

STEAM-БАҒДАРЛЫ БІЛІМ БЕРУ МЕДИАРЕСУРСЫ РЕТІНДЕ OPENSTREETMAP-ПЕН ГЕОГРАФИЯНЫ БІРЛЕСКЕН ЗЕРТТЕУШІЛІК БАҒЫТТА ОҚЫТУ

Утемисова А.^{1,*} , Карабаева А.¹ , Сергеева А.² 

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

*e-mail: Ayma-1992@mail.ru, Akmatalokmpi@mail.ru, sergeyeva.aigul@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада OpenStreetMap цифрлық картографиялық сервисін пайдалану арқылы географияны бірлескен зерттеушілік бағытта оқытудың тиімділігі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – STEAM-бағдарлы білім беру контекстінде оқушылардың кеңістіктік ойлау, зерттеу және аналитикалық дағдыларын дамытуға ықпал ететін модельді негіздеу. Зерттеу Түркістан облысы Сарыағаш ауданындағы Қ. Сәтбаев атындағы №10 мектеп-гимназия-интернатында жүргізілді. Квази-эксперименттік дизайн аясында 9 «А» сыныбы (эксперименттік топ) OpenStreetMap негізінде әзірленген зерттеушілік тапсырмалар циклін орындады, ал 9 «Ә» сыныбы (бақылау тобы) дәстүрлі бағдарлама бойынша білім алды. Нәтижелер кеңістіктік үдерістерді талдау, картографиялық деректермен жұмыс істеу, топтық жоба дайындау және коммуникациялық дағдылардың айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Эксперименттік топтың көрсеткіштері «аналитикалық ойлау», «шығармашылық және инновациялық ойлау», «жүйелік түсіну», сондай-ақ «коммуникативтік дағдылар» мен «этикалық сана» бағыттары бойынша бақылау тобынан жоғары болды. Зерттеу нәтижелері STEAM-компоненттерін, цифрлық технологияларды және жобалық тәсілді интеграциялау оқушылардың зерттеушілік белсенділігін, дербестігін және сыни ойлау қабілетін арттыратынын дәлелдейді. Бұл тәсіл кеңістіктік сауаттылықты дамытуға, мектеп бағдарламасының практикалық бағыттылығын күшейтуге және оқушылардың деректермен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған әдісті енгізу географияны оқытудың мазмұнын заманауи талаптарға сәйкестендіруге жағдай жасайды.

Кілт сөздер: OpenStreetMap, STEAM-оқыту, кеңістіктік ойлау, зерттеушілік іс-әрекет, цифрлық білім беру.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесі цифрлық экономикаға көшумен, білім қоғамының қалыптасуымен және «Индустрия 4.0», «Әлеуметтік қоғам 5.0» тұжырымдамаларының дамуымен айқындалатын қарқынды әлеуметтік өзгерістер жағдайында даму үстінде. Бұл үдерістер мұғалімнің рөлін және оқу іс-әрекетін ұйымдастыруды қайта пайымдауға алып келеді. Мұнда басты назар сыни ойлау, креативтілік, коммуникативтілік, мәселелерді шешу қабілеті және бірлесе жұмыс істеу құзыреттері секілді оқушылардың ХХІ ғасыр дағдыларын қалыптастыруға аударылады. Мұндай жағдайда мұғалім енді жалғыз ақпарат көзі ретінде қарастырылмайды, керісінше, оқушылардың өздігінен зерттеу жүргізуіне және білімді тәжірибеге бағытталған меңгеруіне ықпал ететін оқу үдерісінің фасилитаторы қызметін атқарады.

Пәнаралық тәсілдердің ішінде STEAM (science, technology, engineering, art, mathematics) басты орын алады. Бұл тәсіл жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерия, өнер және математикалық білімдерді біртұтас білім беру кеңістігіне біріктіреді. STEAM-оқыту зерттеушілік белсенділікті арттырады, оқушылардың жобалық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді және білімді өмірлік жағдайларда қолдану қабілетін дамытады [1, 2].

Географиялық білім беру контекстінде STEAM-тәсілін енгізу заманауи цифрлық құралдарды пайдаланудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Солардың ішінде болашақта

қарқынды дамитын медиаресурстардың бірі – дәстүрлі түрде навигациялық құрал ретінде қабылданатын, алайда білім беру тәжірибесінде кең әлеуетке ие OpenStreetMap (OSM) сервисі. Оқу үдерісінде OpenStreetMap-ті қолдану кеңістіктік үдерістерді бейнелеуге, табиғи және әлеуметтік құбылыстардың динамикасын талдауға, аумақтық ерекшеліктерді зерттеуге және білім алушыларда адам, қоғам және қоршаған орта арасындағы өзара байланыстар жөнінде тұтас көзқарас қалыптастыруға мүмкіндік береді [3, 4].

OpenStreetMap-ті пайдалану арқылы жүзеге асырылатын бірлескен зерттеушілік географияны оқыту – білім алушылардың белсенді өзара әрекетіне, ұжымдық ізденіс пен ақпаратты талқылауға, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыруға бағытталған инновациялық білім беру форматы болып табылады. Мұндай тәсіл әлеуметтік интеллигенттілікті дамытуға, топпен жұмыс істей білуге ықпал етеді, сондай-ақ оқушыларда кеңістіктік ортаға құндылықтық қатынасты қалыптастырады. Бұдан бөлек, нақты қоршаған ортаны және оның цифрлық картографиялық модельдерін оқу процесіне енгізу білім берудің практикалық маңыздылығын арттырады, оны мазмұндырақ, өзекті әрі оқушылардың өмірлік тәжірибесіне барынша жақын етеді [5, 6].

Мета-талдаулар мен шолулық зерттеулер кеңістіктік дағдылардың STEAM салаларындағы жетістіктермен тығыз байланысты екенін және оларды дамытуға болатынын дәлелдейді; сонымен қатар «трансфер» (дағдыларды жаңа жағдайға көшіру) механизмдері мен оның тұрақтылығы мәселелері әлі де толық ашылмаған [7, 8].

