

Ж.К. Кабатаева^{1*}, К.Ш. Бакирова²¹ С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен, Қазақстан² Абай атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

(Хат хабарға арналған автор. E-mail: Zhadyra_kabataeva@mail.ru*)

ORCID: 0000-0003-2684-0086

ORCID: 0000-0002-2175-3576

Жаратылыстану-ғылыми пәндеріне оқу үрдісінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың маңызы

Мақалада заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану негізінде эксперименттік жаратылыстану пәндерін оқытудың ерекшеліктері, тірі организмдерге тәжірибелер қою арқылы жүргізілетін классикалық практикалық сабақтардың қазіргі уақыттағы өзектілігі қарастырылған. Жоғары оқу орындарының профессорлық-оқытушылық құрамына сауалнама жүргізу арқылы университет білім алушыларына сабақ барысында біршама жоғары дәрежеде жиі қолданылатын электрондық ресурстар мен жаратылыстану пәндері бойынша онлайн форматта зертханалық немесе практикалық сабақтарды жүргізуге көмегін тигізетін сұранысқа ие цифрлық ресурстардың көздері анықталған. Зертханалық жұмыстарды компьютерлендіруге байланысты бірқатар мәселелер келтірілген. Қашықтықтан оқыту кезінде виртуалдық лабораториялардың қажеттілігі көрсетілген. Оқу зертханаларын білім көзі және талдау материалы ретінде қолданудың түрлері мен артықшылықтары айтылған. Қолжетімді виртуалдық лабораториялардың жағдайына талдау жасалған. Биологиялық білім беру бағдарламаларының студенттері үшін «Омыртқалылар зоологиясы» пәні бойынша қиындық туғазатын тақырыптар анықталған. Авторлар биологиялық пәндерден виртуалды зертханаларды құруда үштілді білім беру жүйесін жүзеге асыруға болатынына назар аударған. Мақалада «Омыртқалылар зоологиясы» пәнінен виртуалды зертханаларды құру бойынша ұсыныстар берілген. Авторлар ақпараттық коммуникациялық технологияларды енгізу жаратылыстану ғылымдары бойынша мамандарды даярлау барысында олардың кәсіби қызметке дайындығын тиімді қалыптастыруға ықпал етеді деген қорытындыға келеді.

Кілт сөздер: білім беру, цифрландыру, виртуалды зертхана, e-Learning, қашықтықтан оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, жаратылыстану-ғылыми цикл пәндері, омыртқалылар зоологиясы.

Кіріспе

Егемен Қазақстан тарихындағы терең әлеуметтік-саяси, экономикалық және мәдени қоғамдық өзгерістермен сипатталатын қазіргі кезең жоғары оқу орнындағы ғылыми негізде білім беру процесіне қойылатын талаптарды арттыруды және маманның кәсіби даярлығының сапалы деңгейін қамтамасыз ететіндей жағдай жасауды ұсынады [1:1].

Жаңа мемлекеттік білім беру стандарттарын енгізу, білім берудің жаңа мазмұнына көшу жағдайында Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін ақпараттандырудың мемлекеттік саясаты педагогикалық ғылым мен практикадан заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) негізінде оқу процесін қазіргі заманғы ғылыми әдістемелік қамтамасыз етуді талап етеді. Қазіргі мемлекет ақпарат ғасыры жағдайында дамып келеді, бұл жағдай индустриялық қоғамның ақпараттық қоғамға ауысуымен сипатталады [2–4].

Мақаламыздың мақсаты: жоғары оқу орнының (жоо) іс-тәжірибесінде жаратылыстану пәндері бойынша ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) қолданылу жағдайын айқындау.

Мақсатқа жету үшін мына міндеттер қойылды:

- әдебиеттерге шолу жасау;
- Google формада онлайн сауалнама жүргізу;
- алынған нәтижелерге салыстырмалы талдау жүргізу;
- алынған мәліметтер негізінде мүмкін мәселелерді шешу жолдарын ұсыну.

Зерттеу әдістері

Зерттеу әдістері ретінде әдеби деректерге талдау жасау мен сауалнама жүргізу таңдалды. Сауалнама 2021 жылдың қаңтар–ақпан айларында жүргізілді және оған С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университетінің профессорлық-оқытушы құрамы қатысты.

