

ҚАТАРЛАР ТЕОРИЯСЫ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖОБАЛАУ-ЗЕРТТЕУ ҚЫЗМЕТТЕРІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Р. Ибрагимов¹, А.О. Қаратаев², С.М. Турапова^{3*}

^{1,2,3} Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті,

Шымкент, Қазақстан

¹raskul1953@mail.ru, ²abai.kaz.93@mail.ru,

^{3*}sayyoraturapova01@gmail.com

Андатпа

Бұл мақалада орта мектепте қатарлар теориясы элементтерін оқытуда жобалық жұмыстар арқылы оқушылардың жобалау-зерттеу қызметтерін ұйымдастыру мәселелері қарастырылады. Қатарлар теориясы элементтерін оқытуда оқушылардың жобалау-зерттеу қызметтерін төрт түрге бөлу мүмкіндігі баяндалады. Оқушылардың ұқсап бағу, қайта жаңғырту, іздену-орындаушылық және шығармашылық жобалау қызметтерін ұйымдастыру механизмдері келтірілген. Оқушылардың жобалау жұмыстарының түрлері, тапсырмалары мен оларды орындаудағы кезеңдер ерекшеленіп көрсетілген. Жобалау әдісімен қатарлар теориясы элементтерін оқыту заманауи кредиттік оқу жүйесінің талабына сай, қазіргі заман тұрғысынан қойылып отырған міндеттерге жауап бере алатын оқыту жүйесі екендігі анықталған. Мақалада «жоба әдісі», «жобалау әдісі», «сабақта жобалау әдісін қолдану», «оқушылардың жобалау-зерттеу қызметі», жобалап оқыту технологиялары ұғымдарының өзіне тән ерекшеліктері айқындалған. Жобалау әдісін қолдануда оқушыларды проблемалық жағдайға душар ететін арнайы жобалық жұмыстарды (тапсырмаларды) құрастыру керектігі, оның ерекшеліктері мен осы ситуациядан шығу мүмкіндіктері, оқушыларды ізденуге, зерттеу жүргізуге талпындыратын әртүрлі әдістердің жиынтығын қамтитындығы баяндалған. Сонымен қатар жобалау әдісін пайдалану тек дайындық процесін ғана емес, сонымен қатар оқушылардың жұмысының соңғы нәтижесін де бағалауға мүмкіндік беретіндігі көрсетіледі.

Кілт сөздер: оқушының жобалау-зерттеу қызметі, математиканы оқыту, қатарлар теориясы, жобалық жұмыс, ұқсап бағу, қайта жаңғырту

Организация проектно-исследовательской деятельности учащихся по изучению элементов теории рядов

Р. Ибрагимов¹, А.О. Каратаев², С.М. Турапова^{3*}

^{1,2,3} Южно-Казахстанский государственный педагогический университет, Шымкент, Казахстан

¹raskul1953@mail.ru, ²abai.kaz.93@mail.ru, ^{3*}sayyoraturapova01@gmail.com

Аннотация

В данной статье речь идет об организации проектно-исследовательской работы учащихся посредством проектной работы при обучении элементам теории рядов в средней школе. При преподавании элементов теории серий описана возможность разделения проектно-исследовательской работы школьников на четыре типа. Приведены механизмы организации имитационно-восстановительных, научно-внедренческих и креативно-конструкторских работ учеников. Выделены виды проектных работ школьников, задачи и этапы их реализации. Определено, что обучение элементам теории рядов проектным методом отвечает требованиям современной кредитной системы образования и может отвечать задачам, поставленным с точки зрения современности. В статье определены особенности понятий «метод проектов», «метод проектирования», «использование метода дизайна на уроке», «проектно-исследовательская работа учеников», технологии обучения дизайну. При использовании метода проектирования констатируется, что специальные проектные работы (задания), ставящие обучающихся в проблемную ситуацию, ее особенности и возможности выхода из этой ситуации, включающие комплекс различных методов, побуждающих обучающихся к поиску и проведению исследования. Кроме того, показано, что использование метода проектирования позволяет оценить не только процесс подготовки, но и конечный результат работы школьников.