OpenStreetMap бойынша зерттеулер геокеңістіктік сервистердің жоғары дидактикалық әлеуетін айқындады: күрделі құбылыстарды визуализациялау, деректермен жұмыс істеу, зерттеушілік форматтарды (далалық тапсырмалар, жобалар, сторителлинг) қолдау [9]. OpenStreetMap-ті оқу процесіне интеграциялаудың оқу жетістіктеріне, «географиялық тұрғыда ойлау» қабілеттеріне және карта оқу дағдыларына қатысты жаңа бағалаулар оң нәтижелерді көрсетеді, алайда зерттеу дизайнері мен іріктеме көлемдері әртүрлі болып келеді [10].

Жекелеген эмпирикалық еңбектер интерактивті карталарға негізделген тапсырмаларды орындау барысында оқушылардың оқу процесіне тартылу деңгейінің артуын және кеңістіктік пайымдау көрсеткіштерінің жақсаруын дәлелдейді [11, 12].

STEAM тұғырланатын зерттеушілік және проблемалық-бағдарлы оқыту форматтары веб-картографиямен табиғи түрде үйлеседі: карталар «қайда? неге дәл сол жерде? бұл неліктен маңызды?» сияқты сұрақтарды қоюға және нақты деректер негізінде гипотезаларды топтық тексеруге арналған «алаң» қызметін атқарады. Соңғы жылдардағы шолулар мектеп пен мұғалімдерге кеңістіктік ойлауды күнделікті тапсырмаларда жүйелі қолдану жетіспейтінін, ал эпизодтық жобалармен шектелетінін көрсетті [13]. Бұл жағдай OpenStreetMap платформасын бірлескен жұмыс ортасы ретінде пайдалануға мүмкіндік ашады.

STEAM білім берудің шығармашылық компоненті Harris пен De Bruin (2018) еңбектерінде оқушылардың креативтілігін дамытуға ықпал ететін негізгі фактор ретінде қарастырылады [14]. Авторлардың халықаралық зерттеуі өнер мен дизайнды дәстүрлі STEM-пәндеріне кіріктіру оқушыларға тек фактілік материалды меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар қиялдау, эксперимент жасау және жаңа шешімдер құру қабілеттерін дамытады.

Зерттеулердің жеке бір бағыты ГИС-технологиялар мен картографиялық сервистердің кеңістіктік ойлау мен STEM-компетенцияларды дамытудағы рөліне арналған. Jant және авторлар (2020) ГИС-бағдарланған оқытудың ғылыми және инженерлік ойлау типін қалыптастыруға әсерін бағалауға арналған әдістемені әзірледі [15].

Жалпы алғанда, талданған еңбектер географияны зерттеуге бағытталған және STEAM-үйлесімді оқытуға көшу әдістемелік материалдарды, цифрлық құралдарды, мұғалімдердің біліктілігін арттыруды және оқу тапсырмаларының шығармашылық және жобалық сипатына басымдық беруді талап ететінін көрсетеді.

Қазақстанда цифрлық трансформация үдерістері институционалдық деңгейде бекітілді. Оқу-ағарту министрлігі білім беру мазмұнын жаңартуды бастап, оқушылардың

цифрлық құзыреттері мен зерттеушілік дағдыларын дамытуға басымдық енгізді. Алдыңғы қатарлы бағыттардың бірі – мектеп пәндерінің қолданбалы сипатын күшейту, соның ішінде «Қазақстан географиясы» курсы кәсіби-бағдарлы құзыреттерді қалыптастыру платформасы ретінде қарастырылуда [16, 17]. Осыған байланысты географияны оқытудың мазмұны мен әдістемесіне заманауи цифрлық құралдарды интеграциялау өзекті міндет болып табылады. Зерттеудің мақсаты – геокеңістіктік технологияларды, ашық деректерді, Big Data және жасанды интеллектті пайдалануға негізделген оқу іс-әрекеттер жүйесін әзірлеу.

Зерттеудің мақсаты – OpenStreetMap-ті STEAM-бағдарлы білім беру медиаресурсы ретінде пайдалану арқылы географияны бірлескен зерттеушілік оқытуды негіздеу.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу интерпретативтік талдау мен педагогикалық жобалауға бағытталған сапалық әдіснама аясында жүзеге асырылды. Негізгі нысан ретінде OpenStreetMap цифрлық медиаресурсы арқылы интракуррикулярлық географиялық білім беру мен білім алушылардың зерттеушілік іс-әрекетін интеграциялау қарастырылды. Теориялық-әдіснамалық құрылым жаратылыстану ғылымдарын, технологияны, инженерияны, өнерді және математикалық білімді оқу үдерісіне кіріктіруді қамтамасыз ететін пәнаралық STEAM-тәсілге сүйенді [18].

Әзірленген тұжырымдамалық модельді верификациялау мақсатында қалыптастырушы педагогикалық эксперимент жүргізілді.

Зерттеу дизайны. Зерттеудің эмпирикалық бөлігі Түркістан облысы Сарыағаш ауданындағы Қ. Сәтбаев атындағы №10 мектеп-гимназия-интернатының базасында ұйымдастырылды. Зерттеуге 9 «А» және 9 «Ә» сыныптарының оқушылары қатысты, жалпы таңдаманың саны 55 оқушыны құрады (9 «А» – 27 оқушы; 9 «Ә» – 28 оқушы).

Ұсынылған модельдің нәтижелілігін тексеру мақсатында квази-эксперименттік дизайн қолданылып, бақылау және эксперименттік топтар айқындалды. Эксперименттік топқа (9 «А» сыныбы) OpenStreetMap платформасын пайдалануға негізделген зерттеушілік тапсырмалар циклі ұсынылды, ал бақылау тобы (9 «Ә» сыныбы) дәстүрлі бағдарлама бойынша білім алды.

Зерттеу 2 оқу апта бойы жүргізіліп, келесі іс-әрекеттерді қамтыды: 4–6 оқушыдан құралған шағын топтарда зерттеушілік тапсырмаларды орындау; карталарды құрастыру және жергілікті кеңістіктік үдерістерді талдау; жобалық презентацияларды әзірлеу және қорғау.

Нәтижелерді бағалау үшін өзара толықтыратын әдістер кешені: оқушыларға сауалнама жүргізу (мотивация деңгейін, цифрлық құралдарды қолданудың қолайлылығын, когнитивтік жүктеменің субъективті бағасын анықтау); педагогикалық сараптамалық бағалау (оқушылардың қатысу белсенділігі, ұсынылған картографиялық өнімдердің сапасы, топтық жұмыстың тиімділігі); салыстырмалы талдау (бақылау және эксперименттік топтардың көрсеткіштерін салыстыру) қолданылды [19].

