

ОРТА ЖӘНЕ ОРТА БІЛІМНЕН KEЙІНГІ БІЛІМ БЕРУ: ОҚЫТУ МЕН ТӘРБИЕЛЕУДІҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ СРЕДНЕЕ И ПОСЛЕСРЕДНЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

ГТАХР 14.35.35

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2026.90.2.024>

К.Д.Каймулдинова,¹  Д.Т.Алиаскаров,¹  Ш.У.Лайсханов,² 
Barbaros Gönençgil,³  Ж.Нұрмағамбетұлы^{1*} 

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университет, Алматы қ., Қазақстан

²Халықаралық білім беру корпорация, Алматы қ., Қазақстан

³Стамбул университет, Стамбул қ., Түркия

ЖЕРДІ ҚАШЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ МАТЕРИАЛДАРЫН МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫ МАЗМҰНЫНА КІРІКТІРУДІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) материалдарын география пәнінде қолданудың тәжірибелері талданып, осы деректерді мектеп географиясында оқытудың авторлар құрастырған құрылымдық-мазмұндық моделі ұсынылады. Мұнда, ең алдымен ЖҚЗ деректерін мектеп географиясына кіріктіре оқытуға көңіл бөлініп, қолданыстағы әдістемені жетілдіруге, географиялық білім беру сапасын арттыруға назар аударылады. Бұл тұрғыда ЖҚЗ материалдарын қолданудың педагогикалық негіздері мен оқыту нәтижелеріне ықпалы қарастырылды. Сонымен қатар, ЖҚЗ материалдары негізінде мектеп оқушыларының құзыреттіліктерін дамытуға ықпалы қарастырылып, зерттеулерге шолу жасау негізінде ЖҚЗ материалдарын географияның оқу бағдарламаларына енгізудегі жетістіктер мен кедергілер талданады. География пәнін оқытуда ЖҚЗ материалдарын пайдаланудың құрылымдық-мазмұндық моделін құрастыру өзара байланысқан мақсаттық, мазмұндық, технологиялық, оқытудың әдістері мен тәсілдері, кәсіби құзіреттіліктер мен дағдылар және бағалау-нәтижелік блоктарды ажыратуға және сипаттауға мүмкіндік берді. Өзірленген модель ЖҚЗ материалдарын оқыту мазмұнына жүйелі түрде кіріктірудің педагогикалық механизмдерін анықтауға жағдай жасайды. Жалпы, ұсынылған модельді Қазақстан мектептерінде география пәнін оқытуда пайдалану мүмкіндігі бар. Жұмыстың ғылыми маңызы ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясына енгізудің педагогикалық негіздерін жүйелеуде, ал практикалық маңызы ұсынылған модельді оқу үдерісінде қолдану мүмкіндігінде көрінеді.

Түйін сөздер: жерді қашықтан зерделеу, әуеғарыштық әдістер, мектеп географиясы, геокеңістік технологиялар, оқытудың әдістемесі

Каймулдинова К.Д.,¹  Алиаскаров Д.Т.,¹  Лайсханов Ш.У.,² 
Barbaros Gönençgil,³  Нурмағамбетұлы Ж.^{1*} 

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

²Международная образовательная корпорация, г.Алматы, Казахстан

³Стамбульский университет, г.Стамбул, Турция

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛИ В СОДЕРЖАНИЕ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Аннотация

В статье проанализирован опыт применения материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в преподавании географии и представлена разработанная авторами структурно-содержательная модель обучения школьной географии с использованием данных дистанционного зондирования. Основное внимание уделено интеграции данных ДЗЗ в содержание школьного курса географии, совершенствованию существующей методики

обучения и повышению качества географического образования. В данном контексте рассмотрены педагогические основы применения материалов ДЗЗ и их влияние на результаты обучения. Кроме того, проанализировано влияние использования материалов ДЗЗ на развитие компетенций школьников, а также на основе обзора научных исследований выявлены достижения и трудности внедрения материалов ДЗЗ в учебные программы по географии. Разработка структурно-содержательной модели применения материалов ДЗЗ в преподавании географии позволила выделить и охарактеризовать взаимосвязанные целевой, содержательный, технологический, методический, компетентностный и оценочно-результативный блоки. Разработанная модель создает условия для определения педагогических механизмов системной интеграции материалов ДЗЗ в содержание обучения. В целом предложенная модель может быть использована в преподавании географии в школах Казахстана. Научная значимость исследования заключается в систематизации педагогических основ внедрения материалов ДЗЗ в школьную географию, а практическая значимость - в возможности применения разработанной модели в образовательном процессе.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, аэрокосмические методы, школьная география, геопространственные технологии, методика преподавания.

Kaimuldinova K.,¹ Aliaskarov D.,¹ Laiskhanov Sh.,²

Barbaros Gönençgil,³ Nurmagambetuly Zh.^{1}*

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

²International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

³Istanbul University, Istanbul, Türkiye

PEDAGOGICAL FEATURES OF THE INTEGRATION OF REMOTE EARTH STUDY MATERIALS INTO THE CONTENT OF SCHOOL GEOGRAPHY

Abstract

The article analyzes the experience of using Remote Sensing (RS) materials in geography education and presents a structural-content model for teaching school geography developed by the authors based on RS data. The study primarily focuses on integrating RS data into the school geography curriculum, improving existing teaching methodologies, and enhancing the quality of geographic education. In this context, the pedagogical foundations of using RS materials and their impact on learning outcomes are examined. Additionally, the influence of RS materials on the development of students' competencies is analyzed. Based on a review of scientific studies, the achievements and challenges of integrating RS materials into geography curricula are identified. The development of a structural-content model for applying RS materials in geography teaching made it possible to distinguish and characterize interconnected goal-oriented, content-based, technological, methodological, competency-based, and assessment-result components. The developed model provides a framework for identifying pedagogical mechanisms for the systematic integration of RS materials into educational content. Overall, the proposed model can be applied in geography teaching in Kazakhstani schools. The scientific significance of the study lies in systematizing the pedagogical foundations of integrating RS materials into school geography, while its practical significance lies in the potential application of the developed model in the educational process.

Keywords: Remote sensing, aerospace methods, school geography, geospatial technologies, teaching methodology.