Ключевые слова: проектно-исследовательская работа учеников, преподавание математики, теория рядов, проектная работа, моделирование, воспроизведение

Organization of design and research activities of students in teaching elements of series theory

Raskul Ibragimov¹, Abay O. Karataev², Sayera M. Turapova^{3*}

^{1,2,3} South Kazakhstan State Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan
¹raskul1953@mail.ru, ²abai.kaz.93@mail.ru, ^{3*}sayyuratorapova01@gmail.com

Abstract

This article is about organizing the design and research work of students through project work when teaching elements of series theory in high school. When teaching elements of series theory, the possibility of dividing the design and research work of schoolchildren into four types is described. The mechanisms for organizing simulation-restorative, scientific-implementation and creative-design work of students are given. The types of project work of schoolchildren, tasks and stages of their implementation are highlighted. It has been determined that teaching the elements of series theory using the project method meets the requirements of the modern credit education system and can meet the tasks posed from the point of view of our time. The article defines the features of the concepts “project method”, “design method”, “using the design method in the classroom”, “design and research work of students”, design teaching technologies. When using the design method, it is stated that special design work (tasks) that puts students in a problem situation, its features and the possibility of getting out of this situation, including a set of different methods that encourage students to search and conduct research. In addition, it is shown that the use of the design method makes it possible to evaluate not only the preparation process, but also the final result of the students’ work.

Key words: design and research work of students, teaching mathematics, series theory, project work, modeling, reproduction

Kіpіcne

Жаһандану үдерістері, постиндустриалды, ақпараттық қоғамның қалыптасуы мектеп білімінің алдына жаңа міндеттер қойды. Бүгінгі күні мұғалім оқушылардың бойында жүйелі білім қалыптастырып қана қоймай, сонымен қатар практикалық іс-әрекет пен күнделікті өмірде меңгерілген білім мен іскерлікті қолдануды, тұлғаның жан-жақты дамуына жағдай жасауды үйретуге бағытталған. Қазіргі заманғы мектептегі білім беру міндеттерін кешенді шешудің бір жолы оқушылардың практикалық қызметті жүзеге асыру қабілетін – қызметтің мақсатын анықтау және оған қол жеткізу жолдарын жоспарлау, нәтижелерді талдау және бағалау қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік беретін жобалау әдісі болып табылады. Бұл әдіс оқушылардың келесі іскерліктерін (жобалау-зерттеу қызметін) қалыптастыруға ықпал етеді: жобаны орындау бойынша жұмыс жоспарын құру, топтарға бөлу, топ ішінде рөлдерді бөлу, жобаны орындау мерзімін анықтау, жобаны іске асыру үшін қажетті материалдарды, деректерді анықтау және олардың қайдан келетінін анықтау, алынған ақпаратты жинақтау, атқарылған жұмыстың нәтижесін ұсыну.

Жобалау-зерттеу қызметінің негізгі міндеті білім алушыларда өзіндік теориялық және практикалық жұмыс дағдыларын қалыптастыру, оларды ғылыми танымның заманауи әдістерімен таныстыру, жобалау-зерттеу техникасы мен технологиясын оқыту болып табылады.

Оқушылардың жобалау-зерттеу қызметінің түрлері әртүрлі. Бұл жобалау -зерттеу элементтері бар жеке дербес тапсырмаларды орындау, рефераттар, эссе, баяндамалар, мақалалар жазу, үйірмелер отырыстарына қатысу, өзіндік жұмыстарды дайындау және қорғау, семинарларға, конференцияларға, конкурстарға қатысу.

Мұндағы мұғалімнің міндеті - жұмыс тақырыбын анықтау, оқушыға тапсырма дайындау, онда үлгілік жоспар, оқуға арналған әдебиеттер тізімі, өзіндік жұмыс элементтері, жұмыстың жекелеген кезеңдерін орындаудың күнтізбелік жоспары, кеңес беру режимі, тапсыру мерзімі.

Оқушының жобалау-зерттеу қызметінің мақсаты- теориялық және практикалық білімді жүйелендіру, тереңдету және кеңейту, қолдануды үйрену; бағдарлама шеңберінде әдебиетті, озық тәжірибені зерделеу және талдау; өз бетінше жұмыс істеу біліктері мен дағдыларын дамыту, мектепте

математиканы оқыту процесіндегі зерттеу, эксперимент жүргізу және жобалаудың негіздерін меңгеру.

Материалдар мен әдістер

Соңғы он жылда жалпы педагогикалық технология ретінде жобалау әдісі көптеген зерттеулердің пәніне айналды. Жобалау әдісі бойынша педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде көптеген ақпараттар кездеседі.

