



ӨОЖ 911.3:316.334.52

ҒТАХР 14.25.09

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2026.102(2).33

Тилекова Ж.Т.*, Муратова Г.Ж.

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

*Корреспондент-авторы: tilek_zhanna@mail.ru

E-mail: tilek_zhanna@mail.ru, mguldana07gmail.com

ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА УРБАНИЗАЦИЯ ҮРДІСІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ БАҒДАРЛАМАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллект бағдарламаларын пайдалану арқылы урбанизация үрдісін оқытудың теориялық және тәжірибелік негіздері жан-жақты қарастырылады. Жасанды интеллект бағдарламалары урбанизация үрдісін оқытуда білім беру жүйесін жетілдірудің қазіргі кездегі негізгі бағыты болып табылады. Сондықтанда, зерттеудің негізгі нысаны - урбанизация тақырыбын игеруде жасанды интеллект құралдарын пайдаланудың тиімді жолдарын тұжырымдау және бұл инновациялық тәсілдің білім сапасын арттырудағы рөлін бағалау. Мақалада урбанизацияны ілгерілетудегі жасанды интеллекттің әртүрлі қосымшалары көрсетілген. Қала құрылысын жоспарлаудан бастап апаттарды басқаруға дейін жасанды интеллект технологиясы қалаларды жобалау мен басқаруда төңкеріс жасайды. Ақпараттарды талдауды, машиналық оқытуды және болжамды модельдеуді қолдана отырып, жасанды интеллект қала басшыларына негізделген шешімдер қабылдауға, ресурстарды пайдалануды оптимизациялауға және қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсартуға көмектеседі. Яғни жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін пайдалану арқылы қалалар тиімдірек, экологиялық таза және болашақтың сын-қатерлеріне дайын бола алады. Зерттеудің теориялық-әдіснамалық негізін жасанды интеллект технологияларының білім беру сапасын арттырудағы рөлін қарастыратын отандық және шетелдік ғалымдардың іргелі еңбектері құрайды. Мақаланы жазу барысында жасанды интеллект бағдарламалары және дәстүрлі оқыту үлгілері тәжірибелері салыстырылып, жан-жақты қарастырылды. Дегенменде, жасанды интеллект бағдарламаларын урбанизация үрдісін оқытуда қолдануда жасанды интеллектке қатысты барлық қауіптер мен тәуекелдерді ескеру қажет, өйткені олар білім беру жүйесіне теріс әсер етуі мүмкін.

Кілт сөздер: урбанизация үрдісі; жасанды интеллект; дәстүрлі оқыту; геокеңістіктік деректер; оқыту әдістері; ақпараттық технологиялар.

Kіpіcne

XXI ғасырдағы жаһандық дамудың басты бағыттарының бірі - урбанизация үрдісі. Ол халықтың қалалық агломерацияларға шоғырлануымен және тұрмыс сапасы мен әлеуметтік-экономикалық мүмкіндіктерді жақсартуға деген ұмтылысымен сипатталады. Бірақ бұл үрдіс көші-қон ластану, көлік қозғалысы және инфрақұрылым мәселелері сияқты қиындықтарға әкелді. Урбанизация тұрақты экономикалық өсудің негізгі драйвері болып табылады, бірақ тиісті ақпараттық-коммуникациялық технологияларсыз (АКТ) және көлік желілерінсіз бақыланбайтын урбанизация ластану, апаттар және кептеліс сияқты жағымсыз әсерлерге әкеледі. Урбанизацияның рөлі аймақтар мен елдер бойынша тұрақты экономикалық өсу мен индустрияландыру үшін өте маңызды болып табылады. Урбанизация жеке тұлғалар мен кәсіпкерлерге жақсы



білім мен ақпарат алуға, транзакциялық шығындарды бақылауға және локализацияланған технологиялық төгілулерден пайда табуға көмектеседі. Сонымен қатар, урбанизацияның ұлғаюы қалалық жерлерде дамып келе жатқан агломерация үдерісімен толықтырылады, бұл мемлекеттік қызметтердің жақсаруына байланысты. Қазіргі әлемдегі озық технологиялық жетістіктер дәстүрлі жүйелерді озық технологиялық араласулармен теңестіруге бағытталған заманауи утопиялық әлем туралы көптен күткен арманын жүзеге асыруға көмектесті. Қалалардың тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін инновациялық шешімдер қажет. Ал тұрақты қала құрылысы саласында кеңінен танымал болып келе жатқан жаңа идеялардың бірі - жасанды интеллектті. Бұл ұсынылған жұмыста техникалық, әлеуметтік және экономикалық аспектілерді ескере отырып, география сабақтарында урбанизация үрдісін оқыту мектептің білім бағдарламасында қалай маңызды екені талқыланады. Біздің жұмысымыз заманауи технологияларға және олардың урбанизация үрдісін дамытудағы рөліне бағытталған және қаланың экожүйесінде жүргізілген заманауи зерттеулерге жан-жақты және егжей-тегжейлі шолуды қамтамасыз етеді. Мақала урбанизация үрдісін жүзеге асыруда үлкен қиындықтар туғызатын техникалық, әлеуметтік-экономикалық, демографиялық және табиғи-экологиялық факторларға көп өлшемді шолуды ұсыну арқылы өз үлесін қосады. Жасанды интеллект, интернет заттары, машиналық оқыту, терең оқыту, когнитивті есептеу және үлкен деректерді талдау сияқты технологиялар бұл арманның орындалуына үлкен үлес қосады [1]. Осы құрылғылардан алынған нақты уақыттағы деректерді талдау арқылы жасанды интеллект жүйелері тиімсіздіктерді анықтай алады, болашақ тенденцияларды жобалай алады және энергия, көлік және қауіпсіздікке қатысты процестерді оңтайландырады, сайып келгенде, шығындарды үнемдеуге, қоршаған ортаға әсерді азайтуға және қалалық жерлерде өмір сүру жағдайларын жақсартуға әкеледі[2].