Кіріспе. Географиялық білім туралы халықаралық хартияда география XXI ғасырда өмір сүріп жатқан адамдар үшін аса маңызды пән және білім көзі ретінде сипатталған. Бұл құжатта география пәнінің осы маңызына сәйкес, бұл пәнді оқып-үйрену барысында әлемді танып-білудің ең жаңа технологияларын пайдалану қажеттілігі де атап көрсетілген [1]. Географиялық білім жаңа ғасырда географиялық ақпарат пен материалдарға қол жеткізу тәсілдерінің өзгеруіне сәйкес келуі үшін қайта қаралғаны атап көрсетілді [2]. Осындай тәсілдердің бірі Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) деректерін мектеп географиясына енгізу болып табылады. Бұл ретте геокеңістік технологиялардың қазіргі әлемді түсінудің бірегей мүмкіндіктерін ұсынатынын атап көрсетуге болады. Алайда, мектеп географиясында ЖҚЗ материалдарын қолдану мәселесі көбіне технологиялық және пәндік деңгейде қарастырылып келеді. Педагогикалық ғылым тұрғысынан алғанда, ЖҚЗ деректерін оқыту мазмұнына кіріктірудің дидактикалық негіздері, құзыреттілікке бағытталған нәтижелері және жалпы білім беру жүйесіне ықпалы жеткілікті деңгейде жүйеленбеген. Осыған байланысты ЖҚЗ материалдарын қолданудың педагогикалық негіздерін кешенді тұрғыдан талдау қажеттілігі туындайды.

Соңғы жылдары көптеген елдерде мектеп географиясын оқытуда ЖҚЗ материалдарын кіріктіру тәжірибесі қалыптасуда. ЖҚЗ деректері географиялық объектілер мен географиялық қабықтағы болып жатқан процестер туралы бірегей, нақты ақпарат көзі болып табылады, яғни іс жүзінде нақты уақыт режимінде ормандардың жойылуы, өрттер, шөлейттену, судың ластануы, мұздықтардың еруі және басқа да көптеген проблемаларды көрсете алады. ЖҚЗ материалдарын географиялық білім беруге енгізудің тағы бір артықшылықтарының бірі оның оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеттерін арттыру мүмкіндігі болып табылады. Жалпы алғанда, ЖҚЗ материалдарын білім беруде пайдаланудың артықшылықтары ретінде дәстүрлі географиялық карталармен салыстырғанда анағұрлым айқындығын, нақтылығын, географиялық ортаны объективті бейнелеуі мен ондағы процестердің өзара байланысын анықтауға мүмкіндік беретінін атауға болады.

Мектеп жағдайында ЖҚЗ деректерін пайдалану пәнаралық сипатта болғандықтан өзіндік қиындықтарымен бірге мүмкіндіктерді де ұсынады. ЖҚЗ деректерін көптеген пәндерде, соның ішінде география, физика және информатика сабақтарында пайдалану бастапқы білім мен біліктіліктерді қажет етеді, зерттеушілер мұның тіпті бакалавриатта оқитын студенттер үшін де қиын екендігін атап көрсеткен [3]. Дегенмен, бұл пәнаралық тәсіл оқу процесін де байытады, өйткені оқушылар дәстүрлі географияның ауқымынан тыс жаңа білім мен біліктіліктерге ие болады.

Қазіргі кезде ғылымда, өндірісте және қоғамда ЖҚЗ деректерін пайдаланудың күрт артуына байланысты көптеген елдерде *Web-ке негізделген* оқыту орталарының пайда болуы ЖҚЗ материалдарын мектеп бағдарламаларына енгізуді одан әрі жеңілдетті. Мысалы, жерсерік түсірілімдерін пайдалану Германиядағы көптеген мектеп бағдарламаларына енгізілген. Мұндағы «BLIF» қашықтан зерделеу бағдарламалық құралы сияқты платформалар оқушыларға ЖҚЗ материалдарын зерттеуге және талдауға мүмкіндік береді, осылайша олардың географиялық және экологиялық мәселелерді шешудегі құзыреттілігін арттырады [4]. Осы тектес цифрлық құралдар оқушыларға ЖҚЗ деректерін қолжетімді етіп қана қоймайды, сонымен қатар оларға географиядағы маңызды дағдылар болып табылатын деректерді талдау және түсіндіру бойынша тәжірибе береді [5].

Зерттеу мақсаты – ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясында пайдаланудың әлемдік және отандық тәжірибесін талдау негізінде аталған деректерді мектеп географиясында оқытудың құрылымдық-мазмұндық моделін ұсыну. Осы мақсатқа сәйкес, бірнеше *зерттеу сұрақтары* қойылды:

1. ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясына енгізу оқушылардың қандай құзыреттіліктерін дамытуға мүмкіндік береді?

2. ЖҚЗ деректерін география пәні мазмұнына кіріктіруде қандай жетістіктер мен қиындықтар бар?

3. ЖҚЗ деректерін мектеп географиясында оқытудың құрылымдық-мазмұндық моделі нені қамтуы тиіс?

Әдебиеттерге шолу. ЖҚЗ материалдарының мектеп оқушыларының құзыреттіліктерін дамытуға ықпалы.

ЖҚЗ деректерін пайдалана отырып, оқушылар кеңістіктік қатынастар мен заңдылықтар туралы түсініктерін тереңірек дамыта алады. Зерттеулер көрсеткендей, ЖҚЗ технологияларын пайдалану экологиялық және географиялық түсініктерді тереңірек түсінуге көмектеседі, оқушылардың кеңістіктік сыни ойлау қабілеттерін айтарлықтай жақсарта алады [6]. Бұл өз кезегінде геоақпараттық сауаттылықпен де тығыз байланысты, ол геоақпараттық технологиялар арқылы цифрлық кеңістіктік деректермен жұмыс істеу біліктілігі ретінде сипатталған. Жерсерік түсірілімдері оқушыларды ынталандырып, олардың Жер шарындағы жүріп жатқан процестер туралы білімін арттырады, геокеңістіктік ойлау мен техникалық дағдыларды бере алады [4].