Педагог ғалымдар Н. Ю.Пахомова [1], Е.С. Полат [2], О.В.Рыбина [3], С. Ивочкина [4] т.с.с оқушылар жобалық қызметінің педагогикалық әлеуетін ашып көрсетсе, Г.В.Нарыкова [5], М.В. Матяж [6], Е.С.Заир-Бек [7], И.С.Сергеев [8] т.с.с. ғалымдар жобалық жұмыстар кезеңдері мен ондағы мұғалім іс-әрекеттерін және атқаратын рөлін көрсеткен. Кейбір ғалымдар, мысалы Н.П.Поличка [9], ғылыми еңбектерінде сабақтарда жобалық қызмет дидактикалық ерекшеліктері қарастырылады. Жобалау әдісін қолданып оқытудың теориялық және практикалық мәселелерін, оны білім беру үдерісіне енгізу және дамыту мәселелерін қарастыратын шетелдік және ресейлік ғалымдар В.Е.Радионон [10], Ю.К.Чернова [11], М.П.Сибирская [12], Т.К.Смыковская [13], т.б. еңбектерінде кездестіреміз.

Жобалау әдісімен мектеп математика курсына оқыту және оқушылар жобалық қызметінің мәні, оның рөлі, оқыту процесіндегі маңызы мен орны жайлы әртүрлі көзқарастар кездеседі екен.

Жобалық іс-әрекет пен жоба әдісінің байланысы туралы екі көзқарас бар, сондықтан Е.С. Заир-Бек өзінің баяндамасында жоба әдісі мен жобалық іс-әрекет екі ұғым болып табылады, олар бір-біріне тәуелсіз өмір сүреді дейді. Авторлардың көпшілігі жобалау әдісі мен жобалық іс-шаралар бір-бірімен тығыз байланысты деген пікірде.

Біз оқушылардың жобалық іс-әрекеті мен жобалау әдісін оқушылардың жобалық қызметін ұйымдастыру формасы ретінде ажырамас байланыста қарастырамыз.

Оқушылардың жобалық қызметін ұйымдастыру мен қалыптастырудағы орта мектеп тәжірибесін үйрену мен оның қазіргі жағдайын талдау, математиканы оқыту барысында, жеке тұлғаға бағытталған оқыту технологиясы ретінде жобалау әдісінің педагогикалық әлеуетін толық зерделенбегендігін көрсетеді.

Біз бұл мақаламызда қатарлар теориясы элементтерін оқыту бойынша жобалық жұмыстарды құрастыру, деңгейлік шығармашылық тапсырмалар жүйесін құрастыру және оқушыларға жобалық жұмысты орындауға әдістемелік көмек көрсету мәселелерін қарастырамыз. Ең алдымен «оқушының жобалау-зерттеу қызметі» ұғымына анықтық енгізейік.

«Оқушылардың жобалау-зерттеу қызметі» дегенде төмендегі жұмыстарды жобалау және оларды орындауда жүргізілетін зерттеулерді түсінеміз. Сондықтан біз төмендегі келтірілген қызметтерді жобалау-зерттеу қызметі деп аламыз:

- 1) зерттеу тақырыбының өзектілігін таңдау және негіздеу;
- 2) зерттеу жоспарын құру;
- 3) қолда бар әдебиеттерді іріктеу және зерделеу;
- 4) зерттеу материалдарын жинау және жүйелеу;
- 5) тәжірибелік-эксперименттік жұмысты ұйымдастыру;
- 6) зерттеудің алынған нәтижелерін талдау және қорыту;
- 7) жұмыс мәтінін рәсімдеу;
- 8) зерттеу нәтижелерін қорғау т.с.

Оқушылардың жобалау-зерттеу қызметін хаттау, әдетте келесі құрылымдық элементтерге бөлінеді: титул парағы; жұмыс мазмұны; кіріспе; жұмыстың негізгі мазмұны; қорытынды; пайдаланылған әдебиеттер тізімі; қосымшалар.

Кіріспеде тақырыпты таңдаудың негіздемесі; жүргізілген зерттеудің өзектілігін айқындау; жұмыстың мақсаттары мен міндеттері; тараулар бойынша оның қысқаша сипаттамасы қамтылады.

Жұмыстың негізгі бөлігі (бөлімдер; тараулар; параграфтар; тармақтар): теориялық-әдіснамалық аспектілерді және проблеманың қысқаша тарихнамасын; тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың сипаттамасын қамтиды.