Олар OpenStreetMap пайдалана отырып көліктік қолжетімділікті талдау барысында қаладағы көлік бағытын құрды; жақын маңдағы туристік нысандардың картасын әзірлеп және оларды кейіннен жіктейді.

Іс-әрекет жобалық форматта ұйымдастырылып, нәтижелер картографиялық сызбалар және ауызша түсіндірмелер түрінде ұсынылды. Тапсырмаларды аяқтаған соң оқушыларға оқу мотивациясының деңгейін, цифрлық құралдарды қолданудың қолайлылығын және когнитивтік жүктемені бағалауға бағытталған сауалнама жүргізілді. Қосымша түрде педагогикалық сараптамалық бағалау жүргізіліп, онда оқушылардың оқу үдерісіне тартылу дәрежесі, орындалған өнімдердің сапасы және топшілік өзара әрекет сипаты талданды.

Зерттеудің эмпирикалық және аналитикалық базасы білім беруді цифрландырудың өзекті үрдістерін саралайтын ғылыми еңбектерді (2019–2024 жж.); географияны оқыту үдерісіне Google Maps-ті енгізуді және STEAM-компоненттердің интеграциялануын көрсететін тәжірибелерді; оқушылардың сауалнамалық жауаптары мен педагогтардың сараптамалық қорытындыларын қамтыды.

Оқушылардың зерттеушілік іс-әрекетін ұйымдастырудағы дәстүрлі (баспа картографиялық материалдары) және инновациялық (цифрлық платформалар) тәсілдер салыстырылды.

OpenStreetMap негізінде зерттеушілік тапсырмалар кешені әзірленді. Оған төмендегі бағыттар кірді: жергілікті деңгейдегі кеңістіктік үдерістерді бақылау; виртуалды экскурсиялар мен маршруттар құру; табиғи және әлеуметтік нысандарды картографиялық бейнелеу; далалық бақылау барысында алынған деректерді тіркеу және интерпретациялау.

Оқушылар шағын топтық жобалар форматында мини-зерттеулер жүргізді. Бұл үдерісте зерттеушілік күнделіктерді жүргізу, картографиялық сызбаларды әзірлеу және аналитикалық есептерді дайындау қамтылды.

Оқыту қызметі коллаборативті оқыту қағидаттарына негізделді. Әрбір топқа жергілікті аумақты талдауға байланысты (көліктік қолжетімділік, құрылыс динамикасы немесе табиғи нысандар құрылымы) зерттеушілік тапсырма берілді. OpenStreetMap қолдану кеңістіктік деректермен интерактивті форматта жұмыс істеуге мүмкіндік берді. Мұғалім фасилитатор және әдістемелік кеңесші рөлін атқарып, тапсырмаларды орындау үдерісіне тікелей араласпады. Бұл оқушылардың зерттеушілік белсенділігінің табиғи сипатын тіркеуге жағдай жасады.

Нәтижелердің шынайылығын қамтамасыз ету үшін дереккөздер триангуляциясы, сондай-ақ педагогикалық сараптамалық бағалау қолданылды. Мұндай кешен субъективті интерпретацияларды барынша азайтуға және әзірленген зерттеушілік оқыту моделінің практикалық релеванттылығын растауға қажет.

Сауалнама деректері интерактивті карталарды (OpenStreetMap) пайдалану кеңістіктік байланыстарды түсінуді жеңілдеткенін көрсетті: оқушылар нысандардың орналасуын көрнекі түрде бақылап, құрылыс динамикасын қадағалап, көлік және әлеуметтік инфрақұрылымдағы өзгерістерді анықтады. Бұл олардың ауданның кеңістіктік ұйымдасуы туралы тұтас түсінігін қалыптастыруға, соның ішінде функционалдық аймақтардың бөлінуін, құрылыс тығыздығын және жер пайдалану сипатының өзгерістерін ұғынуға ықпал етті.

Сарыағаш ауданының мәселелерін картографиялық зерттеуде STEAM-бағдарлы тәсілін қолдана отырып бірнеше сұрақтар қарастырылды (1-кесте).

Кесте 1 – Сарыағаш ауданының мәселелерін картографиялық зерттеу: STEAM-бағдарлы тәсіл

Мәселелер	Тапсырма сипаттамасы	Ұсынылатын картографиялық визуализация	STEAM-компоненттері
Инфра құрылымдық	Көліктік қолжетімділік – автобус маршруттарының біркелкі таралмауы; Жол желісі – магистраль және елді мекен ішілік жолдар жағдайы	Аялдамалардан 300–500 м буферлік аймақтар, «ақ дақтарды» картада көрсету; Жолдарды жабын түрі бойынша жіктеу.	S: көліктік географияны зерттеу; T: OSM және ГАЖ буферлік талдауы; E: маршруттарды оңтайландыру ұсыныстары; A: инфографикалық карта жасау; M: арақашықтықты, қамту пайызын есептеу
Әлеуметтік инфрақұрылым	Мектептер, ауруханалар, балабақшалар қолжетімділігі; Демалыс және мәдениет нысандарының тапшылығы	Нысандардың таралуын көрсететін тақырыптық карта	S: әлеуметтік география талдауы T: ГАЖ изохроналық карталары E: жаңа нысандарды орналастыру ұсыныстары A: картада визуалды бейнелеу

Мәселелер	Тапсырма сипаттамасы	Ұсынылатын картографиялық визуализация	STEAM-компоненттері
			М: халық саны мен қамту көрсеткіштерін салыстыру
Экологиялық	Жасыл аймақтардың жетіспеушілігі; Қоқыс орындары мен ластану; Су көздерінің жағдайы	Жасыл инфрақұрылым, қоқыс орындары, картасы, су көздері картасы	S: экология және табиғатты қорғау; T: Sentine 1–2 талдауы; E: экологиялық жоспарлау ұсыныстары; A: картаны түстік жіктеу; M: жасыл аймақ үлесін есептеу
Урбандалу	Қаладағы құрылыс тығыздығы	Қаланың бұрынғы және қазіргі жағдайларын салыстыру	S: урбандалу және демография T: тарихи спутниктік деректерді салыстыру E: жоспарлау сценарийлері A: сериялы карталар мен диаграммалар M: тығыздық коэффициенттерін есептеу
Экономика және туризм	Туристік инфрақұрылымның сапасы; Сауда желісінің теңгерімсіздігі	Туристік әлеует картасы; Сауда нүктелерінің таралу картасы	S: рекреациялық талдау; T: туристік деректерді цифрлау; E: жаңа туристік маршруттарды жобалау; A: маршруттарды визуалдау; M: қызмет көрсету радиусын және жүктемені есептеу

