

# ACTION RESEARCH АЯСЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУ: ГЕОГРАФИЯ САБАҒЫНДА STEAM ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ СИНТЕЗ DAҒДЫЛАРЫН ДАМУ

*Н.М. Жантөре*

*Қарағанды қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы*

*Назарбаев Зияткерлік мектебі*

[Zhantore\\_N@krg.nis.edu.kz](mailto:Zhantore_N@krg.nis.edu.kz)

## **Абстракт**

Бұл мақалада география сабағында STEAM оқыту тәсілін жүйелі қолдану арқылы 9-сынып оқушыларының синтез дағдыларын дамыту мүмкіндіктері іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) аясында қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – география пәнінде пәнаралық синтездеуге негізделген тапсырмалар арқылы оқушылардың әртүрлі пәндерден алған білімдерін біріктіру, гипотеза құру, дәлелдеу және кешенді шешім ұсыну қабілетін дамыту тиімділігін тәжірибелік тұрғыда анықтау. Зерттеу әдіснамасы ретінде Action Research-тің циклдік кезеңдері қолданылды: бастапқы диагностика, тәжірибеге енгізілген өзгерістер, яғни интервенция, бақылау және рефлексия. Деректер кіріспе сауалнама, бақылау парақтары, сабақтағы топтық/жұптық жұмыстар, пікірталас тапсырмалары және оқушы өнімдері арқылы жинақталды. Зерттеу барысында оқушылардың бастапқы кезеңде пәнаралық байланысты орнату, гипотеза құрылымын сақтау және сенімді дереккөздерді іріктеу бағытында қиындықтары анықталды. Интервенция кезеңінде гипотеза шаблондары, дереккөздерді бағалау критерийлері және STEAM-қа негізделген практикалық тапсырмалар жүйелі енгізілгеннен кейін оқушылардың синтезге бағытталған жауаптарының сапасы артқаны байқалды. Зерттеу нәтижелері география сабағында STEAM оқыту оқушылардың синтез, зерттеушілік және дәлелдеу дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетеді. Мақалада оқыту тәжірибесін жетілдіруге арналған практикалық ұсыныстар ұсынылады.

**Кілт сөздер:** STEAM оқыту, синтез дағдысы, Action Research, пәнаралық біріктіру, гипотеза құру, зерттеушілік дағды, дереккөздерді бағалау.

## **Кіріспе**

Қазіргі ғылым мен технологияның қарқынды даму жағдайында оқушылардың күрделі мәселелерді шешуі тек жеке пәндік біліммен шектелмейді; керісінше, әртүрлі саладағы білімді байланыстырып, біріктіре алу қабілетін талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) оқытуы білім алушылардың пәнаралық ойлауын дамытуға, теория мен тәжірибені ұштастыруға және нақты өмірлік мәселелерді шешуге бағытталған тиімді тәсіл ретінде қарастырылады [1]. География пәні табиғи, әлеуметтік және экономикалық үдерістерді біртұтас жүйеде қарастыратындықтан, STEAM тәсілін енгізуге әдістемелік жағынан қолайлы пәндердің бірі болып табылады.

Географияның практикалық сабақтарында оқушылар география сабағында ұғымдар, карталар, статистикалық деректер және процестерді меңгергенімен, оларды өзара байланыстырып, жаңа қорытынды мен шешім ұсыну деңгейінде қиындыққа тап болуы мүмкін. Бұл мәселе көбіне жоғары деңгейлі ойлау дағдыларының бірі – синтез дағдысының жеткілікті дамымауымен байланысты. Синтез дағдысы оқушының бірнеше дереккөзден алынған ақпаратты біріктіруіне, әртүрлі пәндік білімді өзара үйлестіруіне және соның негізінде жаңа идея, гипотеза немесе шешім құрастыруына мүмкіндік береді.