Урбанизация үрдістерін оқытуда жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану - бұл заманауи география мен педагогиканың түйіскен жеріндегі өзекті бағыт. Географияда урбанизация үрдісін оқытуда ақпараттық желілерді пайдалану қазіргі заманның талабы. 2018 жылы жарық көрген *“Inventing Future Cities”* атты еңбекте (М. Batty. MA : MIT Press, 2018. -312 p.) авторлар ақпараттық желілер алдағы уақытта қалалардың дәстүрлі алмасу және инновация орны ретіндегі функцияларын қалыптастыруда негізгі рөл атқарып, осы ғасырдың соңына қарай әлем халқының көпшілігі үлкенді-кішілі, кейде іргелес жатқан және әрдайым өзара байланысты қалаларда тұратынын баяндап келесідей мәселелерді қарастырады:

Урбанизацияланған әлемде қаланы оның физикалық шекаралары бойынша анықтау барған сайын қиындай түседі, яғни қалалары аз әлемнен түгелдей қалалардан тұратын әлемге өтудегі алдағы ұлы кезеңді талқылап, болашақ қалалар иерархиядағы кластерлер ретінде анықталады деп дәлелдейді;

Болашақтағы «жоғары жиілікті», нақты уақыт режимінде деректер ағынымен жұмыс істейтін қаланы сипаттап, қалалардың жайылуы мен қаланы жаңарту мәселелерін қарастырады;

Барған сайын қарқынды дамып, үздіксіз инновацияларға - болашақ қалалар пайда болатын шығармашылық деструкцияның шексіз процесіне алып келетін технологиялық өзгерістер толқынын картаға түсіреді [3].

AI & SOCIETY: Knowledge, Culture and Communication журналындағы зерттеулер ақпараттық технологиялардың күрделі мүмкіндіктері жаһандық деңгейде мемлекеттік секторда, соның ішінде қалалық инновацияларда кеңінен қолданыла бастағанын,



алайда, қала менеджерлерінің бұл жүйелерді қалай қабылдайтыны туралы зерттеулер аздығы туралы баяндалған. Бұл зерттеу АҚШ пен Аустралия сияқты әлемдік деңгейдегі дамыған мемлекет қалаларының менеджерлерімен сұхбат жүргізу арқылы ЖИ-ді енгізудің кедергілерін, пайдасын және дайындық деңгейін анықтайды. *Social Sciences* журналында жарық көрген *Artificial Intelligence in Local Governance: Promises and Challenges in the Greek Context* еңбегінде Еуропа мемлекеттері елдерінде урбанизация үрдісіндегі негізгі мәселерді талдау, яғни қалдықтарды басқару, көлік қозғалысын бақылау, қала құрылысын жоспарлау және әлеуметтік көмек көрсету сияқты салаларда ЖИ мүмкіндіктерін пайдалануда бірегей мүмкіндікке ие екендігі талданған. Тиімділікті арттыру, шығындарды азайту және деректерге негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік беру арқылы ЖИ ұзақ уақыт бойы шешілмей келген әкімшілік мәселелерді реттеп, тұрақты әрі инклюзивті басқаруға үлес қоса алады. Халықаралық үздік тәжірибелер - Барселонаның чат-боттарынан бастап, Хельсинкидің энергияны болжайтын жүйелеріне дейін - ЖИ-ті тиімді енгізу ашықтықты, жеделдікті және азаматтардың қанағаттану деңгейін арттыратынын көрсетіп отырғандығы жан-жақты талданған [4].

Қазақстандық білім беру жүйесінде жасанды интеллект құралдарымен оқыту технологиясында айтарлықтай ілгерілеушілік байқалғанымен, ғылыми кеңістікте урбанизация үрдістерін ақпараттық технологиялар арқылы оқытудың әдістемелік парадигмасы әлі де қалыптасу сатысында тұр. Отандық зерттеушілердің басым бөлігі қашықтықтан зондтау, ГАЖ және спутниктік картографияның іргелі мәселелеріне назар аударғанымен, мектеп және жоғарғы оқу орындарының білім беру үдерісінде урбанизация мәселелерін оқытудың заманауи әдістемелік негіздері жеткілікті деңгейде зерделенбеген. Бұл бағыттағы зерттеулердің тапшылығы географиялық білім беруді цифрландыру жолындағы маңызды ғылыми олқылық болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Бұл зерттеу жұмысының әдіснамалық негізін урбанизация үдерісін оқытуда жасанды интеллектті қолданудың тиімділігін айқындауға бағытталған кешенді ғылыми тәсілдер құрайды. Алғашқы кезеңде теоретикалық талдау әдісі қолданылып, білім берудегі жасанды интеллект технологияларының рөлі мен артықшылықтарына библиографиялық шолу жасалды. Талдау барысында ЖИ-тің оқыту сапасына ықпалын зерттеген жетекші отандық және шетелдік ғылыми еңбектер сараланды, бұл зерттеудің теориялық базасын қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары география мен урбанистика пәндерін оқытудағы стратегиялық мақсаттар мен күтілетін нәтижелерді жүйелеуге мүмкіндік берді. Зерттеу барысында мамандандырылған жасанды интеллект платформалары дербес объект ретінде қарастырылып, олардың урбанизация үрдістерін модельдеудегі, кеңістіктік деректерді талдаудағы және білім алушылардың зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастырудағы дидактикалық әлеуетіне кешенді талдау жасалды. Жасанды интеллект - бұл қалаларға және жергілікті өзін-өзі басқару қызметтерінің жоспарлануы мен жеткізілуіне айтарлықтай әсер ететін қазіргі заманның бұзушы технологиясы. Зерттеу жұмысымыздың негізгі мақсаты қазіргі уақытқа келіп Қазақстан Республикасының білім беру жүйесі өзгерістер ену барысында мектеп қабырғасындағы білім алушылардың оқуға деген қызығушылықтарын дамыту, танымдық құзыреттіліктерін арттырып, аналитикалық және сыни ойлау тұрғысынан жан-жақты жұмыстеу дағдыларын дамыту. Жерді пайдалану динамикасы қала мен елді