ЖҚЗ материалдарымен танысу мектеп оқушыларының қоршаған ортаға деген жауапкершілік пен алаңдаушылық сезімін дамытады деп болжауға болады, себебі осы арқылы оқушылар

қоршаған ортадағы климаттың өзгеруі және ормандардың жойылуы, урбандалу ауқымының артуы сияқты жаһандық мәселелер туралы білім шеңберін кеңейтеді [7]. ЖҚЗ деректерін қамтитын білім беру бағдарламалары білім алушыларға тұрақтылық пен табиғатты қорғау туралы пікірталастарға да қатысуға мүмкіндіктер бере алады. Чехияда жүргізілген зерттеулер ЖҚЗ материалдарын пайдалануды қоршаған орта туралы білім беру мен цифрлық оқытуды үйлестіретін, жаратылыстану пәндерін өзара байланыстыратын тәсіл ретінде бастауыш және орта мектеп деңгейіне енгізудің аса маңызды екендігіне назар аудартады [7].

Географиялық білім беруде ЖҚЗ деректерін пайдаланудың тиімділігі оның оқушылардың оқу нәтижелеріне әсерін көрсететін эмпирикалық зерттеулермен де расталады. Мысалы, зерттеулер ЖҚЗ материалдарымен жұмыс істеген білім алушылардың талдау дағдылары мен бірнеше дереккөзден ақпаратты синтездеу қабілетінің жоғарылағандығын көрсеткен [6]. Сонымен қатар, жобаға негізделген оқыту контекстінде қашықтан зерделеуді қолдану студенттер арасында мотивация мен белсенділіктің жоғарылауымен байланысты болды, өйткені олар өздерінің зерттеулерінің нақты әлемдегі қолданбаларын көре алады. Бұл ХХІ ғасырда табысқа жету үшін қажет сыни ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын дамытудың кеңірек білім беру мақсатына сәйкес келеді. ЖҚЗ материалдары оқушылардың кеңістіктік ойлауын жетілдіру, пәнаралық оқытуды ынталандыру және қоршаған ортаны қорғау туралы хабардарлықты жеңілдету арқылы географиялық білім беруді өзгертуге мүмкіндік береді.

ЖҚЗ материалдарын географияның оқу бағдарламаларына кіріктіру тәжірибесі: жетістіктер мен кедергілер.

Цифрлық технологияларды пайдалану басқа қолжетімді геокеңістіктік технологиялармен (мысалы, GPS және геолокация деректері, ашық деректер, ауқымды деректер инфрақұрылымдары) интеграциялану арқылы географиялық білім беруде бірлескен және пәнаралық тәсілге ықпал етеді. Жерді қашықтан зерделеудегі технологиялық жетістіктердің қарқынды дамуы білім алушылардың ең өзекті ақпаратты меңгеруін қамтамасыз ету үшін білім беру ресурстары мен оқу бағдарламаларын үздіксіз жаңартуды талап етеді.

Мектеп жағдайында геоақпараттық жүйелерді ЖҚЗ материалдарымен біріктіру географияны оқып-үйренуді айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл үйлесім білім алушыларды қызықтыратын және заманауи географиялық талдауға қажетті сыни аналитикалық дағдыларды дамытуға көмектесетін қолайлы оқу ортасын қалыптастырады.

Мектеп пәндерінде ЖҚЗ мәліметтерін қолдану оқытудың жаңа формаларын қолданысқа енгізуге мүмкіндік беретінін атап көрсеткен Voss және басқалар (2009) осы саладағы негізгі артықшылықтарын атады:

- оқу жоспары бойынша STEM тақырыптарының ауқымын проблемаға бағытталған, біртұтас түрде шешу мүмкіндігі;
- мұрағаттық және жаңадан алынған деректерді ағымдағы және динамикалық мәселелерді талдау үшін пайдалану мүмкіндігі;
- жоғары дәрежедегі айқындықты қамтамасыз ететін проблемаларды визуализациялау;
- білім алушылардың ынталануы мен қызығушылығының артуы;
- білім алушыларға түсірілімдерді өңдеу дағдыларын беру [8].

Білім беру жобалары мен бағдарламалары мәселені ішінара шешуге мүмкіндік береді. Оларды әдетте білім беру және ЖҚЗ саласындағы сарапшылар халықаралық серіктестіктер арқылы жасайды. Олар жастарды қызықтыратын оқу материалдарын ұсынады және мектеп білімі мен пәнаралық ғылымды пайдаланатын заманауи қолданбаларды көрсетеді.

Географияны оқытуда ЖҚЗ материалдарын енгізу арнайы ғылыми зерттеулерге, соның ішінде халықаралық жобалардың нәтижелеріне негізделеді. Мысалы, Таллин университеті (Эстония), Прагадағы Чарльз университеті (Чехия), Гейдельберг білім университетінің (Германия) және FHNW Жоғары білім беру мектебінің (Швейцария) зерттеушілері жүргізген «YCHANGE» (Young Scientists as Change Explorers – Students Evaluating Environmental Change in

Europe with Digital Space Technologies) жобасының мақсаты мұғалімдер мен студенттердің жерсерік түсірілімдерімен жұмыс істеу құзыреттілігін арттыру болды. Осы жоба барысында қашықтан зерделеу бойынша оқу бағдарламасы құрастырылды. Мұнда жерсерік түсірілімдерін қандай оқу әрекеттерін ұйымдастыруда қай тәртіппен пайдалану мүмкіндіктері қамтылды. Зерттеу нәтижелері мектеп мұғалімдерінің басым көпшілігінің осы салада біліктілігін арттыруға мүдделі екендігін көрсетті [9].

Мектеп географиясына ЖҚЗ материалдарын енгізудің көптеген артықшылықтарына қарамастан, өзіндік кедергілері де бар. Білім берудегі ЖҚЗ әлеуетін толық іске асыру үшін ресурстардың қолжетімділігі, мұғалімдерді дайындау және оқу бағдарламасын әзірлеу сияқты мәселелер шешілуі керек [10]. Мектеп мұғалімдері ЖҚЗ материалдарын оқу үдерісіне тиімді енгізу үшін оқу материалдарын бейімдеуде жиі қиындықтарға тап болады. Мысалы, Польшадағы география пәні мұғалімдеріне жүргізілген сауалнама мұғалімдерді география пәнін оқытуды цифрландыруға керекті дағдылармен және біліммен жабдықтау үшін үздіксіз кәсіби даму қажет екенін көрсетті [10].