Қорытындыда жұмыс нәтижелері, қорытындылар, жұмыс нәтижелерін пайдалану мүмкіндігі, тақырыпшы жұмыс істеудің одан әрі қандай перспективалары бар екендігін тұжырымдау. Әдеби дереккөздердің тізімі қатаң түрде алфавиттік ретпен жасалады. Дереккөздер туралы мәліметтер араб цифрларымен нөмірленеді және абзац шегінісінен басылады.

Н.В. Телегина, С.Е. Дровосеков, Д.Г. Васбиева, В.Л. Захарова [14] ғалымдар жобалық жұмыстардың кезеңдері мен ондағы мұғалімнің іс-әрекеттерін және атқаратын рөлін көрсеткен.

Жобаны әзірлеу – мақсатқа жету үшін әрекет жоспары. Бұл жұмыс барысында жоба әзірленеді. Келесі сабақтарда бұл жоспар қажет болған жағдайда ғана түзетіледі.

Әрі қарай жобаның негізгі бөлімдері анықталады. Бұл жерде дизайн белгілі бір тақырыпты игеру ретінде қарастырылатынын, оның нәтижесі белгілі нәтиже болатынын нақтылау қажет.

Әр топтың ішінде әрбір жобаға қатысушының функциялары таратылып, жалпы топ жұмысына жауапты менеджерлер анықталды.

Бұл жоба әрекетінің өзі кезеңі. Жобаны жүзеге асыру (нақты практикалық қызмет немесе мақсатқа жету жолындағы практикалық қадамдар тізбегі). Жұмыс топтарда жүргізіледі.

Сонымен қатар, жұмысты әртүрлі жолдармен ұйымдастыруға болады. Әр бөлімді әр топ кезекпен әзірлейді. Содан кейін әр бөлімді жобалау нәтижесі топтардың іс-әрекеті аралық өнімінен тұрады. Ұйымдастырудың бұл формасы алғашқы сабақтарда ыңғайлы.

Оқушылар - білім алып жатқан және мұғалімнің басшылығы қажет болған цикл. Болашақта әр топ өз бөлімін дамытуды тапсырып, сол арқылы балалардың дербестік дәрежесін арттыруға болады. Бұл кезеңде студенттердің жобаға қатысу рөлі өте маңызды.

Мұнда әрбір оқушы таңдаған рөліне сәйкес үлес қосу керек. Бұл кезеңде оқушылар интернетті белсенді пайдаланады. Ресурстары тек ақпаратты іздеуге ғана емес, сонымен қатар өзара әрекеттесу, ынтымақтастық үшін, өйткені даму деңгейі заманауи интерактивті құралдар жобамен виртуалды түрде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Нәтижелер

Олай болса «оқушының жобалау-зерттеу қызметтері» жобалау жұмыстары тапсырмаларының түрлеріне сай ерекшеленеді екен. Жобалау жұмыстарының тапсырма мазмұны оқушылар меңгеретін білімдеріне орай құрастырылады. Демек, қатарлар теориясы элементтерін оқытуда білімдерді мынадай төрт түрге бөлу арқылы жобалық жұмыстарды ұйымдастыру керек: білім-танысу, білім-нұсқа көшіру, білім-дағды, білім-шығармашылық. Бұл білімдерді меңгеру үшін оқушылар мынадай жобалау-зерттеу қызметтерін атқарулары қажет: икемділік (ұқсап-бағу) жобалау қызметтері, қайта жаңғырту, іздену-орындаушылық және шығармашылық жобалау қызметтері.

Сонымен біздің пікірімізше «оқушының жобалау-зерттеу қызметтері» дегенде жоғарыда келтірілген оқушылардың икемділік, қайта жаңғыртушылық, іздену-орындаушылық және шығармашылық жобалау іс-әрекеттерін түсініледі.

1. Оқушылардың икемділік (ұқсап-бағу) іс-әрекеттерін қалыптастыруда математикада көбінесе анықтамасыз қабылданатын ұғымдармен таныстыру мақсаты көзделеді. Мысалы, сан, қосынды, қатарлар, жиын, түзу, нүкте, жазықтық, кеңістік, т.с.с.