жоспарлаушылар үшін, әсіресе Қазақстан сияқты дамушы елдер үшін үлкен сынақ болып табылады. Қазақстан соңғы жылдары ресурстардың жетіспеушілігіне, қоршаған ортаның нашарлауына және ландшафттың ретсіз дамуына әкеліп соқтырған қалалардың қарқынды кеңеюі мен халық санының өсуіне ұшырады. Мысалы, Дүниежүзілік банктің мәліметтері бойынша, біз урбанизацияның арту кезеңінде өмір сүріп жатырмыз, әлем халқының 57%-ы, яғни 4,6 миллиард тұрғын қазір қалалық жерлерде тұрады [5]. Сондықтан, тұрғын үй тапшылығы, көлік жағдайы немесе қалдықтарды жою сияқты туындайтын қиындықтарды шешу үшін қалалар қоршаған ортаға зиян келтірмей әлеуметтік және экономикалық құрылымдарды дамытуы және урбанизацияға қол жеткізу үшін адамдар мен табиғи ресурстар арасында тепе-теңдік жасауы керек [6]. Осыған байланысты «ақылды қала» ұғымы ықтимал шешім тәсілі және әлеуметтік-техникалық тұжырымдама ретінде қарастырылады. Ақылды қалалар қалалық дамуды тұрақты түрде қалыптастыру үшін заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланады. Бұл қалалардың сандық форматқа көшуіне әкеледі, бұл өз кезегінде деректердің генерациялануының өсуіне әкеледі. Мақаланы жазу барысында шетелдік және отандық авторлар урбанизация мәселелерін ақпараттық технологиялар арқылы географиялық эксперимент ретінде оқытудың маңыздылығына тоқталады. Бұл тәсіл оқушыларды жобалық және зерттеушілік қызметке тартудың тиімді құралы болып табылады. Әдебиеттерге шолу жасау нәтижесі көрсеткендей, жасанды интеллект пен цифрлық картография құралдары урбанизация үдерістерін зерттеудің мүлдем жаңа кезеңін қалыптастырды. Аталған технологиялар дәстүрлі оқыту әдістерін толықтырып қана қоймай, заманауи білім беру саласында жаңа педагогикалық парадигманың негізін қалап отыр.

Осы зерттеу мақаламның негізгі мақсаты - Алматы қаласының урбанизация үрдісін мектеп бағдарламасында оқытуда цифрлық және экологиялық урбанизм үдерісі, яғни қалдықтарды сұрыптау, атмосфералық ауаның ластануы мәселелері қарастырылып, жан-жақты талдау және алынған деректерді экономикалық географияны оқыту процесінде тиімді пайдалану әдістемесін әзірлеу.

Зерттеу жұмысы Алматы қаласындағы 97 мектебінің 9-10 сынып оқушыларымен жүзеге асырылды. Мақаланың негізгі зерттеу мақсаты - мектеп қабырғасында урбанизация үрдісін цифрлық технологиялармен оқыту арқылы білім алушылардың тиімді және үнемді шешімдерді енгізудің ең тиімді жол екенін жан-жақты талдау. Осы мақсатқа жету жолында келесідей міндеттер орындалуы керек:

Интеллектуалды жүйелердің білім беру ортасына интеграциялану әлеуетін теориялық-әдіснамалық және қолданбалы тұрғыдан пайымдау;

Заманауи білім беру мазмұны аясында урбанизация үдерістерін игеруге бағытталған инновациялық технологиялар мен оқыту стратегияларына кешенді сараптама жасау;

Жасанды интеллект ресурстарының (сандық картографиялық модельдер, деректерді өңдеудің автоматтандырылған кешендері, нейрожелілік алгоритмдер) білім алушылардың танымдық қабілеттері мен кеңістіктік ойлау деңгейін дамытудағы пәрменділігін айқындау;

Қалалық жүйелер мен антропогендік ландшафттардың дамуын оқыту барысында цифрлық интеллект мүмкіндіктерін оңтайлы қолданудың дидактикалық-әдістемелік нұсқаулығын тұжырымдау.



Зерттеу нәтижелері

Қаланың урбанизация үрдісін оқытуда жасанды интеллект құралдарын қолдану - оқытушылар мен білім алушыларға қаланың күрделі құрылымын, халық тығыздығын және кеңістіктік дамуын терең түсінуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект негізінде қолдануға болатын инновациялық оқыту модельдері мен әдістемелері анықталды.

Жасанды интеллектті оқыту үдерісіне енгізу арқылы бірнеше инновациялық әдістемелер ұсынылды. Бірінші кезекте урбанизация үрдістерін оқытуға арналған интерактивті симуляциялар, GeoAI (ArcGIS, QGIS) технологияларын пайдалану арқылы қалалық кеңістіктің дамуын, қашықтықтан зондтау суреттері мен геокеңістіктік деректерді талдау арқылы инфрақұрылымдық өзгерістерді модельдеу. Екіншісі, машиналық оқыту алгоритмдері арқылы урбанизацияны болжамдау, UrbanSim және NetLogo негізінде қалалық көші-қон, халық тығыздығы және экологиялық жағдай сияқты әлеуметтік-экономикалық тенденцияларды талдау. Үшіншісі, адаптивті оқыту платформалары (Coursera AI, Squirrel AI) білім алушылардың урбанистика саласындағы жеке оқу траекторияларын автоматты түрде қалыптастыру және олардың оқу үлгерімін мониторингтеу мақсатында қолданылды (Кес. 1).