Нәтижелер және талқылаулар

Білім беру жүйесінің дамуының жаңа кезеңі оқытушыларды компьютерлік техниканы қолдануға үйрету сияқты жаңа міндеттер қойып отыр. Бүгінгі таңда компьютерді тек игеру жеткіліксіз, оқу процесінде ақпараттық ресурстарды пайдаланудың маңызды әдістері мен технологиялары қажет және олар оқытушылардың дәстүрлі іс-әрекетімен тиімді үйлесуі қажет [5].

Жаратылыстану-ғылыми блок пәндерін оқытудың өте маңызды ерекшелігі бар: бұл зертханалық, эксперименттік жұмыстарды жүргізу. Жаратылыстану пәндері бойынша қазіргі уақытта жинақталған барлық білім тірі ағзаларға тәжірибе жүргізу нәтижесінде эксперименттік жолмен алынған. Сондықтан бұл пәндерді таза теориялық оқытумен шектелуге болмайды. Оқу курсына білім көзі және талдау материалы ретінде тәжірибе, зертханалық жұмыстар болуы керек. Тірі ағзаларға тәжірибелер қоя отырып жүргізілетін эксперименттік жаратылыстану пәндерінің классикалық практикалық сабақтары біртіндеп өткенге айналады. Бүгінгі таңда практикалық сабақтар экспериментсіз өткізіледі. Заманауи білім беру процесінде тәжірибелік жануарларды қолдану өте сирек кездеседі. Білім алушыларға көрнекілік ретінде кестелер, диаграммалар, компьютерлік презентациялар түріндегі суреттер, көрнекі тәжірибелердің бейнежазбалары ұсынылады. Қазіргі компьютерлік технологиялар эксперименттердің видеожазбаларын көруге немесе оларды виртуалды модельдеуге мүмкіндік береді. Мұндай жаңалықтар заман талаптарына және жануарларды қорғау жөніндегі халықаралық конвенцияларға толық жауап береді, сондай-ақ тиісті әдістемелік камтамасыз етуді талап етеді [6:30].

Алайда білім беруді компьютерлендірумен байланысты бірқатар мәселелерді ескеруді қажет етеді. Бұл үрдісті дамытудың бірнеше бағыттарын ажыратуға болады. Нақтылы зерттеу дағдыларын игеру барысында эмоциялық-құндылық қатынастарды дамыту, тірі объектілермен байланыс орнату мәселелері мейлінше көкейтесті мәселелер санатынан табылады. Шебер-оқытушы өзінің кәсіби қызметінде оқытудың интерактивті әдістері мен құралдарын қолдануы керек-ақ, бірақ олардың саны, ұтымды қолданылу мүмкіндіктері мен мақсаттары тірі материалдық әлемнен басым болмауы тиіс. Мысалы, фильмді немесе анимацияны қолдана отырып, шыдамдылықты, батылдықты, дәлдікті, жануарларға немесе өсімдіктерге ұқыпты қарауды дамыту қиын. Жасанды түрде модельдендірілген объектіде білім алушы ойдан құрастырылған нысандармен жұмыс жасайды. Білім алушы мінсіз тағайындалған объектімен кездескенде елеулі қиындықтар туындауы мүмкін: нысанның мөлшері, оның түсі, пішіні, иісі және т.б. Модельдеудің бұл жолында нақты және виртуалды позиция арасындағы шекаралар жойылады. Табиғи құндылықтар виртуалды құндылықтармен алмасады. Дегенмен табиғи құндылықтар арқылы ғана айналадағы тірі табиғатқа қамқорлық жасай отырып, ұқыпты, дұрыс қарым-қатынасты қалыптастыруға болатыны анық. Тірі заттармен байланыс білім алушылардың нысанды қабылдауының бұрмалануын болдырмауға ғана емес, сонымен қатар олардың ішкі қиындықтарын жеңуге де көмектеседі [7]. Кейбір жағдайларда, мысалы материалдық-техникалық база жеткіліксіз болғанда, қауіпсіздікті сақтау, уақыттың шектеулі болуы және т.б. себептерге байланысты тірі нысандарды көрсету мүмкіндігі болмаған кезде компьютерлік құралдарды қолданған дұрыс.