2. Оқушылардың қайта жаңғыртушылық іс-әрекеттерін қалыптастыруда көбінесе теориялық мәліметтерге сәйкес келетін жобалық жұмыстар орындалады. Яғни, анықтамалар, заңдылықтар, ережелер, әртүрлі математикалық формулалар, теоремалар, аксиомалар, т.с.с. ды жаттап алу (мағынасын түсініп), білуді талап ететін жобалық жұмыстар құрастырылады. Мысалы, қатарлар теориясы элементтерін оқытуда қатарлардың жинақтылығы мен жинақсыздығы, шектелген немесе шектелмегендігі туралы теоремалар, т.с.с.

3. Оқушылардың іздену-орындаушылық немесе қысқа іздену іс-әрекеттерін қалыптастыруда көбінесе, мұғалім проблемалық баяндау әдісімен түсіндіретін материалдар, бағыттаушы сұрақтарымен келтірілген жобалық тапсырмалар қарастырылады. Мысалы, қатарлардың қосындысын табудағы әртүрлі проблемалық жағдайлар қарастырылуы мүмкін.

4. Оқушылардың шығармашылық іс-әрекеттерін қалыптастыруда олардың өзбетінше ізденіп шешімін табатын жобалық тапсырмалардан құралатын жұмыстар беріледі.

Оқушылардың жоғарыда келтірілген іс-әрекеттері төрт түрін жүзеге асыру үшін мынадай қызметтер (механизмдер) ді ретімен орындауды «оқушылардың жобалау-зерттеу қызметтерін

ұйымдастыру» деп алдық. Сонымен «оқушылардың жобалау-зерттеу қызметтерін ұйымдастыру» механизмдерін қарастырайық:

1. Ұқсап-бағу жобалау-зерттеу қызметін жетілдіру үшін тұрақты жұптарда жұмыс орындату мақсатқа сай болады екен. Тұрақты жұптарда (партада көрші болып іргелес отырған екі оқушының жұбы) оқушылар бір-бірін сырттай бақылап жаңа терминдер, жаңа ұғымдармен танысады. Мұнда дифференциаль, интеграл, функция өсімшесі, аргумент өсімшесі, жинақталған қатар, қатарлардың қосындысы, т.с.с. ұғымдармен таныстыруға арналған жобалық жұмыстар қарастырылады. Яғни, тұрақты жұптарда жұмыс істеу механизмі қолданылады. Тұрақты жұптарда таныстырылатын жаңа ұғымдарды оқушылардың меңгеруі үшін, олардың біреуі мұғалім, екіншісі оқушы болып қызмет атқарып жетілдіріледі.

2. Қайта жаңғыртушылық жобалау-зерттеу қызметін ұйымдастыру үшін қозғалмалы жұптарда (алдыңғы және кейінгі екі партада отырған төрт оқушының жұптары) жұмыс істеу механизмін қолдану қажет. Мұнда әрбір оқушы өзін-өзі бақылау арқылы жаңа материалдың мағынасын түсініп жаттауға машықтанады. Біреуі мұғалім, қалғандары оқушы болып жұмыс істейді. Келесі де олардың функциялары ауыстырылады. Мысалы, туынды немесе интеграл кестелерін есте сақтау жұмыстарын жүргізуде кезек-кезегімен біреуі мұғалім болып, қалғандарын тексереді.

3. Іздену-орындаушылық немесе қысқа іздену қызметін ұйымдастыру үшін таңдаулы жұптарда (үздік оқушымен кезкелген төрттік жұптарды құрастыру) өзара бақылау механизмдерін шыңдау қажет. Нәтижеде оқушылардың білімдері дағдыға айналдырылады. Өзара бақылау арқылы проблемалық сұрақтарға жауаптар табады.

4. Шығармашылық қызметтерін ұйымдастыру кішкене топтарда жұмыс істеу (оқушылардың әртүрлі 5-6 оқушыдан тұратын топтарын бөліп алу керек) арқылы амалға асырылады. Мұнда әрбір оқушы өзін-өзі басқалармен салыстырып бақылайды. Өз бетінше ғылыми жаңалықтар ашуға ынталандырылады, сонан соң кішкене топтар арасында талқылау жүргізіледі.