1 Кесте - Урбанизация үрдісін оқытуда қолданылатын негізгі жасанды интеллект технологиялары

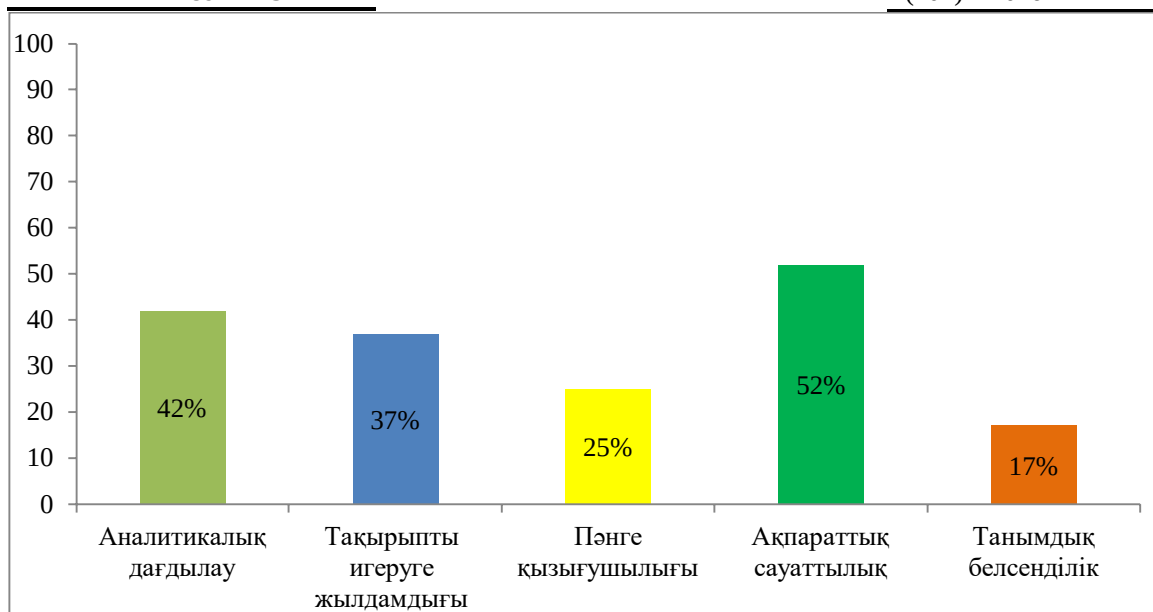
Бағдарлама	Қызметі	Дидактикалық мүмкіндіктері
GeoAI (ArcGIS, QGIS)	Бағдарлама кеңістіктік деректерді машиналық талдау, яғни спутниктік суреттерді, аэрофототүсірілімдерді және векторлық деректерді заманауи терең оқыту модельдерін қолдана отырып өңдеудің бірыңғай негізін ұсынады.	Қашықтықтан зондтау суреттері мен геокеңістіктік деректерді интерактивті және бағдарламалық түрде іздеу және жүктеу. Кескін чиптері (image chips) мен белгілерді (labels) генерациялау арқылы мәліметтер жиынтығын автоматты түрде дайындау. Leafmap және MapLibre-мен интеграциялау арқылы интерактивті визуализация жасау. Арнайы GeoAI плагині арқылы QGIS-пен үздіксіз интеграция: бұл пайдаланушыларға ЖИ-ге негізделген геокеңістіктік жұмыс процестерін код жазбай-ақ тікелей QGIS жұмыс үстелі ортасында іске қосуға мүмкіндік береді [8].
UrbanSim, NetLogo	Бағдарлама қалалар мен аудандардағы ұзақ мерзімді заңдылықтарды болжау үшін жерді пайдалануды, жылжымайтын мүлік нарықтарын, көлік жүйелерін және қоршаған орта факторларын интеграциялай отырып, қала құрылысын модельдейтін статистикалық модельдерді құруға арналған ашық бастапқы бағдарламалық жасақтама платформасы.	Жерді пайдалану, көлік, экономика және қоршаған орта арасындағы өзара әрекеттесуді қамтитын, қаланың дамуын жоспарлау мен талдауды қолдауға арналған симуляциялық платформа болып, ол Метрополитендік жоспарлау ұйымдары (MPO), қалалар, округтер, үкіметтік емес ұйымдар, жылжымайтын мүлік мамандары, зерттеушілер және инфрақұрылым мен саяси шешімдердің қауымдастық нәтижелеріне әсерін зерттеуге мүдделі оқушыларға арналған. Бағдарламаның 2D және 3D визуализация құралдары қалалық процестерді визуалды түрде қабылдауға көмектеседі [9].
Google Earth Engine	Google Earth Engine - геокеңістіктік деректермен, ең алдымен Жерді қашықтықтан зондтау деректерімен және оны өңдеу мен талдаудың ғылыми өнімдерімен жұмыс істеуге	Google Earth Engine спутниктік суреттердің көп петабайттық каталогын және геокеңістіктік мәліметтер жиынтығын планеталық масштабтағы талдау мүмкіндіктерімен біріктіреді. Оқытушылар мен білім алушылар



	арналған қуатты құрал. Google Earth Engine бұл деректердің кең репозиторийлеріне қол жеткізуді ашады және онымен тікелей платформада жұмыс істеу үшін әртүрлі мүмкіндіктер береді.	өзгерістерді анықтау, тенденцияларды картаға түсіру және Жер бетіндегі айырмашылықтарды сандық бағалау үшін Earth Engine пайдаланады [10].
ChatGPT, Gemini	Оқыту үдерісін жекелендіруге және күрделі урбанистикалық деректерді қарапайым тілмен түсіндіруге арналған қуатты интеллектуалды бағдарламалар.	Gemini мен ChatGPT-дің дидактикалық әлеуеті — олардың білім алушыны дайын ақпаратты тұтынушыдан, сол ақпаратты талдаушы және жаңа шешімдер ұсынушы белсенді зерттеушіге айналдыра алуында. Білім алушылар ұзын статистикалық есептерді, қала құрылысының стратегиялық құжаттарын (мысалы, Алматы жаңа тұрғын үй кешенінің құрылысы инфрақұрылымға, көші-қонның қала экологиясына әсері қалай) ЖИ-ге жүктеп, одан негізгі тезистерді, статистикалық көрсеткіштерді немесе проблемалық тұстарды қысқаша мәтін түрінде алуға мүмкіндік алады [11].
Coursera AI, Squirrel AI	Машиналық оқыту алгоритмдерін, табиғи тілді өңдеуді, компьютерлік көруді және нейрондық желілерді үйренуге арналған бағдарламалар	Деректерді талдау, болжамды модельдеу және тапсырмаларды автоматтандыру дағдыларын игеруге мүмкіндік береді [12].