Чехиялық зерттеуші Simerská ЖҚЗ деректерін орта мектепке кеңінен енгізуге білім беру ресурстарының тапшылығы, оқу материалдарының негізінен тек ағылшын тілінде қолжетімді екендігі және техникалық инфрақұрылымның жеткіліксіздігі кедергі болатынын атап көрсеткен [7]. Бірқатар зерттеушілер мектеп мұғалімдерімен жүргізілген сауалнамаларында әдістемелік және техникалық қамтамасыз етудің жеткіліксіздігі, ЖҚЗ қолданудың күрделілігі, мұғалімдердің сарапшылық білімінің жоқтығы, осы саладағы тәжірибенің жетіспеушілігі аталғанын жазады [5; 11]. Қорытындылай келе, мектеп географиясының оқу бағдарламаларына ЖҚЗ материалдарын кіріктіру білім беру тәжірибесінде айтарлықтай ілгерілеушілік болып табылатынын атап өткен жөн. Дегенмен, оның тиімділігін арттыру үшін педагогтар бар қиындықтарды жеңіп, қажетті ресурстар мен оқытуға инвестициялауы керек. ЖҚЗ саласы дамуын жалғастырған сайын, оның географиялық білім берудің болашағын қалыптастырудағы рөлі барған сайын маңызды бола түсетіні сөзсіз.

ЖҚЗ материалдарын қолданудың педагогикалық-теориялық негіздері

ЖҚЗ материалдарын білім беру үдерісіне, оның ішінде мектеп географиясына енгізуді педагогикалық теориялар тұрғысынан қарастыру маңызды. Зерттеушілер атап көрсеткендей, конструктивистік оқыту теориялары орта мектептің оқу бағдарламаларына ЖҚЗ материалдарын енгізу арқылы оқушылардың жаратылыстану-математикалық циклындағы пәндерді оқытудың тиімді әдіснамалық негіз болып табылады. Конструктивизм теориясына сәйкес білім алушылар жаңа білімді өздерінің бұрынғы тәжірибелері мен қоршаған ортамен өзара әрекеттесу негізінде қалыптастырады [12]. ЖҚЗ материалдарымен жұмыс жасау барысында оқушылар нақты кеңістіктік деректерді талдап, интерпретациялап, өз тұжырымдарын қалыптастырады.

Пиаже теориясы бойынша білім алушының тәжірибесін ұйымдастыру және танымдық құрылымдарын дамыту барысында білім оның санасында қалыптасады [13]. Бұл ЖҚЗ деректерін қолдану барысында оқушылардың бұрынғы білімдерін жаңа ақпаратпен байланыстыруына мүмкіндік береді. Ал Выготский білім әлеуметтік және мәдени өзара әрекеттесу нәтижесінде қалыптасады деп есептейді. Әсіресе бірлескен зерттеу жұмыстары мен топтық, жұптық тапсырмалар оқушылардың танымдық дамуына ықпал етеді [13]. ЖҚЗ материалдарын қолдану барысында оқушылар бірлесіп деректерді талдап, ғылыми қорытындылар жасайды.

Сонымен қатар, конструктивистік педагогикада мұғалім білім беруші емес, оқыту процесін ұйымдастырушы және бағыттаушы рөлін атқарады [13]. ЖҚЗ материалдарын қолдану жағдайында мұғалім ғарыштық түсірілімдерді талдау алгоритмін дайын түрде бермей, оқушыларды деректерді өз бетінше зерттеуге, салыстыруға және қорытынды жасауға бағыттайды. Бұл оқушылардың дербес зерттеу әрекетін дамытуға мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу теориялық-модельдік педагогикалық зерттеу ретінде қарастырылды. Зерттеу барысында жүйелік тәсіл, құрылымдық-мазмұндық модельдеу,

салыстырмалы педагогикалық талдау және білім беру тәжірибесін интерпретациялау әдістері қолданылды. Бұл тәсілдер ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясы мазмұнына кіріктірудің педагогикалық механизмдерін кешенді талдауға мүмкіндік берді.

Зерттеу материалдарын іздестіруде зерттеудің негізіне алынған кілт сөздер басшылыққа алынады. Осылайша, біз «Жерді қашықтан зерделеу», «әуеғарыштық әдістер», «мектеп географиясы», «геокеңістік технологиялар», «оқытудың әдістемесі» тәрізді кілт сөздерді пайдаландық. Scopus, Web of Science, Research Gate, Taylor&Francis ДБ, ERIC және Google Scholar деректер базасы бойынша іздестіру кезінде іріктелген ғылыми мақалалардың шыққан жылы мен жарияланым тіліне шектеулер қойылмады, негізгі ұстаным жарияланым материалдарының біз қарастырып отырған тақырыппен байланысты екендігі болды. Дегенмен, талдамалық шолуда соңғы жылдары жарық көрген шетелдік басылымдарға айрықша назар аударылды.

Зерттеудің келесі кезеңінде жинақталған материалдарды талдау жүргізілді. Ол үшін толық мәтіндегі дереккөздердің тақырыптары мен аннотациялары негізінде жіктеме жасалды. Осы кезеңде біз дереккөздерді іріктеудің релеванттылығы, беделділігі және өзектілігін ескердік [14]. Зерттеу барысында сипаттаушы және логикалық, сапалық талдау, салыстырмалы әдістер пайдаланылды. ЖҚЗ материалдарын география пәні мазмұнымен байланыстыра енгізу мүмкіндіктерін зерттеуде модельдеу әдісі пайдаланылып, құрылымдық-мазмұндық модель құрастырылды.