Нәтижелер мен талқылаулар

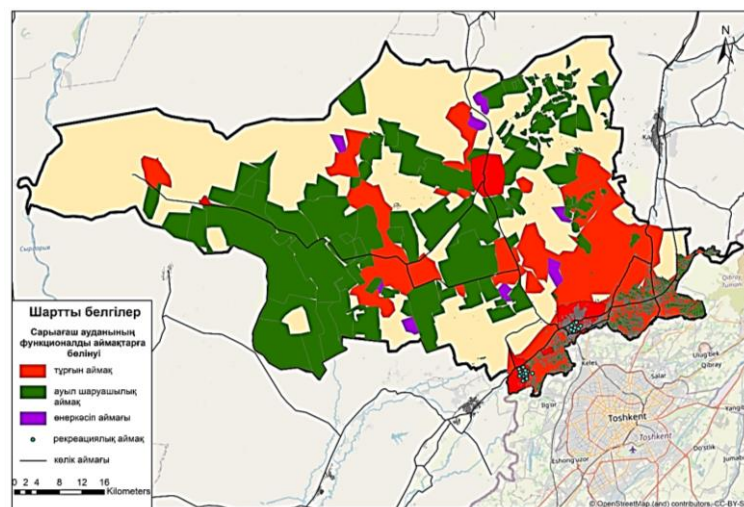
Түркістан облысының Сарыағаш ауданын зерттеуге бағытталған тапсырмалар кеңістіктік талдау дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға елеулі үлес қосты. Тапсырмаларды орындау барысында білім алушылар кеңістіктік үдерістерді жүйелі бақылау және интерпретациялау әдістерін меңгеріп, нысандарды қарапайым сипаттаудан олардың арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтауға көшуге мүмкіндік алды.

Зерттеу міндеттеріне сәйкес топтар Сарыағаш ауданын саралап, тиісті карталарды дайындады (1 және 2-суреттер). Жоба жұмысы барысында оқушылар осы аудандағы негізгі әлеуметтік, экономикалық және экологиялық мәселелерді анықтады.

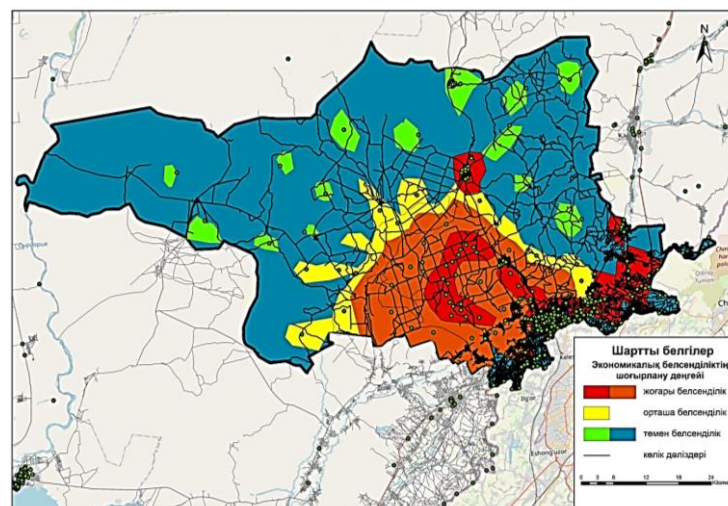
Ауданның оңтүстік-шығыс бөлігі жоғары қоныстану тығыздығымен және дамыған көлік инфрақұрылымымен сипатталады, бұл оның Ташкент агломерациясына жақын орналасуымен және аймақаралық көлік-логистикалық өзара әрекеттесуінің қарқындылығымен түсіндіріледі. Орталық және солтүстік-батыс бөліктері басым түрде ауыл шаруашылығы мақсатында пайдаланылатын кең алқаптармен ерекшеленеді; мұнда елді мекендердің орналасу жиілігі салыстырмалы түрде төмен, бұл аумақтың аграрлық мамандануын және табиғи-климаттық жағдайлардың ауыл шаруашылығына бейімділігін көрсетеді. Рекреациялық және өнеркәсіп аймақтары аумақтық тұрғыдан шектеулі болғанымен, аудан экономикасының құрылымдық әртараптануын қамтамасыз етуде

маңызды функционалдық рөл атқарады, демалыс және өндірістік қызметтердің аумақтық ұйымдастырылуын айқындайды.

2-суретте аудан аумағындағы экономикалық белсенділіктің кеңістіктік шоғырлануын көрсетеді. Қызыл және қызғылт сары аймақтар – «ыстық нүктелер», яғни сауда орталықтары (Сарыағаш, Жылға), жылыжай шаруашылығы қарқынды дамыған және жұмыс орындары мен кәсіпорындар шоғырланған аумақтар. Сары түсті аймақтарда белсенділік деңгейі орташа, мұнда аралас ауылшаруашылық өндірісі және шағын сервистік нүктелер басым. Жасыл-көк аймақтар төмен белсенділікті сипаттайды: бұл шеткері жайылымдық жерлер, инфрақұрылымы әлсіз және халық тығыздығы төмен аумақтар. Көлік дәліздері экономикалық белсенділік орталықтарын байланыстыратын бағыттарды бейнелейді. Карта ауданның оңтүстік-орталық бөлігіндегі даму өзегін және жолдар бойындағы өсу аймақтарын айқын көрсетіп, инвестиция немесе инфрақұрылымдық қолдауды қажет ететін аумақтарды анықтайды.



Сурет 1 – Сарыағаш ауданын функционалдық зоналау



Сурет 2 – Сарыағаш ауданындағы экономикалық белсенділік

Оқушылар берілген деректерді талдап, ауданның дамуына әсер етуі мүмкін негізгі үрдістер мен факторларды анықтады. Жүргізілген кеңістіктік-талдамалық зерттеу барысында демографиялық өзгерістер, ауыл шаруашылығы өндірісінің құрылымы, көлік

инфрақұрылымының даму қарқыны және табиғи ресурстардың қолжетімділігі сияқты негізгі факторлар айқындалды. Бұл факторлар экономикалық белсенділіктің шоғырлану аймақтарын, сондай-ақ әлеуетті артта қалған аумақтарды бөліп көрсетті. Сценарийлерді әзірлеу барысында оқушылар алдағы 10–20 жылға арналған өз болжамдарын ұсынды. Әзірленген сценарийлер үш негізгі бағытты қамтыды.