Джуди Бэйли [15] осы зерттеудің нәтижелері мұғалімді дайындау кезінде есептерді шешуге үйрету жаңадан бастаған мұғалімдерді математиканы осылайша оқыту тәжірибесіне ынталандыру үшін жеткілікті екенін көрсетеді. Алғашқы әрекеттер әртүрлілікті ерекше ескеретін сабақ құрылымымен тәжірибе жинақтау арқылы қолдау тапты. Сабақтың құрылымы жаңадан келген мұғалімдерді балалардың әртүрлі реакцияларын болжауға және олардың оларға қалай әрекет ететіні туралы ойлануға шақырды. Есептерді тереңірек дайындау негізінде шешуге мүмкіндік беру арқылы математиканы сынап көру кезінде сенімділік пен қауіпсіздік сезімін арттыру. Сабақ құрылымын пайдалы деп тапқан.

Дегенмен, есептерді шешу арқылы математиканы оқыту тұрақты болуы үшін мұғалімге дейінгі білім беруден кейінгі үш фактордың үйлесімі қажет болды: проблемаларды шешу бойынша семинарларға белсенді қатысу (осы контексте зерттеуге негізделген есептерді шешу семинарлары) қажетті; мектебіңіздегі әріптестермен қосымша кәсіби даму бастамаларына қатысу (топтық тәлімгерлік нысаны) және есеп шығару арқылы математикадан сабақ беретін мектептегі әріптесінің болуы (жеке тәлімгерлік түрі).

Енді төменде оқушылардың ұқсап бағу, қайта жаңғырту, қысқа іздену және шығармашылық жобалау-зерттеу қызметтерін ұйымдастыруға арналған жобалық жұмыстарға мысалдар қарастырамыз. Қатарлар теориясы элементтерін орта мектепте оқыту үдерісінде оқушылардың жобалау-зерттеу қызметтерін ұйымдастырудағы жобалау жұмыстарына мысалдар келтіреміз. Қатарлар теориясы элементтерін оқыту бойынша жобалық жұмыстарды мынадай деңгейлерге бөліп қарастыруға болады екен.

1-жобалық жұмыс

(Теориялық материалдар мен таныстыру жұмыстарын ұйымдастыру үшін, 1-деңгей)

Тақырыбы: Сан тізбегі ұғымы. Қатарлар.

Жобалау жұмысының мақсаты: Қатарлар теориясының бастапқы ұғымдарымен таныстыру.

Теориялық материалмен жұмыс.

1. Сан тізбегі дегеніміз не? Қандай сандар тізбектерін білесіздер? Шектелген және шектелмеген сан тізбектеріне мысалдар келтіріңдер.
2. Прогрессия түрлерін атаңыз. Арифметикалық және геометриялық прогрессияларға байланысты формулаларды жазыңдар.

3. Қосынды таңбасын қалай белгілейміз? Прогрессияларды қосынды таңбасы арқылы жазып көрсетіңіздер.
4. Сан тізбегі мен сан қатары ұғымдарының айырмашылықтары неде?
5. Қосындыны есептеңдер:
 - 1) $1-1+1-1+1-1+1-1+\dots$
 - 2) $2-2+2-2+2-2+2-2+\dots$
 - 3) $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+\dots+40$
 - 4) $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$

2-жобалық жұмыс

Тақырыбы: Қатарлардың берілу тәсілдері (2-деңгей)

Жобалық жұмыс мақсаты: Қатарлар ұғымына мысалдар қарастыру

1. Төмендегі қатардың жалпы мүшесінің формуласын жазыңдар:

$$\frac{2}{2} + \frac{5}{6} + \frac{8}{18} + \frac{11}{54} + \frac{14}{162} \dots$$

- a) Бастапқы бірнеше мүшелеріне байланысты біртекті жалпы формуласын жазуға бола ма?

б) $a_n = \frac{3n-1}{2 \cdot 3^{n-1}}$ және $a_n = \frac{3n-1}{2 \cdot 3^{n-1} + (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}$ жалпы мүшесінің формулаларымен

берілген қатарды жазыңдар

2. Қатардың мүмкін болған жалпы мүшесінің формуласын жазыңдар:

$$\frac{1}{2} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 8} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 11} + \dots$$

3. Берілген қатардың бастапқы n мүшесінің қосындысы S_n -ді табыңдар:

$$\frac{4}{1 \cdot 3} + \frac{4}{3 \cdot 5} + \frac{4}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{4}{(2n-1)(2n+1)} \dots$$

4. Қосындысын табыңдар: $S_n = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$

5. Қатардың жинақтылығын зерттендер:

$$1 + \frac{2}{4} + \frac{3}{7} + \frac{4}{11} + \dots + \frac{n}{3n-2} + \dots$$

Шешуі: Жалпы мүшесі a_n - ның $n \rightarrow \infty$

дағы шегін есептейміз.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{3n-2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{n}{n}}{\frac{3n}{n} - \frac{2n}{n}} = \frac{1}{3}$$

Қатар жинақтылығының негізгі белгісі бойынша $n \rightarrow \infty$ да a_n - ның мәні нольге тең болуы керек еді. Олай болса, қатар жинақсыз екен.