Нәтижелер мен талқылау. Еліміздің стратегиялық даму жоспарында білім мен ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және жалпыадамзаттық құндылықтар негізінде тұлғаны тәрбиелеу және оқыту маңызды міндеттердің бірі саналады [15]. Оқу процесін жүйелі ұйымдастыру курс мазмұны мен оның құрылымдық элементтеріне тікелей байланысты [16]. Мұны педагогикалық және оқыту әдістемесіне арналған ғылыми-зерттеулерде құрылымдық-мазмұндық модель деп те атайды [17]. Педагогикалық бағыттағы отандық зерттеулерде құрылымдық-мазмұндық модель негізінде болашақ мамандардың икемді дағдыларын (soft skills) [18], зерттеушілік іс-әрекетін [19], танымдық күзіретін қалыптастыру [20] мәселелері көтерілген. Оқытудың отандық және шетелдік тәжірибелерін сараптай отырып, біз де Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) деректерін мектеп географиясында оқытудың құрылымдық-мазмұндық моделін әзірледік (1-сурет).



Сурет 1 – ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясында оқытудың құрылымдық-мазмұндық моделі

Модель бірқатар өзара байланысқан блоктарды қамтиды: мақсаттық, мазмұндық, технологиялық, оқытудың әдістері мен тәсілдері, кәсіби құзіреттіліктер мен дағдылар және бағалау-нәтижелік. Бұл блоктар ЖҚЗ деректерін географияға кіріктіре оқытудың әдістемесін жетілдіріп, пәнді игерудегі мақсаттарға тиімді қол жеткізуге, болашақ географ мамандардың функционалды сауаттылығын арттыруға, ғылыми-жаратылыстану білімдерін, табиғат, қоғам және экономиканың жүйелі байланысы, қоршаған орта және әлеуметтік-экономикалық білімдері туралы түсініктері мен көзқарастарының қалыптасуына ықпал етіп, әуеғарыштық деректерден, технологиялардан хабардар білім алушылардың қалыптасуына негіз болады.

Мақсаты: мектеп географиясында Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) деректерін кіріктіре оқыту.

Міндеті: оқыту әдістемесін жетілдіру, географиялық білім беру сапасын арттыру.

Мазмұндық блок - алға қойған мақсат-міндеттерді орындауға бағытталған оқыту мазмұнынан, олардың негізгі элементтерінен тұрады:

- Жерді қашықтан зерделеу туралы түсінік: әуе және ғарыштық аппараттардың қызметі, алынған кескіндердің кеңістіктік, спектрлік, уақытша және радиометриялық ажыратымдылығы, ЖҚЗ деректерін өңдеу және т.б.;

- Географияның әртүрлі бөлімдерінде Жерді қашықтықтан зерделеуді қолдану: *картография және ГАЖ* (жерсеріктік және аэрофотосуреттер арқылы әртүрлі масштабтағы топографиялық және тақырыптық карталарды құру және жаңарту, жер пайдаланудағы, инфрақұрылым мен табиғи нысандардағы өзгерістерді бақылау, географиялық құбылыстарды талдау және модельдеу, цифрлық жер бедерінің үлгілерін жасау т.т.), *табиғи процестер мен құбылыстарды зерттеу* (өсімдіктердің мониторингі: өсімдік жағдайын бағалау, өсімдік түрлерін анықтау, спектрлік сипаттамалар негізінде биомасса мен фенологиядағы өзгерістерді анықтау), *суды зерттеу* (су ресурстарының ауданын, деңгейін, су сапасын бақылау, мұздықтар мен қар жамылғысының динамикасын зерттеу, мұхиттар мен теңіздерді бақылау), *топырақ жамылғысын талдау* (топырақ түрлерін анықтау, олардың ылғалдылығын бағалау, эрозия процестерін және жердің деградациясын анықтау), *геологиялық зерттеулер* (геологиялық құрылысты зерттеу, тектоникалық құрылымдарды анықтау, пайдалы қазбаларды іздеу), *метеорология және климатология* (бұлттардың, жер беті температурасының, жауын-шашынның мониторингі, климаттың өзгеруін зерттеу), *қоршаған ортаның мониторингі* (атмосфераның, судың, топырақтың ластануын бақылау, табиғи апаттардың әсерін бағалау, орман өрттерін бақылау, заңсыз ағаш кесуді анықтау), *әлеуметтік-экономикалық география* (жерді пайдаланудағы өзгерістерді бағалау, елді мекендер мен ауыл шаруашылығы жерлерінің шекарасын бақылау), *қалалық ортаны зерттеу* (қалалардың кеңістіктік құрылымын талдау, қалалық аумақтардың өсуі мен дамуын бақылау, инфрақұрылымның жағдайын бағалау), *көлік географиясы* (көлік желілерінің жағдайын бағалау, көлік ағындарын талдау), *ауыл шаруашылығы* (дақылдардың өнімділігін бағалау, дақылдардың мониторингі, суару жүйесін жоспарлау) және *табиғи ресурстар қорын және қоршаған ортаға әсерді бағалау* (орман, су, жер және басқа да табиғи ресурстар қорын, табиғи кешендерге шаруашылық қызметтің салдарын талдау) және т.б.;

- Спутниктік суреттерді көруге және талдауға мүмкіндік беретін онлайн веб-ресурстармен жұмыс жасау (NASA Worldview, USGS EarthExplorer, Sentinel Hub, Copernicus Browser, ESA, EOSDA LandViewer, Google Earth Pro, NOAA Data Access Viewer, Maxar Open Data Program т.т.);

- Қашықтықтан зерделеу деректерімен практикалық жұмыс (ландшафттардың табиғи және антропогендік өзгерістерін зерттеу, төтенше жағдайға дейінгі және кейінгі өзгерістерді бағалау, рельеф формаларын зерттеу, деректерді талдау және визуализациялау, тақырыптық карталар мен модельдерді құру, жобалық бағыттағы зерттеу жұмыстарын орындау т.т.);

- Ұшқышсыз басқарылатын аппараттар (дрон) арқылы әуеден зерделеуді үйрену (пайдалану ережесімен және дрон функциясымен танысу, әртүрлі ауа-райы жағдайында басқаруды үйрену, қоршаған ортадағы өзгерістерді бақылау және бағалау т.т.).