Оптимистік сценарий бойынша жаңа жылыжай кешендерін салу, туризм инфрақұрылымын кеңейту, көлік дәліздерін жаңғырту арқылы ауданның әлеуметтік-экономикалық әлеуетін арттыру. Оқушылар *базалық сценарийде* қазіргі даму қарқынының сақталатындығын, аграрлық секторда біртіндеп жаңғырту және шағын және орта бизнестің баяу өсуін болжады. Ал климаттық тәуекелдерге байланысты су тапшылығының күшеюі, ауыл шаруашылығы өнімділігінің төмендеуі және халықтың көшу үрдісінің күшеюі *пессимистік сценарийге* әкелетіндігін анықтады.

Ғылыми талдау тұрғысынан бұл сценарийлер аудандық деңгейде стратегиялық жоспарлау үшін бастапқы материал бола алады. Кеңістіктік деректерді пайдалану болашақтағы даму нүктелерін дәл анықтауға, ресурстарды ұтымды бөлуге және экологиялық тұрғыдан әлсіз аймақтарға алдын ала шаралар қабылдау үшін маңызды. Зерттеу нәтижелері білім алушылардың зерттеу және талдау дағдыларын жетілдіріп, STEAM-компоненттерін (ғылым, технология, инженерия, өнер және математика) интеграциялау тиімділігін көрсетті.

Нәтижелер STEAM-бағдарлы білім беру арқылы сценарийлік ойлау оқушылардың белсенді қатысуын талап ететінін көрсетті, өйткені олар өз білімдері мен қиялдарын пайдаланып, сценарийлер құрды.

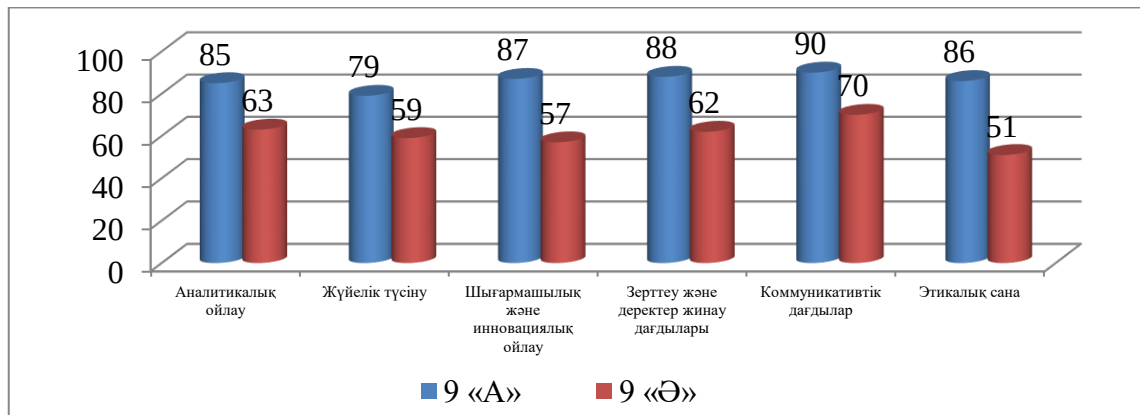
Педагогтардың сараптамалық бағалауы мұндай тапсырмалардың аналитикалық және сыни ойлауды дамытуға, оқушылардың цифрлық форматтағы картографиялық деректермен жұмыс істеу және оларды нақты әлеуметтік және табиғи үдерістер контекстінде интерпретациялау дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететінін растады. Жалпы алғанда, бұл нәтижелер цифрлық карталар негізінде жергілікті аумақты зерттеу кеңістіктік сауаттылықты қалыптастырудың тиімді құралы болып табылатынын және оқу материалының терең меңгерілуіне жәрдемдесетінін айғақтайды.

Зерттеу аясында жүргізілген сауалнама деректері оқушылардың цифрлық картографиялық құралдарды қабылдауының жоғары деңгейін көрсетті. Респонденттердің 85%-ы OpenStreetMap-ты қолдану олардың кеңістіктік түсінігін айтарлықтай арттырғанын атап өтті, ал 90%-ы топтық жұмыс барысында ынтымақтастық және коммуникациялық дағдылардың дамығанын көрсетті. Сонымен қатар, 88%-ы тапсырмаларды орындау барысында өздерінің зерттеушілік белсенділігі артқанын, 79%-ы картографиялық деректерді талдау кезінде күрделі кеңістіктік қатынастарды анықтауды жеңілдеткенін жеткізді. Бұл көрсеткіштер цифрлық құралдардың тек мазмұнды визуализациялаумен шектелмей, сонымен қатар әлеуметтік-танымдық құзыреттерді қалыптастыруда да маңызды рөл атқаратынын дәлелдейді.

Оқушылардың жергілікті елді мекендерге даму болжамдары мен сценарийлерін құра білу қабілеті – аналитикалық ойлауды, жүйелі түсінікті, шығармашылық және инновациялық көзқарасты қамтитын маңызды әрі көпқырлы дағды болып табылады. Болжамдарды қалыптастыру үшін олар қолда бар деректерді талдап, қалалардың дамуына әсер ететін негізгі үрдістер мен факторларды айқындай білуі тиіс. Бұл үдеріс экономикалық, демографиялық, әлеуметтік және экологиялық көрсеткіштермен жұмыс істеуді қамтиды.