Блум таксаномиясын ескере отырып айтатын болсақ, педагогикада синтез дағдысы – оқушының әртүрлі дереккөздерден және пәндерден алынған білімді біріктіріп, олардың арасындағы байланысты анықтап, соның негізінде жаңа қорытынды, модель немесе шешім құрастыру қабілеті. Бұл дағды жоғары деңгейлі ойлауға жатады: оқушы тек ақпаратты қайталамай, оны қайта ұйымдастырып, дәлелдерге сүйене отырып жаңа өнім (гипотеза, жоспар, ұсыныс) жасайды. Географиядағы STEAM тапсырмаларында синтез оқушының карта,

статистика, табиғи-әлеуметтік факторлар және тәжірибелік бақылауларды біріктіріп, мәселені кешенді түсіндіруі арқылы көрінеді.

STEAM оқыту осы синтез дағдысын дамыту үшін ерекше маңызды, себебі ол оқытуды пәнаралық, зерттеушілік және жобалық сипатта ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, экологиялық мәселені талдау кезінде оқушы географиялық факторлармен қатар химиялық, биологиялық, физикалық және математикалық аспектілерді де ескеруі тиіс. Мұндай тапсырмалар оқушыдан тек білімді еске түсіруді емес, оны жаңа жағдайда қайта ұйымдастыруды және негізделген шешім ұсынуды талап етеді.

Менің зерттеу тәжірибемде 9-сынып бағдарламасындағы табиғи қауіптер, антропогендік әсерлер, экологиялық мәселелер мен олардың әлеуметтік-экономикалық салдары сияқты тақырыптар STEAM тәсілін енгізуге кең мүмкіндік берді. Бұл тақырыптар бір ғана пән шеңберінде қарастырылғанда үстірт түсіндіріліп қалуы мүмкін, ал пәнаралық байланыс арқылы оқушылар мәселенің себеп-салдарын тереңірек түсінеді. Осы байқаулар негізінде зерттеу сұрағы төмендегідей анықталды: «География сабағында STEAM оқытуын қолдану арқылы оқушылардың синтез дағдыларын қаншалықты дамытуға болады?»

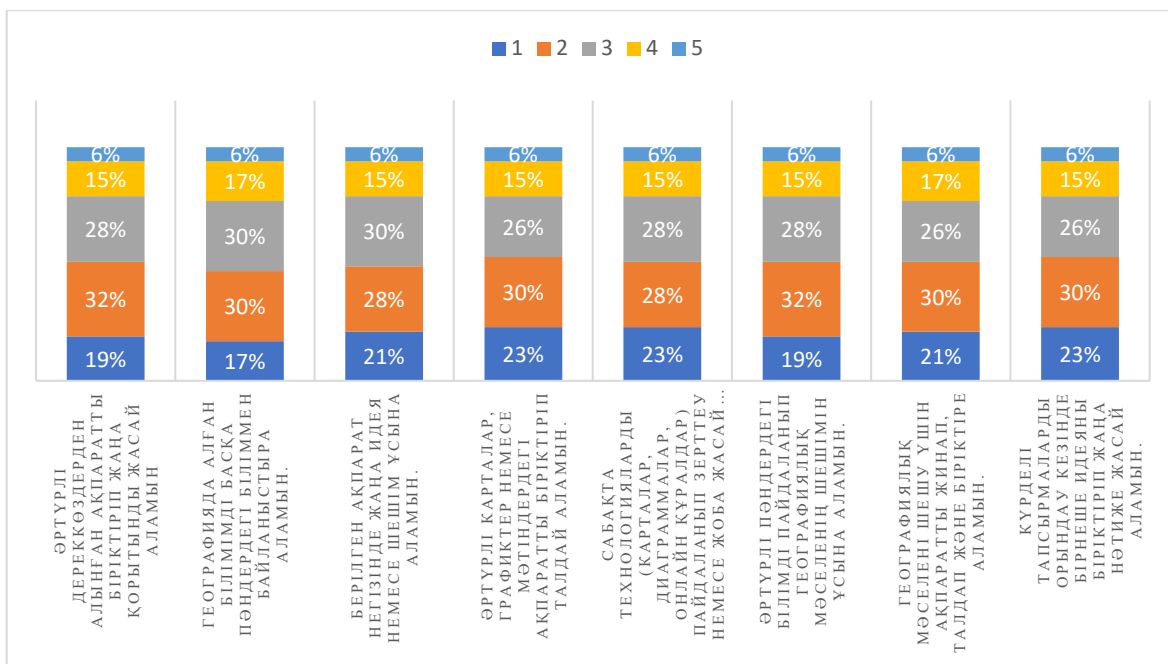
Зерттеудің мақсаты – география сабағында STEAM оқытуын жүйелі қолдану арқылы 9-сынып оқушыларының синтез дағдысын дамыту мүмкіндіктерін анықтау және оның тиімділігін Action Research аясында тәжірибелік тұрғыда тексеру. Осы мақсатқа жету үшін мынадай міндеттер қойылды: (1) синтез дағдысының бастапқы деңгейін анықтау; (2) STEAM-қа негізделген зерттеулік тапсырмалар жүйесін енгізу; (3) оқушылардың гипотеза құру, дереккөздерді іріктеу және пәнаралық білімді біріктіру әрекеттерін бақылау; (4) алынған нәтижелерді талдап, оқыту тәжірибесін жетілдіру жолдарын ұсыну. Зерттеу гипотезасы: егер география сабағында STEAM-қа негізделген пәнаралық және дәлелдеуге бағытталған тапсырмалар жүйелі қолданылса, онда оқушылардың синтез дағдысы айқын дамиды.