Технологиялық блок - білім беру процесін сапалы ұйымдастыруға негіз болатын қажетті құрал-жабдықтар кешенін қамтиды:

- Интерактивті панельдер мен тақталар;
- Бағдарламалық жасақтамалар: Google Earth Pro, SNAP, USGS Earth Explorer т.т.
- Онлайн режимде жұмыс жасайтын геопорталдар мен ресурстар: (Google Earth Engine, Sentinel Hub EO Browser т.т.);
- Ұшқышсыз басқарылатын аппараттар (дрон);
- Жабдықталған компьютерлік сынып.

Оқытудың әдістері мен тәсілдері – заманауи және дәстүрлі әдістер мен тәсілдерге негізделіп отырып, оқушылардың цифрлық технологиялармен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыруды көздейді. Жоғарыда әдебиеттерге шолу бөлімінде, ЖҚЗ деректерімен орындалатын жұмыстар геоақпараттық сауаттылыққа негіз болып, әуеғарыштық әдістерді игеруге, негізгі артықшылықтары ретінде проблемаға бағытталған STEM тақырыптарының ауқымын кеңейтіп [9], проблемалық оқытудағы тиімділігі талданды. Соңғы жылдары, әлемдік білім беру трансформациясы теориялық білімді практикада қолдана алу сипатына ауысуда. Жүйелік және жеке тұлғаға бағдарланған тәсілдер, білім алушының өзіндік қалыптасуын, тұлғалық қабілеттерінің жүзеге асуын, оның қайталанбас даралығының дамуын қамтамасыз етеді және қолдайды.

Білім алушылардың кәсіби құзіреттіліктері мен дағдыларының құрылымы – кеңістіктік тұрғыдан сыни ойлайтын, ақпараттарды талдап, синтездей алатын зерттеушілік құзіреттіліктерін дамытуды, цифрлық және ақпараттық-коммуникациялық технологиялармен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыруды көздейді.

Мектеп географиясында Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) деректерін кіріктіре оқыту, онлайн және офлайн оқыту форматына негізделген *мультиформаттық блоктан* тұрады. Оқытудың нәтижелері *дәстүрлі* және *заманауи* бағалау түрлеріне негізделіп бағаланады. Жалпы алғанда, біздің зерттеу жұмысымыздың технологиялық картасы немесе құрылымдық-мазмұндық модель нәтижесі: әуеғарыштық деректерден, технологиялардан хабардар білім алушылардың қалыптасуына, олардың білім, білік дағдыларының тереңдеуіне, зерттеушілік құзіреттерінің дамуына, ақпараттық технологияларды еркін игеруіне мүмкіндік береді.

Ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель бірқатар педагогикалық ерекшеліктермен сипатталады. Біріншіден, ол жүйелілік қағидатына негізделген және мақсат, мазмұн, технология, әдістер мен нәтижелер арасындағы өзара байланысты қамтамасыз етеді.

Екіншіден, оқытудың көрнекілік принципін жаңа деңгейде жүзеге асырады, себебі ЖҚЗ деректері табиғи және әлеуметтік-экономикалық процестерді нақты кеңістіктік бейнеде көрсетуге мүмкіндік береді. Үшіншіден, пәнаралық интеграцияны қамтамасыз етеді және STEM білім беру қағидаларын іске асыруға жағдай жасайды.

Бұдан бөлек, ұсынылған модель ЖҚЗ деректерін мектеп географиясын оқыту мазмұнына және факультативтік сабақтар мен элективті курстарда жүйелі түрде кіріктіруге мүмкіндік береді. Ол халықаралық зерттеулерде ұсынылған әдістемелік шешімдермен салыстырғанда оқыту мазмұнын, технологиялық құралдар мен бағалау компоненттерін кешенді түрде біріктіруімен ерекшеленеді. Сонымен бірге, модель білім алушылардың кеңістіктік ойлауын, цифрлық құзыреттілігін, зерттеушілік және ақпараттарды талдау, синтездеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Алайда модельді тиімді іске асыру мектептердің материалдық-техникалық жабдықталу деңгейіне және мұғалімдердің кәсіби даярлығына тәуелді.

Қорытынды. ЖҚЗ материалдарын білім беруде пайдалану бойынша шетелдік тәжірибелерді талдау және әдебиеттерге шолу нәтижесі, мектеп оқушыларының бойында келесідей құзіреттіліктердің дамуына ықпал ететінін көрсетті: оқушылар бойында кеңістіктік қатынастар мен заңдылықтар туралы танымдық түсініктер қалыптастыруға, экологиялық және географиялық түсініктерді тереңірек түсінуге, геокеңістіктік сыни ойлау мен техникалық дағдыларды

бере алады. Сонымен қатар, зерттеулер ЖҚЗ материалдарымен жұмыс істеген білім алушылардың талдау дағдылары мен бірнеше дереккөзден ақпаратты синтездеу қабілетінің жоғарылағандығын көрсеткен.

Мектеп географиясында Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) материалдарын кіріктіре оқытудың әдістемесі, заманауи әдістер (әуеғарыштық) мен ГАЖ-технологиялардың өзара интеграциясы негізінде жүзеге асуы тиіс. Мұны, оқытушылар мен білім алушылардың бірлесіп, шығармашылықпен нәтижелі жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін заманауи ақпараттық-бағдарламалық кешен ретінде сипаттауға болады. Бұл интеграциялық технологиялардың ерекшелігі, қызметі, мүмкіндіктері географиялық мәселелерді жаңа қырынан түсінуге мүмкіндік береді. Оқыту үдерісін технологияландыру, қоғамды цифрландыру міндеті тұрған қазіргі уақытта, білім беру ісінде де осындай әмбебап бағдарламалық технологияны пайдалану - мемлекеттің стратегиялық жоспарларының жүзеге асуы деп білеміз.