Жүргізілген тәжірибелік-эксперименттік жұмыстардың қорытындысы білім беру процесіне жасанды интеллект технологияларын интеграциялаудың тиімділігін айқындауға мүмкіндік берді. Зерттеу шеңберінде жасанды интеллект негізіндегі оқыту құралдарының білім алушылардың академиялық үлгерімі мен когнитивтік белсенділігіне ықпалы жан-жақты бағаланып талданды. Оқушылардың үлгеріміне жасанды интеллектінің ықпалын бағалау мақсатында жүргізілген эксперименттік зерттеу келесідей заңдылықтарды ашқан болатын. Зерттеу жұмысына Алматы қаласындағы 97 мектебінің 9-10 сыныптарында оқушыларымен жүзеге 120 оқушылар қатысты. Нәтижелер келесідей: урбанизация үрдісін оқытуда 10 сынып оқушылары дәстүрлі оқыту әдістеріні қолданса, 9 сынып жасанды интеллект бағдарламаларыныны пайдаланды. Соңында шыққан тәжірибе нәтижелері көрсеткендей, арасындағы экспериментте жасанды интеллект жүйесін қолданған сынып дәстүрлі сыныпқа қарағанда білім деңгейі бойынша 43% пайыздық жоғары нәтиже көрсеткен. Оның ішінде пәнге деген қызығушылығын 25% пайызға артқанын, аналитикалық дағдылаудың 42% пайызға дейін және тақырыпты игеруге деген жылдамдығы 37% пайызды көрсетті (Сур. 1).

Өткізілген тәжірибе арқылы білім алушылардың тақырыпты меңгеру деңгейін қалыптастыруда жасанды интеллекттің маңызы айқындалды. Алынған сауалнамалар нәтижесі көрсеткендей 52% білім алушылар тақырыпты оқытуда жасанды интеллект бағдарламалары ақпараттық сауаттылықты қалыптастыруда, соның ішінде GeoAI бағдарламасы қашықтықтан алынған суреттер мен геокеңістіктік деректерді интерактивті және бағдарламалық түрде іздеу және жүктеуде көмектескенін, UrbanSim және NetLogo бағдарламалары қаланың көлік, экономика және қоршаған орта арасындағы өзара әрекеттесуді, қаланың дамуын жоспарлау мен талдауда оң әсер етгені анықталды. Соңында нәтижелер көрсеткендей сабақтарды игеру уақыты 37%-ға дейін қысқарғанын көрсетті, өйткені білім алушыларға ауқымды, күрделі мәліметтер интерактивті форматта ұсынылған болатын.



Сурет 1 - Жасанды интеллекттің білім сапасына әсері туралы эксперимент нәтижелері

Жоғарыда баяндалған тұжырымдамалық пайымдауларды түйіндей келе, география сабағында урбанизация үрдістерінің ақпараттық технологиялар арқылы оқыту - білім алушылардың заманауи антропогендік ландшафттардың қалыптасуы мен қалалық экожүйелердің адамзат өміріндегі стратегиялық маңызын ұғынуына жол ашады. Осы күрделі әлеуметтік-географиялық феноменді дидактикалық тұрғыдан тиімді меңгерту мақсатында арнайы әдістемелік модельді жобалау - білім беру мазмұнын жүйелі құрылымдаудың ажырамас шарты болып табылады.

География сабақтарында урбанизация үрдісін оқыту моделі - білім алушылардың қалалану деңгейі мен қарқыны туралы іргелі теориялық білімдерін қалыптастырып қана қоймай, оны практикалық іс-әрекетте саралау, интерпретациялау, бағалау және урбанистік даму бағыттарын болжау дағдыларын дамытуға бағытталған педагогикалық технологиялар мен цифрлық құралдардың кешенді жүйесі.

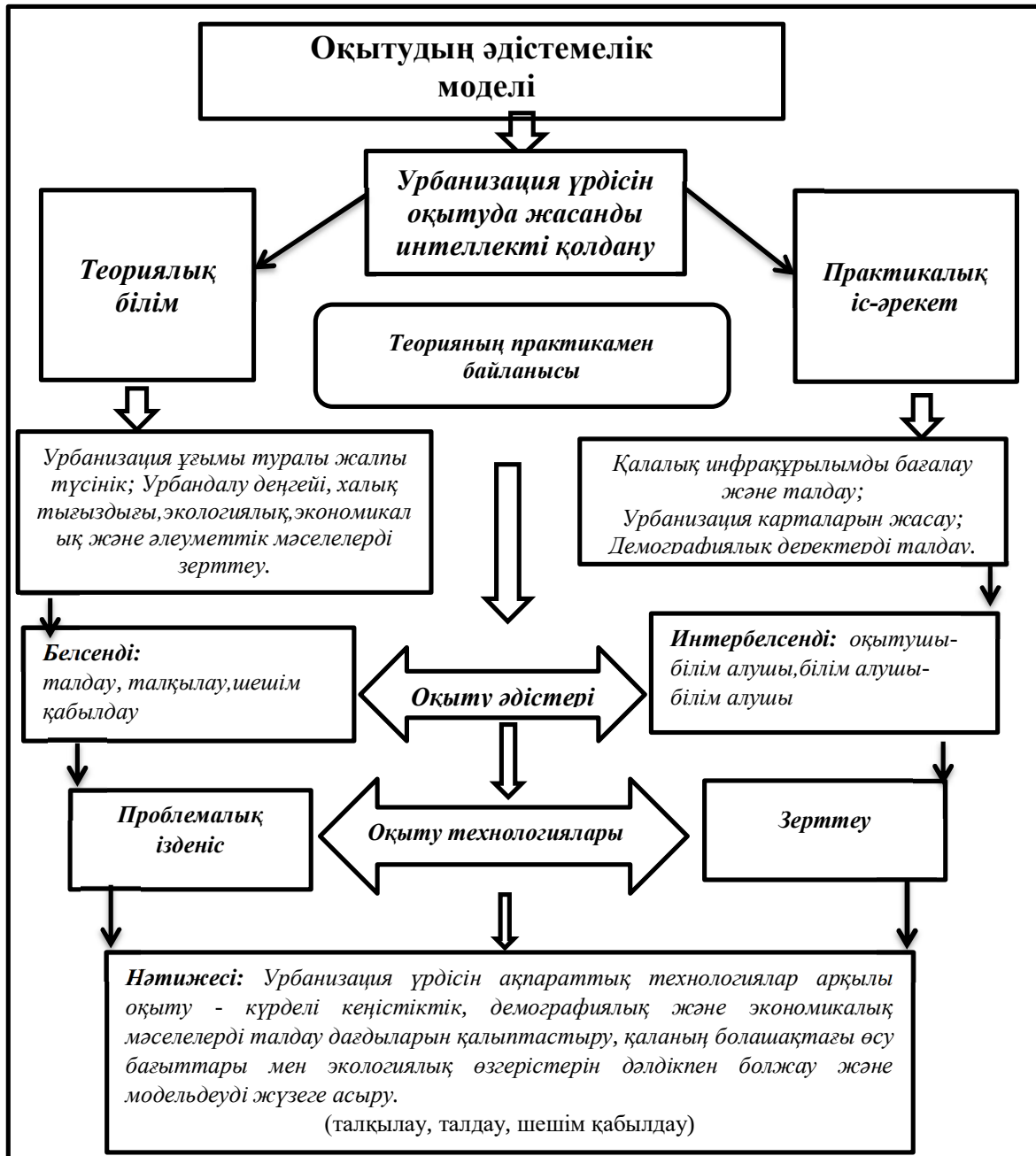
Ұсынылып отырған модель теориялық оқытуды, проблемалық-ізденіс және зерттеу жұмыстарымен ұштастыру арқылы білім алушылардың урбанизация тақырыбын жан-жақты игеруін қамтамасыз етеді. Бұл модельді қолдану нәтижесінде білім алушылар келесі құзыреттіліктерге ие болады:

-Урбанизация үрдісін жасанды интеллект құралдары арқылы оқытудың теориялық және практикалық маңызы түсінеді;

-Геоақпараттық жүйелермен және картографиялық деректермен жұмыс істей отырып, қалалық агломерациялардың өсу динамикасын бағалау және сапалы мониторинг жасау қабілеттерін дамытады;

-Урбанизация үрдісі жоғары деңгейде жүріп жатқан аймақтардағы экологиялық тұрақтылықты сақтау мен қалалық ресурстарды ұтымды басқарудың этикалық жауапкершілігін сезінеді;

-Болашақта қалалық инфрақұрылымды оңтайландыру және ақылды қалаларды дамыту бойынша инновациялық шешімдер мен авторлық концепциялар ұсына алады (2-сурет).



2 - Сурет - География сабағында урбанизация үрдісін жасанды интеллект арқылы оқытуға арналған әдістемелік моделі

География сабағында урбанизация үрдісін жасанды интеллект арқылы оқытуға арналған әдістемелік модель білім алушылардың аналитикалық дағдыларын, сабақты игерудегі белсенділік пен жылдамдықты, экологиялық-экономикалық сауаттылықты қалыптастыруға бағытталған. Ұсынылған модель урбанизация үдерісін ақпараттық технологиялармен оқытуға қатысты оқушылардың сыни көзқарасын қалыптастырып, қоғамдағы тұрақты даму мақсаттарына жетуге үлес қосады. Бірақта, жасанды интеллект арқылы үлкен деректерді өңдеу қалалық инфрақұрылымды оңтайландыруға зор үлес қосқанымен, технологиялық көрсеткіштер қаланың басты құндылықтары - тұрақтылық пен адамның өмір сүру сапасын көлеңкеде қалдырмауы тиіс.



UrbanSim және NetLogo бағдарламалары кескін деректерінің түрлері қала құрылысы мен қоршаған ортаны басқаруды айтарлықтай жақсартатын талдаулардың кең спектріне мүмкіндік беретін гео-дизайндағы іргетасы ретінде қызмет етеді. Қалалық кеңістіктік заңдылықтарды талдау және көлік құралдарын анықтау сияқты міндеттер сәйкесінше күрделі қалалық орналасулар мен көлік құралдарының болуын анықтау және сандық бағалау үшін жоғары ажыратымдылықтағы кескіндерді қолданады. Бұл деректер қалалық жасыл кеңістіктің таралуын талдауда, экожүйелік қызметтердің сандық көрсеткіштерімен бірге маңызды болып табылады, бұл қала жағдайындағы экологиялық құндылықтарды егжей-тегжейлі түсінуге мүмкіндік береді. Coursera AI бағдарламасы сандық деректер демографиялық, экономикалық және инфрақұрылымдық аспектілерге маңызды сандық ақпаратты қамтиды. Әлеуметтік-экономикалық мәліметтерге урбанизация деңгейі, жан басына шаққандағы еңбек табысы және жан басына шаққандағы егіс алқабы сияқты көрсеткіштер кіреді, жергілікті даму деңгейлері туралы түсінік беру. Өнеркәсіптің қайталама үлесі, жан басына шаққандағы бюджеттік шығындар, түнгі жарық индексі, денсаулық сақтау мекемелері және кедейлікті өлшеуге көмектесетін телефонға қол жетімділік коэффициенттері сияқты факторлар. Халық саны туралы мәліметтер және халықтың өзгеруін зерттеу көшеде салынған қоршаған орта мен қылмыстың орын алуы арасындағы байланысты анықтады [13].

Урбанизация үрдісін жасанды интеллект құралдарымен оқытудың тиімді болғанымен бір қатарда бұл әдістемелік тәсілдер шектеусіз емес. Бірінші кезекте, деректер сапасына қатысты мәселелер, жеке өмірге қатысты мәселелер және үздіксіз жаңартулар қажеттілігі айтарлықтай қиындықтар туғызады. Жерді пайдалану үлгілерінің дамуымен және халық демографиясының ауысуымен сипатталатын қалалық ортаның динамикалық сипаты бейімделгіш және жауап беретін зерттеу әдістерін қажет етеді. Сонымен қатар, эмоционалды деректерді интерпретациялау және кейбір талдаулардың субъективті сипаты осы линзалар арқылы қалалық кеңістікті түсінудің күрделілігін көрсетеді. Екіншіден, жасанды интеллекттің алгоритмдері урбанизация сияқты күрделі ұғымды толықтай қамтып талдай алмайды, себебі олар тек қолда бар деректер негізінде болжам жасайды және кейбір субъективті факторларды есепке алу мүмкіндігі шектеулі. Үшіншіден, Біз қалада ұсынылған ақылды шаралардың барлығы бірдей жасанды интеллектті немесе технологиялық инновацияларды қолдануды көздемейтіндігімізді баса айтуымыз керек, әліде болса оқытушы мен білім алушы арасындағы тікелей қарым-қатынас маңызды болып қала береді [14].