Зерттеу іс-әрекеттегі зерттеу (Action Research) тәсілі негізінде ұйымдастырылды. Зерттеу нысаны – 9-сынып оқушылары, ал зерттеу пәні – география сабағында STEAM оқыту арқылы синтез дағдысын дамыту үдерісі. Зерттеу екі тоқсан көлемінде жоспарланды, себебі бұл мерзім оқушылардың дағдысындағы өзгеріс динамикасын бақылауға және аралық қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Сабақтар зерттеушілік STEAM аясында өткізілгендіктен оқушылар математикалық есептерді, жаратылыстану заңдылықтарын және инженерлік шешімдерді синтездей отыра, болашаққа болжам жасайды. Сол себепті гипотеза құрып, оны дәлелдейді немесе жоққа шығарады.

### **Әдіснама**

NIS-program сәйкес 9 сынып бағдарламасының ерекшелігі географиялық қабатта болатын алуан түрлі апаттар мен қауіптерді, антропогендік әсерлерді және оның салдарын, әлеуметтік пен экономикалық қауіптерді қарастыруға негізделген [2]. Бірақ, көбінесе осы мәселелерді біржақты, яғни география пәні аясында қарастырып қана келдік. Ал, табиғи және әлеуметтік мәселелердің себеп-салдарын толыққанды түсіну үшін оны кешенді зерттеу керек, яғни, мәселелерді басқа пәндердің білімдерімен синтездеп қарастыру керек екенін ұйғардым.

Бастапқы диагностика кезеңінде SMART-мақсат аясында 8 сұрақтан тұратын кіріспе сауалнама жүргізілді. Сауалнама оқушылардың синтез және шығармашылық дағдыларға қатысты өзін-өзі бағалауын, технологияны қолдану деңгейін және пәнаралық тапсырмаларға қызығушылығын анықтауға бағытталды. Сонымен қатар, зерттеу басталғанға дейін пән мұғалімдерімен кәсіби талқылау жүргізіліп, оқушылардың басқа STEAM пәндеріндегі белсенділігі мен оқу ерекшеліктері зерделенді. Қосымша дерек ретінде бақылау парақтары мен сабақ барысындағы видео-бақылау материалдары пайдаланылды. Кіріспе сауалнама келесі бағалау шкаласынан тұрды: 1-мүлде түсінбеймін, 2-аздап түсінемін, 3-көмек арқылы орындай аламын, 4-өз бетімше орындай аламын, 5-Өте жақсы меңгергенмін, басқаларға түсіндіре аламын.



1-диаграмма. Зерттеу басындағы сауалнама

Тәжірбиемді жетілдіру кезеңінде, география сабақтарына STEAM қағидаларына негізделген тапсырмалар енгізілді: гипотеза құру, табиғи апат салдарын модельдеу, экологиялық мәселе бойынша дәлелді шешім ұсыну, дереккөздерді сенімділік критерийлері бойынша іріктеу, дебат және рекультивация моделдерін әзірлеу. Сабақтарда жұптық және топтық жұмыс ұйымдастырылды; топтар кейде қабілет деңгейіне қарай гетерогенді түрде, кейде қызығушылық пен рөлдерге қарай құрылды. Бұл тәсіл оқушылардың өзара үйренуін күшейтуге және әртүрлі қабілет иелерінің ортақ өнім жасауына жағдай туғызды.

