovskoi podgotovki v usloviah provedenia Edinogo gosudarstvennogo ekzamina». Omsk, pp. 27–31.

7. Truhin A.V. (2002) İspölzovanie virtuälnyh laboratorii v obrazovanii // Otkrytoe I distansionnoe obrazovanie. [The use of virtual laboratories in education // Open and distance education], № 4 (8). pp. 67–69.

8. Matlin A.O., Fomenkov S.A. (2012) Metodika postroenia virtuälnoi laboratornoi raboty s pomöşü avtomatizirovannoi sistemy sozdania interaktivnyh trenajerov [Methodology for constructing virtual laboratory work using an automated system for creating interactive simulator], İzvestia Volgogradskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. № 12. pp. 142–144.

9. Barnaşeva D.D. İspölzovanie sovremennyh sifrovyyh laboratorii na urokah biologii [The use of modern digital laboratories in biology lessons], Studencheski nauchnyi forum. URL: <https://scienceforum.ru> (date accessed: 13.11.2024).

10. Virtuälnye laboratorii v prepodavanii I obuchenii [Virtual laboratories in teaching and learning], Nauchno-obrazovatelnyi internet-jurnal Snauka. URL: <http://web.snauka.ru> (date accessed: 13.11.2024).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Айтқали Г.Қ., Мукашева Д.М.

*Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова, Республика Казахстан,
г.Талдыкорган*

**e-mail: ytre4.wq@mail.ru, danagul.mukasheva.84@mail.ru*

В данной статье рассматривается использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в преподавании биологии, с особым акцентом на виртуальные лаборатории и их роль в проведении лабораторных занятий. Описаны методы и подходы, позволяющие повысить эффективность обучения за счет интеграции цифровых инструментов и моделирования, что расширяет возможности для практической работы студентов, даже при ограниченных ресурсах. Приведены примеры заданий и виртуальных экспериментов, разработанных для формирования исследовательских навыков и углубленного понимания биологических процессов. Проведенные исследования подтверждают, что виртуальные лаборатории не только способствуют повышению мотивации учащихся, но и позволяют обеспечить высокий уровень качества обучения и практических умений.

Ключевые слова: *биология, лабораторные занятия, виртуальные лаборатории, информационные технологии, исследовательские навыки.*

DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF LABORATORY CLASSES USING ICT IN BIOLOGY LESSONS

G.K.Aitkali, D.M.Mukasheva

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

**e-mail: ytre4.wq@mail.ru, danagul.mukasheva.84@mail.ru*

This article examines the use of information and communication technologies (ICT) in biology teaching, with a special focus on virtual laboratories and their role in conducting laboratory classes. Methods and approaches are described that make it possible to increase the effectiveness of learning through the integration of digital tools and modeling, which expands the possibilities for practical work of students, even with limited resources. Examples of tasks and virtual experiments designed to develop research skills and an in-depth understanding of biological processes are given. The conducted research confirms that virtual laboratories not only help to increase the motivation of students, but also allow them to ensure a high level of learning quality and practical skills.

Keywords: *biology, laboratory classes, virtual laboratories, information technology, research skills.*