Қазіргі заманның жұмыс тәжірибесі виртуалды зертханалардың мейлінше қажетті екендігін көрсетіп отыр. Мысалы, пандемия немесе қоршаған ортаның төмен температурасы жағдайында мектеп оқушылары мен іштей бөлім студенттерін қашықтықтан оқыту, жоғары және кәсіби немесе техникалық және кәсіптік білім негізіндегі білім алушыларды қашықтықтан оқыту осы виртуалды зертханалар көмегімен жүргізілуде. Виртуалды практикумдар немесе компьютерлік эксперимент жүйелері білім алушыға ғылыми зертхананың виртуалды аналогында эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық камтамасыз ету кешендері болып табылады [8].

Виртуалды зертханаларды қолданудың артықшылықтары мен маңызы:

- пәнге деген қызығушылықты арттыру;
- қызықты және заманауи техникамен, компьютерлік бағдарламалармен жұмыс істеу дағдыларын дамыту;
- зерттеу жұмысының тәжірибесін, ақпарат іздеу тәжірибесін қалыптастыру;

- жоғары білім алушыларды өзінің зерттеу бағдарламасы маңызды практикалық жұмыстарды жүргізуді қажет ететін ғылыми-зерттеу жұмыстарына бейімдеу;
- зерттеу нәтижелерін қоғамға паш ету;
- жаратылыстану-ғылыми эксперимент нәтижелерін өңдеуге қажетті заманауи ақпараттық технологияларды қолдану;
- табиғи зертханалық жұмыстарға дайындау;
- жаппай ашық онлайн курстар құруда қолдану (қандай да бір себептермен мектепте ешқашан үйренбеген немесе түсіндірілмеген нәрсені «еске түсіру» қажеттілігін сезінетін ересектерге пәнді өз бетінше оқуға мүмкіндік ашады).

Зертхананы қолдану арқылы эксперименттер жүргізу пәнаралық міндеттерді шешуге — жаратылыстану ғылымдарын әлемнің біртұтас ғылыми бейнесі ретінде кешенді игеруге мүмкіндік береді.

Біз жүргізген онлайн сауалнама барысында жоо-ның профессорлық-оқытушылық құрамына төмендегідей сұрақтар қойылды.

1. Сіз жүргізетін сабақ түрі?

2. Онлайн практикалық немесе зертханалық сабақтарды жүргізуде қиыншылықтар болды ма, болса қандай қиыншылықтар екенін ашып жазуыңызды өтінеміз.

3. Онлайн практикалық немесе зертханалық сабақтарды жүргізуде виртуалды зертханалардың, практикумдардың тапшылығы сезілді ме?

4. Онлайн практикалық немесе зертханалық сабақтар өткізу барысында төменде көрсетілген электронды ресурстардың қайсысын қолдана алдыңыз?

5. Жоо-да білім алушыларға жаратылыстану пәндері бойынша онлайн форматта зертханалық немесе практикалық сабақтарды жүргізуге көмегін тигізетін қандай цифрлық ресурстардың болғанын қалайсыз?

Сауалнамаға қатысқан оқытушылардың 16,7 %-ы — доцент, 25 %-ы — аға оқытушылар, 58,3 %-ы оқытушылар болды.

1-сұрақ нәтижесі бойынша сауалнамаға қатысқан барлық оқытушылар зертханалық-практикалық сабақтар жүргізетіндігін мәлімдеді.