Деректерді талдау сапалық сипатта жүргізілді: оқушылардың жауап құрылымы, дәлел сапасы, пәнаралық байланыс жасау деңгейі, гипотеза логикасы және дереккөздерді тандау уәждері салыстырмалы түрде қарастырылды. Жалпы алғанда зерттеу аясында барлығы 47 оқушыдан тұратын 2 экспериментті топтары және 1 бақылау тобы болды.

Бастапқы кезеңдегі бақылау нәтижелері оқушылардың көпшілігі географиялық мазмұнды түсінгенімен, оны басқа пәндермен байланыстыру және біртұтас шешімге айналдыруда қиналатынын көрсетті. Әсіресе, үш бағытта қиындық айқын байқалды: (1) гипотеза құру құрылымын сақтау; (2) дәлел ретінде қолданылатын пәндік білімдерді өзара байланыстыру; (3) интернет көздерінен сенімді ақпаратты таңдау. Бұл жағдай STEAM-қа негізделген тапсырмаларды бірден күрделі деңгейде емес, қолдаушы құралдармен кезеңдеп енгізу қажеттігін көрсетті.

Зерттеу барысында «өзенге антропогендік әсер», «су тасқыны, сел, қар көшкіні салдарын болжау», «Қызыл кітапқа енген түрлерді сақтау», «ноосфера тақырыбындағы дебат», «антропогендік ландшафттарды рекультивациялау» сияқты тақырыптарда пәнаралық тапсырмалар жүйелі қолданылды. Табиғи апаттар тақырыбында оқушыларға су тасқыны, сел және қар көшкіні салдарының ықтимал зардаптарын есептеу тапсырмалары берілді. Бұл тапсырмалар математикалық есептеуді, физикалық түсіндіруді және географиялық факторларды бір уақытта қолдануды талап етті. Тапсырманы орындау үшін оқушылар физикалық формулаларды қолданып, қар көлемін, массасын және кинетикалық энергиясын анықтады. Бақылау нәтижелері бойынша, бастапқыда оқушылар есеп нәтижесін географиялық жағдаймен байланыстыруда қиналса, кейінгі сабақтарда «есептеу – түсіндіру – шешім ұсыну» тізбегін сақтай отырып жауап беруі жақсарды. Бұл синтез дағдысының қалыптасуындағы маңызды өзгеріс ретінде тіркелді.

Антропогендік әсерлер тақырыбында оқушылар Балқаш көлінің экожүйесіне химиялық, физикалық және биологиялық әсерлерді болжау негізінде гипотеза құруы керек болды. Ол үшін оқушылар берілген мәтіндерді қолданып, Балқаш көлінің экологиялық жағдайы мен ластануын жан-жақты қарастырды, негізгі мәселелерін анықтады және соның негізінде мәселелені шешу бойынша гипотезалар ұсынды. Алғашқы жұмыстарда гипотеза көбіне жалпы сипатта жазылып, тек бір пән шеңберінде дәлелденді. Осыдан кейін гипотеза құруға арналған арнайы шаблон (іс-әрекет – болжам – күтілетін нәтиже) енгізілді. Келесі сабақтарда оқушылардың жауаптары құрылым жағынан нақтырақ болып, дәлелдері пәндер арасында байланыса бастады.

Сенімді дереккөздерді іріктеу мәселесі де зерттеуде маңызды орын алды. Алғашқы кезеңде оқушылар интернеттен табылған ақпаратты сыни талдаусыз қолдануға бейім болды. Осыған байланысты бірнеше апта бойы дереккөздерді бағалау критерийлері (авторлығы, мақсаты, жаңалығы, дерекке сүйенуі, ғылыми/ресми сипаты) бойынша жаттығулар жүргізілді. Нәтижесінде оқушылар негізгі және қосалқы дереккөздерді ажыратып, өз таңдауының себебін ауызша және жазбаша түсіндіре бастады. Бұл өзгеріс олардың зерттеушілік және дәлелдеу мәдениетінің жақсарғанын көрсетті.