Зерттеу нәтижесі ретінде ЖҚЗ материалдарын географияда оқытудың құрылымдық-мазмұндық моделі құрастырылды. Модельде байланысқан блоктар ЖҚЗ материалдарын географияда оқытудың әдістемесін жетілдіріп, пәнді игерудегі мақсаттарға тиімді қол жеткізуге, ғылыми дүниетанымның қалыптасып, дамуына оңтайлы нәтиже көрсетеді. Оқушылар заманауи инновациялық ГАЖ-технологиялары мен ЖҚЗ деректері арқылы, уақыт аралығындағы айырмашылықтарды, қоршаған ортадағы табиғи құбылыстардан болған зардаптарды терең түсінуге, бағалауға мүмкіндік алады. Бұл, әуеғарыштық деректерден, технологиялардан хабардар білім алушылардың қалыптасуына негіз болады.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы ЖҚЗ материалдарын мектеп географиясында қолданудың құрылымдық-мазмұндық моделін педагогикалық теориялар негізінде жүйелеуде. Ұсынылған модель білім беру мазмұнын цифрландыру жағдайында жаңғыртуға, оқушылардың зерттеушілік және кеңістіктік құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған педагогикалық негіздеме ұсынады. Жұмыстың теориялық маңызы ЖҚЗ материалдарын қолданудың дидактикалық негіздерін айқындауда болса, практикалық маңызы ұсынылған модельді жалпы білім беретін мектептердің оқу үдерісіне енгізу мүмкіндігінде. Алайда, зерттеу теориялық және модельдік сипатта жүргізілгендіктен, ұсынылған әдістемелік шешімдердің эмпирикалық тиімділігін анықтау келешектегі зерттеулердің маңызды бағыттары болып табылады.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің қаржылық қолдауымен, ИРН АР23487595 «Мектеп географиясында Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) материалдарын қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған әдістемелік әзірлемелерді дайындау» тақырыбындағы гранттық қаржыландырылатын жобаның аясында орындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1. Международная хартия географического образования 2016. Официальный перевод на русский язык. Комиссия Международного географического союза по географическому образованию. <https://www.igu-cge.org/publications/2016-charter/> (30.03.2025)*
- 2. Stoltman, J. P., Lidstone, J., & Kidman, G. (2017). The 2016 International Charter on Geographical Education. International Research in Geographical and Environmental Education, 26(1), 1-2. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1272849>*
- 3. Maggioni V., Giroto M., Habib E., & Gallagher M.A. (2020). Building an Online Learning Module for Satellite Remote Sensing Applications in Hydrologic Science. Remote Sensing, 12(18), 3009. <https://doi.org/10.3390/rs12183009>*
- 4. Wolf, N., Fuchsgruber, V., Riembauer, G., & Siegmund, A. (2016). An adaptive WEB-based learning environment for the application of Remote Sensing in schools. The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLI-B6, 53-56. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-xli-b6-53-2016>*
- 5. Hodam, H., Rienow, A., & Jürgens, C. (2020). Bringing Earth Observation to Schools with Digital Integrated Learning Environments. Remote Sensing, 12(3), 345. <https://doi.org/10.3390/rs12030345>*
- 6. Kholoshyn, I., Varfolomyeyeva, I., Hanchuk, O., Bondarenko, O., & Pikilnyak, A. (2019). Pedagogical techniques of Earth Remote Sensing Data application into modern school practice // Cloud Technologies in Education: Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018 / Edited by: Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. – P. 391-402. <https://doi.org/10.31812/123456789/3262> Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper26.pdf>*

7. Simerská, D. (2023). The importance of Remote Sensing in geography education. *Geografie*, 128(4), 419-435. <https://doi.org/10.37040/geografie.2023.015>
8. Voss K.; Goetzke R.; Hodam H. Learning modules—A way to integrate remote sensing methods in school education. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2009, 34.
9. Schulman, K., Fuchs, S., Hämmerle, M., Kissler, T., Lastovicka, J., Notter, N., ... & Siegmund, A. (2021). Training teachers to use remote sensing: the YCHANGE project. *Review of International Geographical Education Online*, 11(2), 372-409. <https://doi.org/10.33403/rigeo.708754>
10. Hibszer, A. & Tracz, M. An evaluation of the effectiveness of distance learning using ICT in geographical education. From the experiences of teachers in Poland. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2023, *Sciend*, 11(4), pp. 25-35. <https://doi.org/10.2478/enviro-2023-0021>
11. Ditter, R., Michel, U., Siegmund, A. *Neue Medien - Möglichkeiten und Grenzen //Johann-Bernhard Haversath (Ed.). Geographiedidaktik*, Westermann, 2012.
12. Dziob D., Krupiński M., Woźniak E., & Gabryszewski R. (2020). Interdisciplinary Teaching Using Satellite Images as a Way to Introduce Remote Sensing in Secondary School. *Remote Sensing*, 12(18), 2868. <https://doi.org/10.3390/rs12182868>
13. Kouicem, K. (2020). Constructivist theories of Piaget and Vygotsky: Implications for pedagogical practices, 13(3), 359-372
14. Browning, M., & Rigolon, A. (2019). School green space and its impact on academic performance: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 429. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030429>
15. ҚР Үкіметінің 24.11.2022 ж. № 941 қаулысы. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2022 – 2026 жылдарға арналған тұжырымдамасы.
16. Бахшиева С., Кинжекова Р., Кемешова А. Цифрлық қоғам дәуіріндегі оқыту моделі: аралас оқытудың педагогикалық дизайны. Әл-Фараби ат. ҚазҰУ Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. №4 (73) 2022. - Б. 62-75. <https://doi.org/10.26577/JES.2022.v73.i4.06>
17. Тамбовцева А.О. Структурно-содержательное моделирование формирования междисциплинарных основ исследовательской культуры студентов в образовательном процессе. *человеческий капитал*, 2023. №6 (174). – Стр. 189-196. <https://doi.org/10.25629/HC.2023.06.21>
18. Bülbül H.İ., Bekbolat M.S., Berkimbaev K.M., Meirbekova G.P. The structural-content model of forming the soft skills of future specialists. *Bulletin of the Karaganda university, Pedagogy series*. No3(111)/2023. - Стр. 152-159. <https://doi.org/10.31489/2023Ped3/152-159>
19. Аманбаева М.Б. Болашақ биолог мұғалімдердің зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру әдістемесі. «6D011300-Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2017. -159 б
20. Касымова Г.К. E-learning білім беру жүйесі негізінде студенттердің танымдық құзыретін қалыптастыру. «6D010300 – Педагогика және психология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2021-232 б.