2-сұрақ бойынша ең жиі ұшырасатын жауаптар төмендегідей болды:

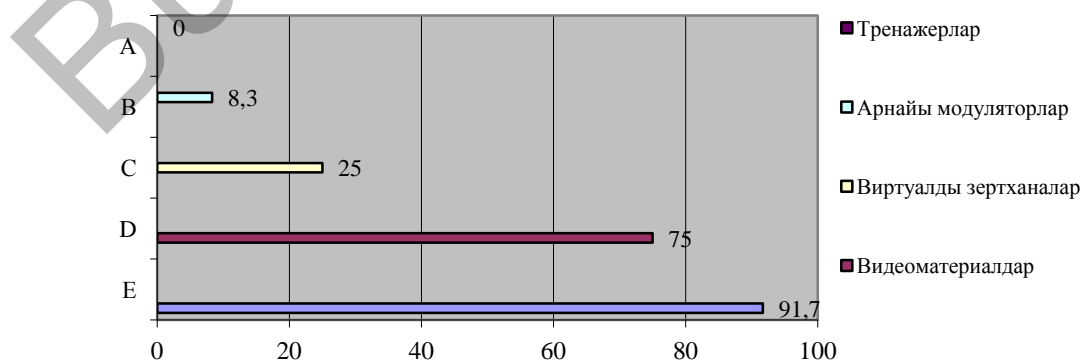
- қазақ тіліндегі онлайн зертханалардың жоқтығы;
- зертханалық сабақ өткізуде білім алушыларды 100 % қамту мүмкіндігі болмады;
- виртуалды зертханалар тек оқушыларға ғана арналған;
- практикалық сабақтарды жүргізу барысында тірі объектілерге виртуалды эксперимент жүргізу мүмкіндіктері аз.

3-сұрақ бойынша: оқытушылардың 91,7 %-ы виртуалды зертхананың тапшылығын сезген.

4-сұрақ бойынша: оқытушылардың 25 %-ы — виртуалды зертханаларды, 75 %-ы — бейнежазбаларды, 91,7 %-ы — электронды оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдарды қолданған.

5-сұрақ бойынша: оқытушылардың 90 %-ы сабақ жүргізу барысында цифрлық ресурстар өкілі ретінде ең тиімдісі виртуалды зертхана деп жауап берді (1-суретке қараңыз).

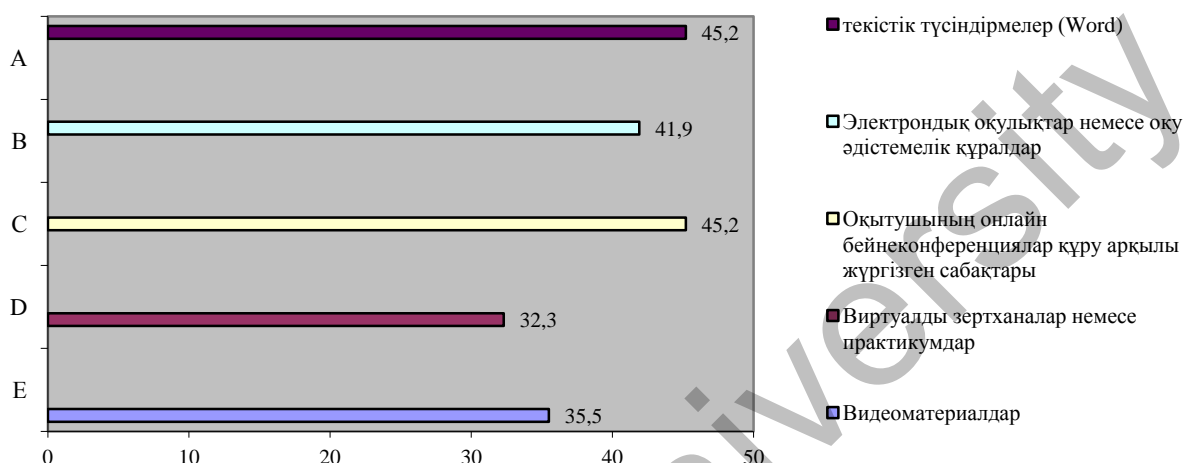
Оқытушылардың жауаптары, %



Сурет 1. Онлайн форматта зертханалық немесе практикалық сабақтарды жүргізуге көмегін тигізетін цифрлық ресурстардың қолданылу жағдайы

Білім алушылардың пікірін ескеру мақсатында да бірнеше сұрақтар арқылы онлайн сауалнама жүргізілді. Білім алушыларға қойылған «Сіз үшін зертханалық немесе практикалық сабақтар бойынша қандай ресурстар маңызды?» деген сұрақ қойылды. Екінші суретке сәйкес ұсынылған барлық электрондық ресурстар білім алушылар үшін айтарлықтай тең дәрежеде сұранысқа ие екенін байқауға болады. Виртуалды зертханаларға деген сұраныс 35,5%. Біздің пайымдауымызша виртуалды зертхананың сабақта сирек немесе мүлдем қолданылмауына байланысты басқа ресурстарға қарағанда пайыздық көрсеткіші төмен болды.