3-суреттен 9 «А» (эксперименттік) және 9 «Ә» (бақылау) сыныптарының алты негізгі құзырет бойынша орташа көрсеткіштері бейнеленген. Нәтижелер 9 «А» сыныбы барлық көрсеткіштер бойынша айтарлықтай жоғары нәтижелерге қол жеткізгенін көрсетеді. Атап айтқанда, аналитикалық ойлау (85 балл) және шығармашылық және инновациялық ойлау (87 балл) көрсеткіштері айтарлықтай жоғары (63 және 57 балл). Бұл эксперименттік

сыныпта жүргізілген әдістемелік тәсілдердің оқушылардың танымдық белсенділігін және сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамытуға оң әсер еткенін көрсетеді. Жүйелік түсіну және зерттеу және деректер жинау дағдылары бойынша айырмашылықтар да айқын байқалады (79 және 88 баллға қарсы 59 және 62 балл), бұл эксперименттік сыныпта зерттеу жұмыстары мен деректермен жұмыс істеу дағдылары қалыптасқанын айғақтайды. Коммуникативтік дағдылар (90 балл) және этикалық сана (86 балл) көрсеткіштері де жоғары, бұл оқушылардың әлеуметтік құзыреттерін, топта жұмыс істеу және этикалық ұстанымдарды ұстану қабілетін дамытуда оң серпін бар екенін көрсетті.



Сурет 3 – 9 «А» және 9 «Ә» сыныптарының негізгі құзыреттер бойынша салыстырмалы нәтижелері

Болжамдар мен сценарийлерді әзірлеу тек ағымдағы жағдайды талдауды ғана емес, сонымен қатар ықтимал өзгерістерді ұсыну және олардың салдарын бағалау қабілетін талап етеді. Шығармашылық ойлау жергілікті жер мәселелерін шешудің инновациялық тәсілдерін табуға және өмір сапасын жақсартуға жол ашады.

Оқушылар әртүрлі дереккөздерден, соның ішінде статистикалық есептерден, сауалнамалардан, сұхбаттардан және басқа да ақпарат түрлерінен деректерді тиімді жинай және түсіндіре білуі қажет. Бұл сандық және сапалық зерттеу әдістерін меңгеруді қамтиды.

Коммуникациялық дағдылар: болжамдар мен сценарийлерді қалыптастыру және ұсыну идеяларды жазбаша да, ауызша да анық әрі дәл жеткізе білуді қажет етеді. Қорытындыларды көпшілікке және кәсіби қауымдастықтарға ұғынықты жеткізе алу ұсынылған сценарийлерді сәтті іске асырудың кепілі болып табылады.

Этикалық саналық: жобаны жүзеге асыру барысында нақты кәсіби салада қабылданған нормалар мен стандарттарды сақтау маңызды. Бұл зерттеулерді жүргізу мен олардың нәтижелерін ұсынуға қатысты этикалық қағидаттарды сақтауды қамтиды.

Жергілікті жердің болашақ дамуын қарастыру кезінде оқушылар жалпы қабылданған болжамдармен бетпе-бет келеді. Талқылаудың соңғы тармағы сценарийлік ойлауды бағалауға қатысты. Шығармашылық және сыни ойлауды бағалау – мектеп географиясының болашақ мұғалімдері үшін айтарлықтай күрделі мәселе.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері OpenStreetMap платформасын STEAM-бағдарлы білім беру контекстінде қолдану географияны оқытудың тиімділігін арттыратынын дәлелдеді. Эксперименттік топтағы оқушылардың кеңістіктік ойлау, аналитикалық және зерттеушілік дағдылары айтарлықтай жақсарды, олар карта деректерін талдау мен интерпретациялау, жобалық жұмыстарды әзірлеу және топта ынтымақтаса жұмыс істеу қабілеттерін көрсетті. Салыстырмалы талдау бақылау тобымен салыстырғанда эксперименттік топтың «аналитикалық ойлау», «жүйелік түсіну», «шығармашылық және инновациялық ойлау» көрсеткіштері жоғары екенін айқындады.

Зерттеу қорытындылары OpenStreetMap-ті оқу процесіне интеграциялау тек картографиялық сауаттылықты қалыптастырып қана қоймай, сонымен бірге оқушылардың цифрлық құзыреттерін, дербестігін және сыни ойлау қабілетін дамытатынын көрсетті. Бұл тәсіл кеңістіктік деректерді нақты өмір контекстінде қолдану арқылы пәннің практикалық маңыздылығын арттырады және мектеп географиясының мазмұнын заманауи талаптарға сәйкестендіреді.

Болашақта зерттеуді кеңейту, іріктеме көлемін ұлғайту, әртүрлі аймақтардағы мектептерде модельді сынақтан өткізу және оның ұзақ мерзімді әсерін бағалау ұсынылады. Сонымен қатар мұғалімдердің біліктілігін арттыру бағдарламаларына OpenStreetMap пен басқа геокеңістіктік сервистерді қолдану бойынша модульдерді қосу маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 Ayun M.I.Q., Cho C.K., Zondi T. The Effect of the Flipped Classroom Model with the STEAM Approach on Students' Spatial Abilities in Learning Geography // *Journal of Social Knowledge Education (JSKE)*. – 2023. – Т.4. – №3. – P.103–110. <https://doi.org/10.37251/jske.v4i3.701>
- 2 Bassachs M., Cañabate D., Nogué L., Serra T., Bubnys R., Colomer J. Fostering critical reflection in primary education through STEAM approaches // *Education sciences*. – 2020. – Т.10. – №12. – P. 384. <https://doi.org/10.3390/educsci10120384>
- 3 Chang C.H., Kidman G. Interdisciplinary learning and pedagogical content knowledge in sustainability education—implications for STEAM education // *International Research in Geographical and Environmental Education*. – 2025. – Т.34. – №2. – P. 95–99. <https://doi.org/10.1080/10382046.2025.2476805>
- 4 Cheuk S.H., Lam Y.F. Addressing Humanities Pre-Service and In-Service Teachers' Concerns in Integrating STEM Education—A Case Study of Geography Education // *Education Sciences*. – 2025. – Т. 15. – №4. – P. 446. <https://doi.org/10.3390/educsci15040446>
- 5 Wang Z., Zheng J., Han C., Lu B., Yu D., Yang J., Han L. Exploring the potential of OpenStreetMap Data in regional economic development evaluation modeling // *Remote sensing*. – 2024. – Т. 16. – №2. P. 239. <https://doi.org/10.3390/rs16020239>
- 6 Roussou A.M., Argyrakou C.C., Milakis E.D. Integrating STEAM and theatrical methods in early childhood environmental education: A framework for holistic learning // *International Journal of Geography, Geology and Environment*. – 2025. – Т.7. – №2. – P.19–42. <https://www.doi.org/10.22271/27067483.2025.v7.i2a.336>
- 7 Shiau S.J., Huang C.Y., Yang C.L., Juang J.N. A derivation of factors influencing the innovation diffusion of the OpenStreetMap in STEM education // *Sustainability*. – 2018. – Т. 10. – №10. – P. 3447. <https://doi.org/10.3390/su10103447>
- 8 Belgiu M., Strobl J., Wallentin G. Open geospatial education // *ISPRS International Journal of Geo-Information*. – 2015. – Т. 4. – №2. – P.697–710. <https://doi.org/10.3390/ijgi4020697>
- 9 Neis P., Zielstra D. Recent developments and future trends in volunteered geographic information research: The case of OpenStreetMap // *Future internet*. – 2014. – Т. 6. – №1. – P.76–106. – DOI: <https://doi.org/10.3390/fi6010076>
- 10 Lin C. L., Tsai C. Y. The effect of a pedagogical STEAM model on students' project competence and learning motivation // *Journal of Science Education and Technology*. – 2021. – Т. 30. – №1. – P. 112–124. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>
- 11 Morrin A.M., Liston M. Engaging children with authentic STEAM learning experiences through design-based approaches // *Connected Science Learning*. – 2020. – Т.2. – №4. – P. 12318723. <https://doi.org/10.1080/24758779.2020.12318723>
- 12 Bocancea V., Pătrașcu A. Applying learning models in developing geography-specific competencies // *Analele Universității din Craiova. Seria Psihologie-Pedagogie*. – 2023. – №45. – P. 225–240. <https://doi.org/10.52846/AUCPP.2023.2.18>
- 13 Putra A.K., Deffinika I., Islam M.N. The Effect of Blended Project-Based Learning with STEM Approach to Spatial Thinking Ability and Geographic Skill // *International Journal of Instruction*. – 2021. – Т. 14. – №3. – P. 685–704. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14340a>
- 14 Harris A., De Bruin L.R. Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study // *Journal of Educational Change*. – 2018. – Т. 19. – №2. – P. 153–179. <https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2>
- 15 Jant E.A., Uttal D.H., Kolvoord R., James K., Msall C. Defining and measuring the influences of GIS-based instruction on students' STEM-relevant reasoning // *Journal of Geography*. – 2020. – Т.119. – №1. – P. 22–31. <https://doi.org/10.1080/00221341.2019.1676819>