Келесі «Қызыл кітапқа енген жануарлар мен өсімдіктер» тақырыбын өткенде оқушылар интернеттегі ақпарат көздерін іріктей отыра, таңдау бойынша жойылып бара жатқан түрді сақтап қалуға зерттеулер жүргізу керек болды. Ол зерттеу биология пәнімен байланыстырылып, зерттеу барысында жануарларға қажетті территория ауданына, қолайлы климат жағдайларына және қажетті ландшафттарға талдау жасау керек болса, өсімдіктер үшін өсуге қолайлы аумақтарды, климаттық жағдайларды, топырақ және ландшафт түрлерін зерттеу қажет болды. Сол зерттеулер негізінде оқушылар жойылып бара жатқан түрді сақтап қалу бойынша гипотеза құрып, оның тиімділігін толық не жартылай дәлелдеу немесе жоққа шығару керек болды. Топтарға негізгі және қосалқы дерек көздерді іріктеу сұралды және оқушылар іріктеу себептерін түсіндірулері керек болды. Өз тарапымнан интернеттегі сенімді және сенімсіз дерек көздер ерекшеліктері түсіндірілді. Кейбір топтар бастапқыда тек бір дереккөзге сүйенсе, кейінгі жұмыстарында көпфакторлы талдауға көше бастады. Бұл олардың синтез дағдысының сапалық тұрғыдан нығайғанын көрсетті.

Action Research аясында сабақ дебат түрінде де өтті. Осы сабақ аясында бірнеше команда құрастырылып, әр команда 2 жұптан тұрды, егер 1 жұп берілген резолюция бойынша оң пікір білдірсе, басқа жұп қарама-қарсы пікірді қорғау қажет болды. Сабақ ноосфера тақырыбында болғандықтан оқушылар дебат бастамас бұрын резолюцияларды экономикалық, саяси зерделеп, сандық технологиялар тұрғысынан әсерін болжау керек болды. Осы зерттеулер негізінде жұптар өз көзқарастарын дәлелдеу талап етілді. Дебатты ұйымдастыру барысында оқушылар арасынан әр командаға төрешілер тағайындалды. Төрешілікке сабақтардағы бақылаулар бойынша парасатты, аналитикалық ойлауы жақсы және эмоцияналды тұрақты оқушылар тағайындалды. Олар командаларды бағалайтын парақша берілді, парақшада дебат дескрипторлары мен бағалау критерийлері берілді. Дебат ұйымдастыру арқылы оқушылардың сыни ойлау, аргументтер келтіру және ақпараттарды зерттеу және жұмыс істеу дағдыларын дамытуды көздедім және дебатты болашақта қолдануды жалғастыруды көздеудемін. Дебат барысында оқушылардың аргументациясы мен дерек қолдану сапасы алдыңғы сабақтармен салыстырғанда жақсарғаны байқалды. Жалпы алғанда, STEAM-қа негізделген жүйелі интервенция оқушылардың синтез, дәлелдеу және зерттеу әрекеттерін күшейтті, алайда бұл дағдыны тұрақтандыру үшін ұзақ мерзімді жұмыс қажет екені анықталды.