Білім алушылардың жауаптары, %



Сурет 2. Білім алушылар пікірі бойынша зертханалық немесе практикалық сабақтар үшін маңызды ресурстар

Жүргізілген сауалнама нәтижесіне сәйкес, сабақ барысында біршама жоғары дәрежеде негізінен бейнедәрістер, электронды оқу-әдістемелік құралдар қолданылатындығын байқауға болады. Солай бола тұрса да, зерттеушілік құзыреттіліктерді қалыптастыруға көмегін тигізетін қолжетімді интернет желісіндегі виртуалды зертханалар, практикумдар, жалпы алғанда, жоғары оқу орындарының білім алушыларына арналмағандығы, сол сияқты мұндай зертханалардың қазақ тілінде рәсімделген аналогтары жеткіліксіз екендігі байқалады.

Оқушылар мен студенттер арасында e-Learning таратылуы, цифрландырудың оқу орындарына жаппай енуі әртүрлі пәндер бойынша әдемі заманауи виртуалды зертханалар мен практикумдар сұранысын тудырып отыр.

Виртуалды зертханалар екі өлшемді және 3D форматында, қарапайым (бастауыш сынып оқушыларына арналған) немесе күрделі (орта және жоғары сынып оқушыларына арналған), практикалық (жоо-ның білім алушылары мен оқытушыларына арналған) болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта бір шама қолжетімді виртуалды зертханалар ретінде орыс тілінде рәсімделген физика, химия, биология және экология пәндерін қамтитын Virtulab.Net порталдарын атауға болады. Мектеп оқушылары осы порталды белсенді түрде пайдалана алады. Жоғары оқу орындарының білім алушылары үшін Virtulab.Net порталындағы жұмыстар тым қарапайым. Біздердегі жоғары оқу орындары оқытушыларының міндеті — оларды одан әрі жетілдіру және студенттердің қабылдауы үшін оңтайландыру болып табылады.

Биологиялық білім беру бағдарламаларының студенттері үшін «Омыртқалылар зоологиясы» пәнінен қиындық туғызатын тақырыптар қаңқаның құрылысына арналған тақырыптар. Жалпы пәннің жұмыс бағдарламасы бойынша кем дегенде 6 тақырып қаңқаның құрылысын қарауға арналған. Біз өз зерттеу жұмысымыздың ауқымында виртуалды зертхана құру барысында организм қаңқасының эволюциясы барысында олар ірі өзгерістерге ұшырайтын 3 класты таңдап алдық, олар — «Сүйекті балықтардың қаңқасы», «Қосмекенділердің қаңқасы», «Құстардың қаңқасы».

Әр зертханалық жұмыстың басында қаңқаны зерттеу алгоритмі берілген. Әрі қарай, білімді бекітуге арналған тапсырмалар қарастырылған.

Қаңқаның құрылысын қарау барысында 3D форматындағы қаңқа макетін 360 градуста қозғалту арқылы әр қаңқа элементін білім алушы көзбен көре алады. Оларға курсормен нұсқау арқылы студенттерді қаңқаның әр бөлімінің сипаттарымен, үш тілдегі атауларымен (қазақша, латынша, орысша) таныстыруға болады. Қаңқадағы жабынды және негізгі сүйектер әр түрлі түспен боялады.

Мұндай зертханалық жұмыстар білім алушының пәнге деген қызығушылығын арттырады, жұмысты бірнеше рет қайталауға және қаңқалардың аттарын 3 тілде есте сақтауға, омыртқалы жануарларға тиесілі қаңқаларының бөлімдерін ажырата білуге мүмкіндік берді.