16 Махмудова Л.Х., Икласов М.К., Махмудова К.Х. Проект-ориентированное обучение и STEAM технологии в антропометрических исследованиях среди учащихся 7 классов // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2025. – Т. 86. – №2. – С. 302–312. <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2025.86.2.027>

17 Қаратаева М.С., Беркімбаев К.М. STEM технологиясын оқытудың әдіс-тәсілдері // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2023. – Т.83. – №3. – Б. 227–236. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.83.3.025>

18 Tusam M., Setiawan I., Somantri L. Bridging Pedagogy and Place: How Teachers Use Geospatial Technologies to Rethink Geography Learning. *International Journal of Educational Innovation and Research*. – 2025. – Т.4. – №2. – Р. 289–295. <https://doi.org/10.31949/ijeir.v4i2.14000>

19 Мухитдинова Р., Баймырзаев Қ. Базалық және бейіндік пәндерді оқытуда STEAM-технологияны пайдаланып, болашақ география мұғалімдерінің геоэкологиялық зерттеу күзiреттілігін қалыптастыру // 3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – 2023. – №3. – Б. 238–248. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_3_238

REFERENCES:

1 Ayun M.I.Q., Cho C.K., Zondi T. (2023). The effect of the flipped classroom model with the STEAM approach on students' spatial abilities in learning geography. *Journal of Social Knowledge Education*, vol. 4, no. 3, pp. (in English). 103–110. <https://doi.org/10.37251/jske.v4i3.701>

2 Bassachs M., Cañabate D., Nogué L., Serra T., Bubnys R., Colomer J. (2020). Fostering critical reflection in primary education through STEAM approaches. *Education Sciences*, vol. 10, no. 12, pp. 384. (in English). <https://doi.org/10.3390/educsci10120384>

3 Chang C.H., Kidman G. (2025). Interdisciplinary learning and pedagogical content knowledge in sustainability education: Implications for STEAM education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 34, no. 2, pp. 95–99. (in English). <https://doi.org/10.1080/10382046.2025.2476805>

4 Cheuk S.H., Lam Y.F. (2025). Addressing humanities pre-service and in-service teachers' concerns in integrating STEM education: A case study of geography education. *Education Sciences*, vol. 15, no. 4, pp. 446. (in English). <https://doi.org/10.3390/educsci15040446>

5 Wang Z., Zheng J., Han C., Lu B., Yu D., Yang J., Han, L. (2024). Exploring the potential of OpenStreetMap data in regional economic development evaluation modeling. *Remote Sensing*, vol. 16, no. 2, pp. 239. (in English). <https://doi.org/10.3390/rs16020239>

6 Roussou A.M., Argyrakou, C.C., Milakis E.D. (2025). Integrating STEAM and theatrical methods in early childhood environmental education: A framework for holistic learning. *International Journal of Geography, Geology and Environment*, vol. 7, no. 2, pp. 19–42. (in English). <https://www.doi.org/10.22271/27067483.2025.v7.i2a.336>

7 Shiau S.J., Huang C.Y., Yang C.L., Juang J.N. (2018). A derivation of factors influencing the innovation diffusion of OpenStreetMap in STEM education. *Sustainability*, vol. 10, no. 10, pp. 3447. (in English). <https://doi.org/10.3390/su10103447>

8 Belgiu M., Strobl J., Wallentin G. (2015). Open geospatial education. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 4, no. 2, pp. 697–710. (in English). <https://doi.org/10.3390/ijgi4020697>

9 Neis P., Zielstra D. (2014). Recent developments and future trends in volunteered geographic information research: The case of OpenStreetMap. *Future Internet*, vol. 6, no. 1, pp. 76–106. (in English). <https://doi.org/10.3390/fi6010076>

10 Lin C.L., Tsai C.Y. (2021). The effect of a pedagogical STEAM model on students' project competence and learning motivation. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 30, no. 1, pp. 112–124. (in English). <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>

11 Morrin A.M., Liston M. (2020). Engaging children with authentic STEAM learning experiences through design-based approaches. *Connected Science Learning*, vol. 2, no. 4, pp. 12318723. (in English) <https://doi.org/10.1080/24758779.2020.12318723>