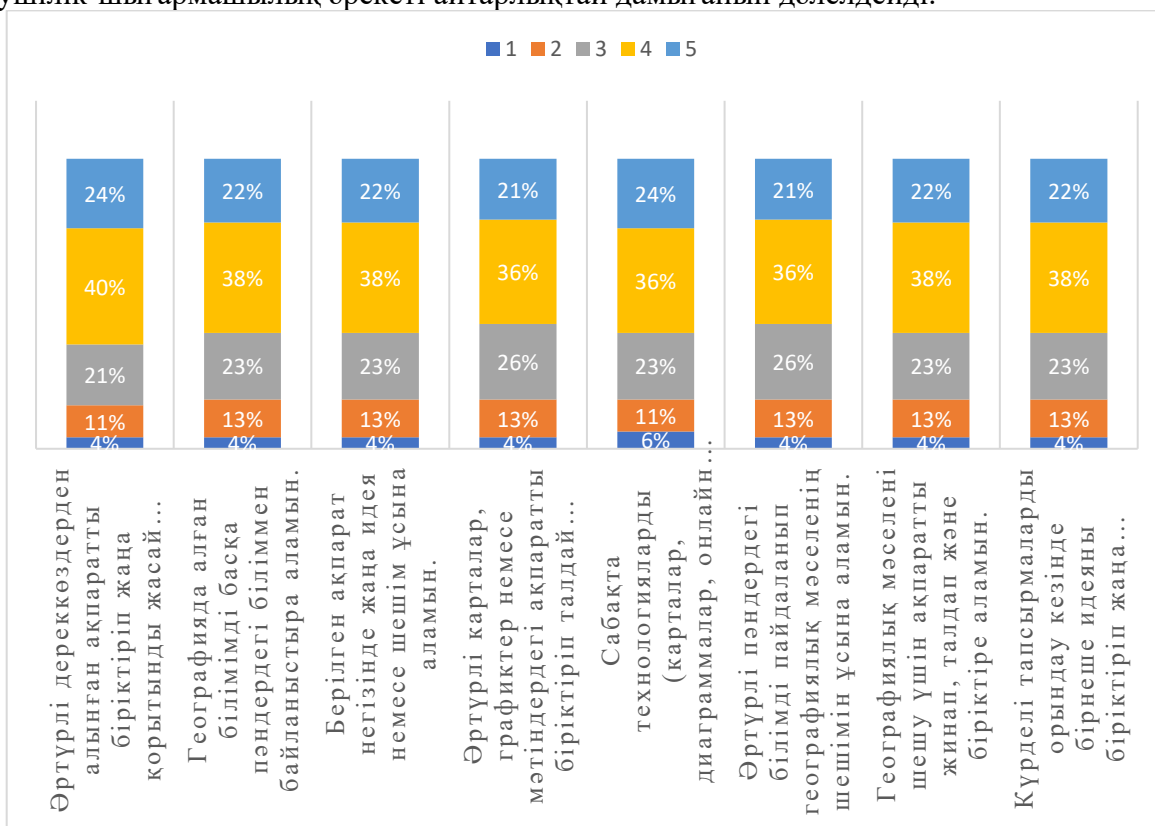
### **Нәтижелер**

Нәтижелерге тоқтала кетсек, зерттеу аясында оқушылардың жауаптары тереңірек және жан-жақты бола бастағаны байқалды, мысалы: қызыл кітапқа енген жануарлар мен өсімдіктер тақырыбында бақылау сынып оқушылары жалпылама ұсыныстар ұсынса, эксперименттік сынып оқушылары жойылып бара жатқан түрді сақтап қалуға қажетті қоректік база және мекен етуге

қажетті территорияны ескере отырып, елімізде жүзеге асыруға болатын іс-шаралар ұсынған және шамамен елімізде қанша дана мекен ете алатының анықтаған. Табиғи апаттардың зардабын түсіндірген кезде эксперименттік сынып оқушылары математикалық есептерге негізделі отыра қорытындылар шығарып отырды. Ал, рекультивация жобаларын ұсынған кезде, бақылау сыныбында жауаптар рекультивация кезеңдерін жалпылама сыпаттап өтсе, эксперименттік сыныптарда қауіпті заласыздандыру үшін құбырлар жүйесі мен жер асты суларын қорғайтын қабатты ойластырған. Көбінесе сабақта белсенділік танытпайтын оқушылар дебат уақытында қызығушылық білдіріп, дебатта әртүрлі көзқарастарды қызу талқылайтыны байқалды.

Зерттеу басталар алдындағы кіріспе диагностика нәтижелері оқушылардың синтез дағдысының бастапқы деңгейі салыстырмалы түрде төмен болғанын көрсетті. Атап айтқанда, 1–2 деңгейін таңдағандардың үлесі 47–53% аралығында болса, 4–5 деңгейіндегі жауаптар небәрі 21–23% шамасында болды. Мысалы, «Әртүрлі ақпаратты біріктіріп қорытынды жасай аламын» тұжырымы бойынша зерттеу басында оқушылардың 51%-ы 1–2 деңгейді, ал тек 21%-ы 4–5 деңгейді таңдаған. Сол сияқты «География білімін басқа пәндермен байланыстыра аламын» көрсеткіші бойынша 47% оқушы төмен деңгейлерді, 23% жоғары деңгейлерді белгілеген.