Қорытынды

Жоғарыда алынған мәліметтер мен әдебиеттерге шолуға, сондай-ақ белгілі виртуалдық зертханалардың қолданылу тәжірибесіне сүйене отырып, виртуалды зертханалардың қажеттілігінің жоғары деңгейде екендігін байқауға болады. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде оқу үрдісіне ақпараттық коммуникациялық технологияларды енгізу жаратылыстану ғылымдары бойынша мамандарды даярлау барысында олардың кәсіби қызметке дайындығын тиімді қалыптастыруға ықпал етеді деген қорытынды жасауға болады.

Біздің ойымызша, жаратылыстану пәндерінің тақырыптары мен нысандарын цифрландыруға кешенді көзқарас қажет. Көрнекілік құралдарын таңдағанда, виртуалды және табиғи әлемнің күшті және әлсіз жақтарын талдау қажет.

Білім беру үрдісінде интерактивті құралдарды тиімді пайдалану білім беру сапасын арттыруға ғана емес, сонымен қатар қаржы ресурстарын үнемдеуге де ықпалын тигізіп, қауіпсіз, экологиялық таза орта құруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Одинцова С.А. Профессиональная подготовка учителя на основе комплексного использования технических средств и информационных технологий: автореф. дис.... канд. пед. наук: спец.13.00.08 — «Теория и методика профессионального образования» / С.А. Одинцова. — Караганда, 2005. — 30 с.
- 2 Курманалиева Ш.Х. Методология и технология создания электронной методической системы в условиях информатизации образования: автореф. дис.... д-ра пед. наук: спец.13.00.02 — «Теория и методика обучения и воспитания (математика в системе начального, среднего и высшего образования)» / Ш.Х. Курманалиева. — Алматы, 2002. — 47 с.
- 3 Бакирова К.Ш. Информационно-коммуникативные умения в системе общеучебных умений и их классификации / К.Ш. Бакирова, Ф.Е. Лаханова // В мире образования (Пед. сер). — 2018. — № 3(6). — С. 40–43.
- 4 Лаханова Ф.Е. Биология пәнін ақпараттық—коммуникациялық технологияны пайдаланып оқытудың ерекшеліктері / Ф.Е. Лаханова, К.Ш. Бакирова // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің хабаршысы. — 2019. — № 4 (80). — Б. 21–26.
- 5 Джусубалиева Д.М. Дистанционное обучение: учеб. пос. / Д.М. Джусубалиева, А.Е. Мамбетказиев, А.Б. Бердибеков. — Усть-Каменогорск, 2019. — 160 с.
- 6 Новиков В.Е. Традиции и новации в преподавании медико-биологических дисциплин / В.Е. Новиков // Смолен. мед. альманах. — 2015. — № 2. — С. 29–34.
- 7 Сайт VIII Междунар. студ. науч. конф. «Студенческий научный форум – 2016» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026947>
- 8 Сайт журнала «Живой журнал-методичка» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.metodichka.org/news/16061990/2016-06-13-600>

Ж.К. Кабатаева, К.Ш. Бакирова

Значение использования информационно-коммуникационных технологий в процессе изучения естественнонаучных дисциплин

В статье рассмотрены особенности преподавания экспериментальных естественнонаучных дисциплин на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий, степень актуальности классических практических занятий с постановкой опытов на живых организмах. Путем анкетирования профессорско-преподавательского состава вуза выявлены наиболее часто используемые в ходе занятий электронные ресурсы, а также востребованные источники цифровых ресурсов, которые в большей степени помогают проводить лабораторные или практические занятия по естественным дисциплинам в онлайн формате. Авторами статьи изучен ряд проблем, связанный с компьютеризацией лабораторных работ. Обоснована необходимость виртуальных лабораторных работ при дистанционном обучении. Перечислены основные виды виртуальных лабораторных работ.

занятий, показано преимущество использования таких занятий в качестве хорошего источника знаний и материала для анализа. Приведен анализ состояния имеющихся виртуальных лабораторий для проведения занятий. Для студентов биологических образовательных программ определены проблемные темы по дисциплине «Зоология позвоночных». Обращено внимание на то, что в создании виртуальных лабораторий по биологическим дисциплинам можно реализовать систему трехязычного образования. Кроме того, даны рекомендации по созданию виртуальных лабораторий по указанной выше дисциплине. В заключение сделан вывод относительно того, что внедрение информационно-коммуникационных технологий в процессе подготовки специалистов по естественным наукам способствует эффективному формированию их готовности к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: образование, цифровизация, виртуальная лаборатория, e-Learning, дистанционное обучение, информационно-коммуникационные технологии, дисциплины естественнонаучного цикла, зоология позвоночных.