12 Bocancea V., Pătraşcu A. (2023). Applying learning models in developing geography-specific competencies. *Analele Universităţii din Craiova. Seria Psihologie-Pedagogie*, no. 45, pp. 225–240. (in English). <https://doi.org/10.52846/AUCPP.2023.2.18>

13 Putra A.K., Deffinika I., Islam M.N. (2021). The effect of blended project-based learning with STEM approach to spatial thinking ability and geographic skill. *International Journal of Instruction*, vol. 14, no. 3, pp. (in English). 685–704. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14340a>

14 Harris A., De Bruin L.R. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change*, vol. 19, no. 2, pp. 153–179. (in English). <https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2>

15 Jant E.A., Uttal D.H., Kolvoord R., James K., Msall C. (2020). Defining and measuring the influences of GIS-based instruction on students' STEM-relevant reasoning. *Journal of Geography*, vol. 119, no. 1, pp. 22–31. (in English) <https://doi.org/10.1080/00221341.2019.1676819>

16 Makhmudova L.Kh., Ikhlsov M.K., Makhmudova K.Kh. (2025). Proekt-orientirovannoe obuchenie i STEAM tekhnologii v antropometricheskikh issledovaniyakh sredi uchashchikhsya 7 klassov [Project-oriented education and STEAM technologies in anthropometric research among 7th grade students]. Vestnik KazNPU imeni Abaya. Pedagogical Sciences Series, vol. 86, no. 2, pp. 302–312. (in Russian). <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2025.86.2.027>

17 Karatayeva M.S., Berkimbaev K.M. (2023). STEM tekhnologiyasyn oqytudyn ädis-täsilderi [Methods of teaching STEM technologies]. Abai University Bulletin. Physics and Mathematics Series, vol. 83, no. 3, pp. 227–236. (in Kazakh) <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.83.3.025>

18 Tusam M., Setiawan I., Somantri L. (2025). Bridging pedagogy and place: How teachers use geospatial technologies to rethink geography learning. International Journal of Educational Innovation and Research, vol. 4, no. 2, pp. 289–295. (in English). <https://doi.org/10.31949/ijeir.v4i2.14000>

19 Mukhitdinova R., Baimyrzaev K. (2023). Bazalyk zhäne beiindik pänderdi oqytuda STEAM-tekhnologiyany paidalanyp, bolashaq geografiya mugalimderiniñ geoeekologiyalyq zertteu quzirrettiligin qalyptastyru [Formation of geoeological research competence using STEAM technologies]. 3i: Intellect, Idea, Innovation, no. 3, pp. 238–248. (in Kazakh). https://doi.org/10.52269/22266070_2023_3_238

СОВМЕСТНОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБУЧЕНИЕ ГЕОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ OPENSTREETMAP В КАЧЕСТВЕ STEAM- ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕДИАРЕСУРСА

Утемисова А.^{1,*}, Карабаева А.¹, Сергеева А.²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана

*e-mail: Ayma-1992@mail.ru, Akmaralokmpi@mail.ru, sergeyeva.aigul@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается эффективность использования цифрового картографического сервиса OpenStreetMap для организации совместного исследовательского обучения географии. Цель исследования – обосновать модель, способствующую развитию пространственного мышления, исследовательских и аналитических навыков учащихся в контексте STEAM-ориентированного образования. Исследование проводилось в школе-гимназии-интернате №10 имени К. Сатпаева Сарыагашского района Туркестанской области. В рамках квази-экспериментального дизайна учащиеся 9 «А» класса (экспериментальная группа) выполняли цикл исследовательских заданий, разработанных на основе OpenStreetMap, тогда как 9 «Ә» класс (контрольная группа) обучался по традиционной программе. Результаты показали значительное улучшение у учащихся экспериментальной группы умений анализа пространственных процессов, работы с картографическими данными, подготовки групповых проектов и развития коммуникативных навыков. Показатели экспериментальной группы по направлениям «аналитическое мышление», «творческое и инновационное мышление», «системное понимание», а также «коммуникативные навыки» и «этическое сознание» оказались выше, чем у контрольной группы. Полученные результаты доказывают, что интеграция STEAM-компонентов, цифровых технологий и проектного подхода повышает исследовательскую активность, самостоятельность и критическое мышление учащихся. Предложенный подход способствует развитию пространственной грамотности, усиливает практическую направленность школьной программы и формирует культуру работы с данными. Внедрение разработанной методики позволяет привести содержание преподавания географии в соответствие с современными образовательными требованиями.

Ключевые слова: OpenStreetMap, STEAM-обучение, пространственное мышление, исследовательская деятельность, цифровое образование.

**COLLABORATIVE INQUIRY-BASED GEOGRAPHY LEARNING USING
OPENSTREETMAP AS A STEAM-ORIENTED EDUCATIONAL MEDIA RESOURCE**

A. Utemissova^{1,*}, A. Karabayeva¹, A. Sergeyeva²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, Astana

*e-mail: Ayma-1992@mail.ru, Akmaralokmpi@mail.ru, sergeyeva.aigul@gmail.com

Abstract. This article examines the effectiveness of using the digital cartographic service OpenStreetMap for organizing collaborative inquiry-based geography learning. The purpose of the study is to substantiate a model that promotes the development of students' spatial thinking, research, and analytical skills within the context of STEAM-oriented education. The research was conducted at School-Gymnasium-Boarding School No. 10 named after K. Satpayev in the Saryagash district of Turkestan region. Within the framework of a quasi-experimental design, students of grade 9 "A" (experimental group) completed a series of inquiry-based assignments developed using OpenStreetMap, while grade 9 "Ә" (control group) followed the traditional curriculum. The results demonstrated significant improvements in the experimental group's ability to analyze spatial processes, work with cartographic data, prepare group projects, and enhance communication skills. The experimental group also showed higher scores in "analytical thinking," "creative and innovative thinking," "systemic understanding," as well as "communication skills" and "ethical awareness" compared to the control group. These findings confirm that the integration of STEAM components, digital technologies, and project-based approaches increases students' research engagement, autonomy, and critical thinking ability. The proposed approach contributes to the development of spatial literacy, strengthens the practical orientation of the school curriculum, and fosters a culture of data-driven learning. Implementing this methodology aligns the content of geography education with modern educational requirements.

Keywords: OpenStreetMap, STEAM education, spatial thinking, inquiry-based learning, digital education.