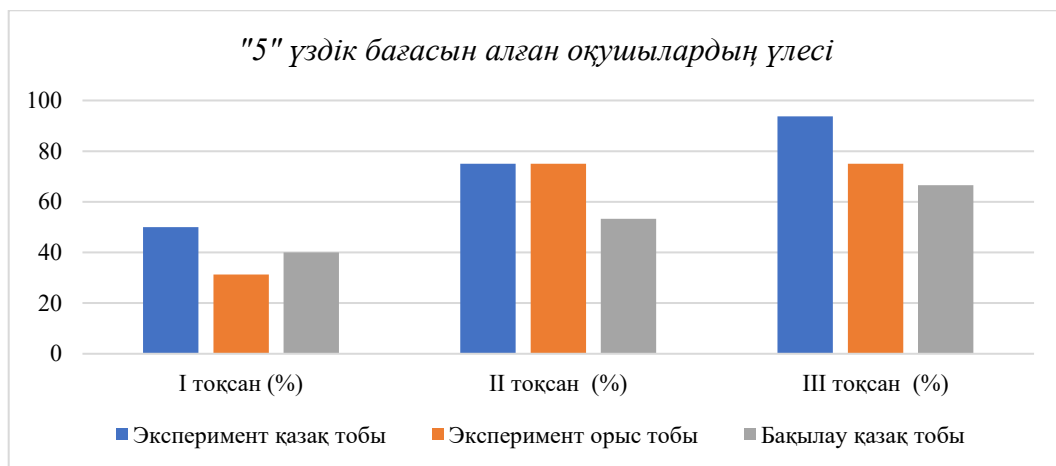
Зерттеу соңындағы қайталама диагностика нәтижелері айқын оң өзгерісті көрсетті: барлық көрсеткіштер бойынша 4–5 деңгейіндегі жауаптардың үлесі 57–64%-ға дейін өсті, ал 1–2 деңгейіндегі жауаптар 15–17%-ға дейін төмендеді. Мәселен, «Әртүрлі ақпаратты біріктіріп қорытынды жасай аламын» көрсеткіші бойынша жоғары деңгейдегі жауаптар 21%-дан 64%-ға дейін артты; «География білімін басқа пәндермен байланыстыра аламын» тұжырымы бойынша бұл көрсеткіш 23%-дан 60%-ға дейін өсті. Сонымен қатар, технологияларды пайдаланып жоба жасауға қатысты жоғары деңгейдегі жауаптар 21%-дан 60%-ға дейін, ал ақпаратты жинап, талдап және біріктіру дағдысы бойынша 23%-дан 60%-ға дейін көтерілді. Бұл STEAM тәсілдерін жүйелі қолдану нәтижесінде оқушылардың синтез дағдысы, пәнаралық байланыс орнату қабілеті және зерттеушілік-шығармашылық әрекеті айтарлықтай дамығанын дәлелдейді.



2-диаграмма. Зерттеу соңындағы сауалнама

Зерттеу нәтижелерін нақтылау мақсатында сауалнама деректерімен қатар оқушылардың тоқсандық үлгерім динамикасы да талданды. Эксперименттік топтарда 1-тоқсаннан 3-тоқсанға қарай жоғары баға үлесінің айқын өсуі байқалды: 9-сынып орыс эксперименттік сыныбында “5” саны 5-дан 12-ге артты (үлесі 31,25%-дан 75%-ға), ал “3” саны 3-тен 0-ге төмендеді; орташа тоқсандық көрсеткіш 4,3-дан 4,8-ға көтерілді (+0,5). 9-сынып қазақ эксперименттік сыныбында “5” 8-ден 15-ге өсті (50%-дан 93,75%-ға), “3” бағасы 1-ден 0-ге дейін қысқарып, орташа көрсеткіш 4,44-тен 4,93-ке артты (+0,49). Бұл өзгерістер оқу нәтижесінің жоғары деңгейге шоғырланып, төмен нәтиже үлесінің азайғанын көрсетеді.