Zh.K. Kabatayeva, K.Sh. Bakirova

The importance of using information and communication technologies in the educational process of natural science disciplines

The article considers the features of teaching experimental natural science disciplines based on the use of modern information and communication technologies, relevance of classical practical classes with the staging of experiments on living organisms. Using a survey of the university's teaching staff, the most frequently used electronic and digital resources were identified, which can help to conduct laboratory or practical classes in natural sciences in an online format. Several problems related to the computerization of laboratory work are considered. The necessity of virtual laboratory work in distance learning is justified. The main types of virtual laboratory classes are listed, and the advantage of using such classes as a good source of knowledge and material for analysis is shown. The analysis of the state of the available virtual laboratories for conducting classes is given. For students of biological educational programs, problem topics in the discipline "vertebrate zoology" are defined. The authors draw attention to the fact that, in creating virtual laboratories in biological disciplines, it is possible to implement a system of trilingual education. The article also provides recommendations for the creation of virtual laboratories in the discipline "vertebrate zoology". The authors conclude that introducing information and communication technologies in the process of training specialists in natural sciences contributes to the effective formation of their readiness for professional activity.

Keywords: education, digitalization, virtual laboratory, e-Learning, distance learning, information and communication technologies, disciplines of the natural science cycle, vertebrate zoology.

References

- 1 Odintsova, S.A. (2005). Professionalnaia podgotovka uchitelia na osnove kompleksnogo ispolzovaniia tekhnicheskikh sredstv i informatsionnykh tekhnologii [Professional training of teachers based on the integrated use of technical tools and information technologies]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Karaganda [in Russian].
- 2 Kurmanalieva, Sh.Kh. (2002). Metodologiya i tekhnologiya sozdaniia elektronnoi metodicheskoi sistemy v usloviakh informatizatsii obrazovaniia [Methodology and technology of creating an electronic methodological system in the context of informatization of education]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Almaty [in Russian].
- 3 Bakirova, K.Sh., & Lakhanova, F.E. (2018). Informatsionno-kommunikativnye umeniia v sisteme obshcheuchebnykh umenii i ikh klassifikatsii [Information and communication skills in the system of general educational skills and their classification]. *V mire obrazovaniia (Pedagogicheskaiia seriia) — In the world of education (pedagogical series)*, 3 (6), 40–43 [in Russian].
- 4 Lakhanova, F.E., & Bakirova, K.Sh. (2019). Biologiya panin apparattyq—kommunikatsiialyq tekhnologiiany paidalanyq oqytudyn erekshelikteri [Features of teaching biology using information and communication technologies]. *Oazaq ul'tyq ayzdar pedagogikal'yq universitetinin khabarshysy — Bulletin of the Kazakh National Women's Pedagogical University*, 4 (80), 21–26 [in Kazakh].
- 5 Dzhusubalieva, D.M., Mambetkaziev, A.E., & Berdibekov, A.B. (2019). Dstantsionnoe obuchenie [Distance education]. Ust-Kamenogorsk [in Russian].
- 6 Novikov, V.E. (2015). Traditsii i novatsii v prepodavanii mediko-biologicheskikh distsiplin [Traditions and innovations in the teaching of biomedical disciplines]. *Smolenskii meditsinskii almanakh — Smolensk Medical Almanac*, 2, 29–34 [in Russian].
- 7 Sait VIII Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii «Studencheskii nauchnyi forum – 2016» [Site of the VIII International student scientific conference "Student scientific forum 2016"]. *scienceforum.ru*. Retrieved from <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026947> [in Russian].
- 8 Sait zhurnala «Zhivoi zhurnal-metodichka» [Site of the journal "Live journal methodic"]. *www.metodichka.org*. Retrieved from <http://www.metodichka.org/news/16061990/2016-06-13-600> [in Russian].