Урбанизация үдерісін оқытуда ақпараттық технологияларды интеграциялау айтарлықтай артықшылықтарға ие болғанымен, оны іс жүзінде жүзеге асыру бірнеше жүйелі кедергілерді еңсеруді талап етеді. Бұл технологиялардың әлеуетін толық ашу үшін оқытушылар құрамының цифрлық құзыреттілігін көтеру, білім беру бағдарламаларын заманауи талаптарға сай трансформациялау және техникалық инфрақұрылымды жаңғырту стратегиялық мәнге ие. Қазақстанның білім беру жүйесінде жасанды интеллектке негізделген оқыту модельдері сәтті енгізілген жағдайда, бұл тек оқу сапасын арттырып қана қоймай, болашақ мамандардың аналитикалық және ғылыми-зерттеушілік әлеуетін айтарлықтай ілгерілетеді.

Қорытынды

Бұл мақалада әдебиеттерге кеңінен шолу жасалды, мектеп қабырғасында білім алушылар арқылы эксперименттік жұмыстар өткіздік. Нәтижеде урбанизация үрдісін оқытуда GeoAI, UrbanSim, NetLogoChatGPT, Gemini сияқты жасанды интеллект



бағдарламаларын кеңінен қолданылуын көрсетілді. Бағдарламалардың кеңінен қолданылуы құпиялылық пен этикаға қатысты бірқатар мәселелерді тудырса да, жасанды интеллектті енгізу қалалық басқаруға және қалалық экономикалық өсуге айтарлықтай көмектесе алады.

Зерттеудің нәтижелерін жинақтау барысында ақпараттық технологиялар урбанизация үрдісін оқытуда қолдану білім беру жүйесінің тиімділігін арттырып, білім алушылардың аналитикалық және зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал ететіні анықталды. Зерттеу барысында дәстүрлі оқыту әдістері мен жасанды интеллект негізінде оқытудың салыстырмалы талдауы жүргізіліп, жасанды интеллекттің оқыту сапасын жақсартудағы артықшылықтары мен шектеулері анықталды. Мектеп қабырғасында білім алушылармен өткізілген эксперимент нәтижесі көрсеткендей біз жасанды интеллектті ақпараттың қайнар көзі немесе дайын жауаптар жиынтығы емес, оқу процесіндегі серіктес ретінде көретінімізге көз жеткіздік, жасанды интеллект білім алушыға идеяларды түсінуге, сыни ойлауға және бірлесе жаңа дүниелер жасауға көмектесетін, яғни ойласушы серіктес рөлін атқарады. Бұл тәсілдің негізі — адам мен жасанды интеллект арасындағы жауапты әрі ашық қарым-қатынас. Ол біртіндеп құрылымдық қолдаудан білім алушының дербестігіне, сыни көзқарасына және мақсатты қолданысына ұласады. Біздің басты мақсатымыз - білім алушыны жасанды интеллектке тәуелді ету емес, онымен бірге ойлана отырып, интеллектуалдық жауапкершілікті сақтай білуге үйрету.

ӘДЕБИЕТ

[1] Abad-Segura E., de la Fuente A.B., González-Zamar M., Belmonte-Ureña L.J. Effects of circular economy policies on the environment and sustainable growth: Worldwide research // Sustainability. – 2020. – № 12(14). – Б. 1-27.

[2] Alshdaifat N.M., Al-Zaidy L.Z., Abbasi S.K. Cognitive Impairment Detection Using Deep Learning Based on Digital Biomarkers: A Survey // Big Data and Cognitive Computing. – 2023. – № 7(1). – Б. 3-15.

[3] Allam Z., Dhunny Z.A. On the Onset of Smart City Systems: Responding to Pandemic Challenges and Post-COVID-19 Resilience // Sustainability. – 2020. – № 12(19). – Б. 7860-7875.

[4] Astyrakakis E., Syrmali M.E. Artificial Intelligence in Local Governance: Promises and Challenges in the Greek Context // Social Sciences. – 2024. – № 13(2). – Б. 114-130.

[5] Batty M. Inventing Future Cities // MIT Press. – 2018. – № 1. – Б. 280.

[6] Zhu Y., Zhang L. Impact of Urbanization on Carbon Emissions: Evidence from Emerging Economies // Sustainability. – 2025. – № 17(16). – Б. 7450-7465.

[7] Дүниежүзілік банк. Қала құрылысы мен дамуының негізгі бағыттары // Urban Development Overview. – 2022. – № 1. – Б. 12-25.

[8] Лопес Дж.М., Алонсо Дж., Асенцио С., Павон И. Ақылды қалалардағы сыртқы шуды бақылауға арналған акустикалық сенсорлар // Sensors. – 2020. – № 20(3). – Б. 605-620.

[9] Хан С., Назир С., Гарсия-Магарино И., Хуссейн А. Ақылды қалалардағы терең оқытуға негізделген қалалық үлкен деректерді біріктіру // Computers, Materials & Continua. – 2021. – № 89. – Б. 106-120.

[10] Coursera. Artificial Intelligence Courses and Digital Certification // Global Learning Platform. – 2026. – № 4. – Б. 22-35.



[11] Google Earth Engine. A planetary-scale platform for earth science data & analysis // *Earth Science Data*. – 2025. – № 3. – Б. 102-115.

[12] Google Gemini. Generative AI for Academic and Practical Research // *AI Systems*. – 2026. – № 1. – Б. 1-5.

[13] OpenGeoAI. Open Source Artificial Intelligence for Geospatial Data // *Geospatial AI Platform*. – 2026. – № 1. – Б. 5-10.

[14] UrbanSim. Simulation Platform for Urban Planning and Analysis // *Urban Planning Systems*. – 2024. – № 2. – Б. 45-58.