References:

1. Mejdunarodnaia hartia geograficheskogo obrazovania 2016. *Ofisiälnyi perevod na ruski iazyk. Komisia Mejdunarodnogo geograficheskogo soiuza po geograficheskomu obrazovaniiu*. <https://www.igu-cge.org/publications/2016-charter/> (30.03.2025)
2. Stoltman, J. P., Lidstone, J., & Kidman, G. (2017). The 2016 International Charter on Geographical Education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(1), 1-2. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1272849>
3. Maggioni V., Girotto M., Habib E., & Gallagher M.A. (2020). Building an Online Learning Module for Satellite Remote Sensing Applications in Hydrologic Science. *Remote Sensing*, 12(18), 3009. <https://doi.org/10.3390/rs12183009>
4. Wolf, N., Fuchsgruber, V., Riembauer, G., & Siegmund, A. (2016). An adaptive WEB-based learning environment for the application of Remote Sensing in schools. *The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI-B6, 53-56. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-xli-b6-53-2016>
5. Hodam, H., Rienow, A., & Jürgens, C. (2020). Bringing Earth Observation to Schools with Digital Integrated Learning Environments. *Remote Sensing*, 12(3), 345. <https://doi.org/10.3390/rs12030345>
6. Kholoshyn, I., Varfolomyeyeva, I., Hanchuk, O., Bondarenko, O., & Pkilnyak, A. (2019). Pedagogical techniques of Earth Remote Sensing Data application into modern school practice // *Cloud Technologies in Education: Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018)*, Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018 / Edited by: Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. – P. 391-402. <https://doi.org/10.31812/123456789/3262> Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper26.pdf>
7. Simerská, D. (2023). The importance of Remote Sensing in geography education. *Geografie*, 128(4), 419-435. <https://doi.org/10.37040/geografie.2023.015>
8. Voss K.; Goetzke R.; Hodam H. Learning modules—A way to integrate remote sensing methods in school education. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2009, 34.

9. Schulman, K., Fuchs, S., Hämmerle, M., Kisser, T., Lastovicka, J., Notter, N., ... & Siegmund, A. (2021). Training teachers to use remote sensing: the YCHANGE project. *Review of International Geographical Education Online*, 11(2), 372-409. <https://doi.org/10.33403/rigeo.708754>
10. Hibszer, A. & Tracz, M. An evaluation of the effectiveness of distance learning using ICT in geographical education. From the experiences of teachers in Poland. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2023, *Sciendo*, 11(4), pp. 25-35. <https://doi.org/10.2478/environ-2023-0021>
11. Ditter, R., Michel, U., Siegmund, A. *Neue Medien - Möglichkeiten und Grenzen //Johann-Bernhard Haversath (Ed.). Geographiedidaktik*, Westermann, 2012.
12. Dziob D., Krupiński M., Woźniak E., & Gabryszewski R. (2020). Interdisciplinary Teaching Using Satellite Images as a Way to Introduce Remote Sensing in Secondary School. *Remote Sensing*, 12(18), 2868. <https://doi.org/10.3390/rs12182868>
13. Kouicem, K. (2020). Constructivist theories of Piaget and Vygotsky: Implications for pedagogical practices, 13(3), 359-372
14. Browning, M., & Rigolon, A. (2019). School green space and its impact on academic performance: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 429. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030429>
15. QR Үкіметінің 24.11.2022 ж. № 941 қаулысы. *Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2022 – 2026 жылдарға арналған тұжырымдамасы*.
16. Bahışeva S., Kinjekova R., Kemeşova A. Sifirlyq qoғam дәуіріндегі оқыту моделі: аралас оқытудың педагогикалық dizainy. *Ал-Фараби ат. ҚазҰУ Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. №4 (73) 2022. - B. 62-75.* <https://doi.org/10.26577/JES.2022.v73.i4.06>
17. Tambovseva A.O. Strukturno-soderjatelnoe modelirovanie formirovaniya mejdisiplinarnykh osnov issledovatel'skoi kùltury studentov v obrazovatel'nom prosese. *chelovecheski kapital*, 2023. №6 (174). – Str. 189-196. <https://doi.org/10.25629/HC.2023.06.21>
18. Bülbül H.I., Bekbolat M.S., Berkimbaev K.M., Meirbekova G.P. The structural-content model of forming the soft skills of future specialists. *Bulletin of the Karaganda university, Pedagogy series. No3(111)/2023. - Str. 152-159.* <https://doi.org/10.31489/2023Ped3/152-159>
19. Amanbaeva M.B. Bolaşaq biolog mūğalimderdiñ zertteuşlik is - әрекетін қалыптастыру әдістемесі. «6D011300-Biologia» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған дисертация. – Алматы, 2017.
20. Kasymova G.K. E-learning білім беру жүйесі негізінде студенттердің танымдық құзыретін қалыптастыру. «6D010300 – Педагогика және психология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған дисертация. – Алматы, 2021. -159 б.

IRSTI 14.35.09

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2026.90.2.025>

Aliev M. ^{1*} 

¹ Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF PUPILS' CREATIVE ABILITIES THROUGH THE USE OF DIGITAL MODELING TECHNOLOGIES IN GEOGRAPHY EDUCATION

Abstract

This article explores the relevance of employing digital modeling technologies in the teaching of geography under the current conditions of educational digital transformation. Such technologies provide opportunities for the visualization of spatial processes, foster students' cognitive engagement, and increase their interest in the subject.

Within the framework of modernizing geographic education, the article substantiates the importance of digital modeling, analyzes the prospects of its integration into Kazakhstan's educational system, and identifies key challenges that hinder its effective implementation. Among the primary obstacles are the insufficient level of teachers' digital competence and the shortage of adapted instructional and methodological resources. For successful integration, it is essential to ensure teacher training, the development of 3D modeling skills, and systematic methodological support.

Furthermore, the article examines theoretical and practical aspects of applying digital modeling in higher education institutions. The results of an experimental study are presented, demonstrating the effectiveness of modeling technologies in enhancing students' learning motivation, developing creative abilities, and contributing to their emotional well-being.

The practical significance of the study lies in providing concrete recommendations for introducing digital modeling into the educational system. In particular, effective strategies are proposed for integrating these technologies into the teaching of geography at the university level, aimed at improving educational quality and fostering the creative potential of students.

Keywords: modeling, geography teaching, digital technologies, spatial thinking, learning motivation, creativity.