Бақылау сыныбында да өсім бар, бірақ салыстырмалы түрде төмен қарқынмен көрінеді: 9-сынып қазақ бақылау сыныбында “5” 6-тен 10-ге көтеріліп (40%-дан 66,6%-ға), орташа көрсеткіш 4,4-тен 4,66-ке өсті (+0,26). Демек, екі эксперименттік сыныпта байқалған өсім бақылау сыныбымен салыстырғанда анағұрлым айқынырақ, бұл енгізілген STEAM-негізді интервенциялардың (зерттеу сұрағын құрастыру, дерек жинау–ұсыну–талдау, гипотеза құру және дәлелдеу) оқу жетістігіне ықпал еткенін жанама түрде растайды.



3-диаграмма. Тоқсандар бойынша оқушылардың "5" үздік бағасының өзгеру динамикасы

Тоқсандық бағалардағы осы динамика сауалнама бойынша анықталған оң өзгерістермен үйлеседі: зерттеу соңында оқушылардың зерттеу кезеңдерін бір-бірімен байланыстыруы, деректерге сүйеніп қорытынды жасау және рефлексия жүргізу бойынша өзіндік сенімділігі артқан еді. Яғни үлгерімнің көтерілуі тек білім көлемінің артуын ғана емес, тапсырмаларды орындаудағы жүйелілік пен синтезге бағытталған әрекеттердің күшейгенін де меңзейді.

### Талқылау/Қорытынды

Action Research аясындағы бұл зерттеу география сабағында STEAM оқытуды жүйелі қолдану оқушылардың синтез дағдысын дамытуға қолайлы педагогикалық орта қалыптастыратынын көрсетті. Бастапқы диагностика оқушылардың пәндік білімді меңгергенімен, оны пәнаралық деңгейде біріктіруде, гипотеза құрылымын сақтауда және дереккөздерді бағалауда қиындықтары бар екенін анықтады. Интервенция кезеңінде арнайы шаблондар, критерийлер және пәнаралық тапсырмалар енгізілгеннен кейін оқушылардың жауаптарының құрылымы, дәлел сапасы және кешенді ойлау деңгейі біртіндеп жақсарды.

Зерттеу нәтижелері қойылған мақсатпен сәйкес келеді: география сабағында STEAM тәсілін қолдану синтез дағдысын дамытуға ықпал етеді. Әсіресе экологиялық және антропогендік мәселелерді зерттеу, табиғи апат салдарын болжау, рекультивация жобаларын ұсыну сияқты тәжірибеге жақын тапсырмалар оқушылардың білімді жаңа жағдайға көшіруіне және біріктіруіне тиімді әсер етті. Сонымен қатар, дереккөздерді бағалау дағдысын жеке бағыт ретінде дамыту қажеттігі анықталды, себебі сенімді ақпаратты таңдай алмау синтез сапасына тікелей әсер етеді.

Зерттеудің шектеулері де бар: синтез дағдысының дамуы қысқа мерзімде толық көрінбеуі мүмкін; оқушылардың бастапқы пәндік дайындығы әртүрлі; бағалау рубрикасы жеткілікті нақтыланбаған жағдайда нәтижені салыстыру қиындайды. Сондықтан келесі кезеңде синтез дағдысына арналған нақты рубриканы тұрақты қолдану, бастапқы–аралық–қорытынды диагностика жүйесін жетілдіру және әріптестермен бірлескен пәнаралық жоспарлауды кеңейту ұсынылады.

Қорытындылай келе, география сабағында STEAM оқыту оқушылардың пәндік білімін тереңдетумен қатар, олардың синтезге негізделген жоғары деңгейлі ойлау, зерттеушілік және дәлелдеу дағдыларын дамытуға тиімді ықпал етеді. Бұл тәсіл қазіргі білім беру талаптарына сай, оқушыны күрделі өмірлік мәселелерді кешенді тұрғыдан түсінуге және шешуге дайындайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). *STEAM in practice and research: An integrative literature review*. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43.
2. Назарбаев Зияткерлік мектептері дербес білім беру ұйымы. (2023). Назарбаев Зияткерлік мектептерінің білім беру бағдарламасы (NIS-Programme).