REFERENCES

[1] Abad-Segura, E., de la Fuente, A.B., González-Zamar, M., & Belmonte-Ureña, L.J. (2020). Effects of circular economy policies on the environment and sustainable growth: Worldwide research. *Sustainability*, 12(14), 1-27.

[2] Alshdaifat, N.M., Al-Zaidy, L.Z., & Abbasi, S.K. (2023). Cognitive Impairment Detection Using Deep Learning Based on Digital Biomarkers: A Survey. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(1), 3-15.

[3] Allam, Z., & Dhunny, Z.A. (2020). On the Onset of Smart City Systems: Responding to Pandemic Challenges and Post-COVID-19 Resilience. *Sustainability*, 12(19), 7860-7875.

[4] Astyrakakis, E., & Syrmali, M.E. (2024). Artificial Intelligence in Local Governance: Promises and Challenges in the Greek Context. *Social Sciences*, 13(2), 114-130.

[5] Batty, M. (2018). *Inventing Future Cities*. MA: MIT Press.

[6] Zhu, Y., & Zhang, L. (2025). Impact of Urbanization on Carbon Emissions: Evidence from Emerging Economies. *Sustainability*, 17(16), 7450-7465.

[7] World Bank. (2022). Qala qūrylysy men damuynyñ negizgı bağyttary [Urban Development Overview]. *Urban Development Overview*, 1, 12-25. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview> [in Kazakh].

[8] Lopez, J.M., Alonso, J., Asensio, S., & Pavon, I. (2020). Aqyldy qalalardağy syrtqy şudy baqylaūğa arnalğan akustikalyq sensorlar [Acoustic sensors for outdoor noise control in smart cities]. *Sensors*, 20(3), 605-620 [in Kazakh].

[9] Khan, S., Nazir, S., Garcia-Magarino, I., & Hussain, A. (2021). Aqyldy qalalardağy tereñ oqytuğa negizdelgen qalalyq ūlken derekterdi bııktıru [Urban big data fusion based on deep learning in smart cities]. *Computers, Materials & Continua*, 89, 106-120 [in Kazakh].

[10] Coursera. (2026). Artificial Intelligence Courses and Digital Certification. *Global Learning Platform*, 4, 22-35. Retrieved from <https://www.coursera.org/>

[11] Google Earth Engine. (2025). A planetary-scale platform for earth science data & analysis. *Earth Science Data*, 3, 102-115. Retrieved from <https://earthengine.google.com/>

[12] Google Gemini. (2026). Generative AI for Academic and Practical Research. *AI Systems*, 1, 1-5. Retrieved from <https://gemini.google.com/app>

[13] OpenGeoAI. (2026). Open Source Artificial Intelligence for Geospatial Data. *Geospatial AI Platform*, 1, 5-10. Retrieved from <https://opengeoai.org/>

[14] UrbanSim. (2024). Simulation Platform for Urban Planning and Analysis. *Urban Planning Systems*, 2, 45-58. Retrieved from <https://www.urbansim.com/>

**Тилекова Ж.Т., Муратова Г.Ж.****ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ ПРОЦЕССУ УРБАНИЗАЦИИ**

Аннотация. В данной статье всесторонне рассматриваются теоретические и практические основы преподавания процесса урбанизации с использованием программ искусственного интеллекта. В настоящее время программы искусственного интеллекта являются основным направлением совершенствования системы образования в области преподавания процесса урбанизации. Поэтому основная цель исследования – разработка эффективных способов использования инструментов искусственного интеллекта для освоения темы урбанизации и оценка роли этого инновационного подхода в повышении качества образования. В статье показаны различные применения искусственного интеллекта в содействии урбанизации. От городского планирования до управления стихийными бедствиями, технологии искусственного интеллекта революционизируют проектирование и управление городами. Используя анализ информации, машинное обучение и предиктивное моделирование, искусственный интеллект помогает городским властям принимать обоснованные решения, оптимизировать использование ресурсов и улучшать качество жизни жителей города. То есть, используя возможности искусственного интеллекта, города могут стать более эффективными, экологически чистыми и готовыми к вызовам будущего. Теоретической и методологической основой исследования являются фундаментальные работы отечественных и зарубежных ученых, рассматривающих роль технологий искусственного интеллекта в повышении качества образования. В процессе написания статьи был проведен сравнительный анализ и всесторонний обзор опыта использования программ искусственного интеллекта и традиционных моделей обучения. Однако при использовании программ искусственного интеллекта в преподавании процесса урбанизации необходимо учитывать все опасности и риски, связанные с искусственным интеллектом, поскольку они могут негативно повлиять на систему образования.

Ключевые слова: процесс урбанизации; искусственный интеллект; традиционное обучение; геопространственные данные; методы преподавания; информационные технологии.

Tilekova Zh.T., Muratova G.Zh.**POSSIBILITIES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROGRAMS IN
TEACHING THE URBANIZATION PROCESS**

Annotation. This article comprehensively examines the theoretical and practical foundations of teaching the urbanization process using artificial intelligence programs. Artificial intelligence programs are currently the main direction of improving the education system in teaching the urbanization process. Therefore, the main objective of the study is to formulate effective ways to use artificial intelligence tools in mastering the topic of urbanization and assess the role of this innovative approach in improving the quality of education. The article shows various applications of artificial intelligence in promoting urbanization. From urban planning to disaster management, artificial intelligence technology is revolutionizing the design and management of cities. Using information analysis, machine learning, and predictive modeling, artificial intelligence helps city leaders make informed decisions, optimize resource use, and improve the quality of life of city residents. That is, by using the capabilities of artificial intelligence, cities can become more efficient, environmentally friendly, and prepared for the challenges of the future. The theoretical and methodological basis of the study is the fundamental works of domestic and foreign scientists who consider the role of artificial intelligence technologies in improving the quality of education. In the course of writing the article, the experience of artificial intelligence programs and traditional teaching models was compared and comprehensively reviewed. However, when using artificial intelligence programs in teaching the urbanization process, it is necessary to take into account all the dangers and risks associated with artificial intelligence, as they can negatively affect the education system.

Keywords: urbanization process; artificial intelligence; traditional learning; fgeospatial data; teaching methods; information technologies.