6. Қатардың бастапқы 5 мүшесін жазыңдар:

a) $a_n = \frac{3n+2}{n^2+4}$

б) $a_n = \frac{(-1)^n(n-1)}{2^{n+3}}$

7. $a_n = \frac{(-1)^n(n-1)}{2^{n+3}}$ қатардың жалпы мүшесінің формуласы бойынша мүшелерін жазыңдар

8. Қосындыны есептеңдер:

a) $\sum_{k=2}^n \ln\left(1 - \frac{1}{k^2}\right)$

б) $\sum_{k=2}^n \ln \frac{k^3-1}{k^3+1}$

Нұсқаулық: $(k + 1)^2 - (k + 1) + 1 = k^2 + k + 1$

3-жобалық жұмыс

Тақырыбы: Сан тізбегі мен қосындыны табудың өзара байланыстылығы (3-деңгей)

Жобалық жұмыс мақсаты: Қатарлар теориясының практикада қолданылуына мысалдар

карастыру

Проблемалық тапсырмалар:

1. Қатарлар қосындысын табындар

а)

$$1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{4} \dots +$$

б)

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \frac{1}{5} + \dots$$

в)

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{3} - \frac{1}{8} - \frac{1}{10} - \frac{1}{12} + \frac{1}{5} + \dots$$

г)

$$1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{7} + \frac{1}{5} - \frac{1}{11} - \frac{1}{15} + \frac{1}{9} + \dots$$

д)

$$1 + \frac{1}{5} - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{13} - \frac{1}{7} + \dots$$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \right)$ қатардың қосындысы $\frac{\pi^2}{12}$

-ге тең болса, мынадай қатардың қосындысын табындар:

а) $1 + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} - \frac{1}{4^2} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{11^2} - \frac{1}{6^2} + \dots$

б) $1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{7^2} + \frac{1}{9^2} + -\frac{1}{4^2} + \dots$

3. Тепе-теңдікті дәлелдендер:

$$\arctg \frac{c}{a+n-1} - \arctg \frac{c}{a+n} = \arctg \frac{c}{c^2 + (a+n)(a+n-1)}$$

4. Қосындыны есептендер:

а) $\arctg \frac{1}{2} + \arctg \frac{1}{8} + \arctg \frac{1}{18} + \dots + \arctg \frac{1}{2n^2}$

б) $\arctg \frac{1}{3} + \arctg \frac{1}{7} + \dots + \arctg \frac{1}{n^2+n+1}$

5. Қосындыны есептендер:

а) $\frac{1}{1*4} + \frac{1}{4*7} + \frac{1}{7*10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} + \dots$

б) $\frac{3}{1^2*2^2} + \frac{5}{2^2*3^2} + \dots + \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} + \dots$

в) $\frac{2}{1*2*3} + \frac{2}{2*3*4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)(n+2)} + \dots$

4-жобалық жұмыс.

Тақырыбы:

Қатарлардың жинақтылығының негізгі белгісі

Жобалық жұмыс мақсаты:

Оқушыларға қатарлар жинақтылығын анықтауды үйрету

Проблемалық есептер:

1. Қайсы қатарлар жинақты екендігін анықтаңдар:

а) $1 - 1 + 1 - 1 + \dots + (-1)^{n-1} + \dots$

б) $0.001 + \sqrt[2]{0.001} + \sqrt[3]{0.001} + \dots + \sqrt[n]{0.001} + \dots$

в) $\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{6}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{2n}} + \dots$

2. Шекті есептеңдер:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} n \sqrt[n]{\frac{n}{n!}}$, нұсқаулық: $P_n = \left(\frac{n+1}{n}\right)^n$

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1^{2-1} + 2^{2-1} + \dots + n^{2-1}}{n^2} - \frac{1}{2} \right]$

3. S_n, S, R_n дерді есептеңдер

а) $\frac{2}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots + \frac{2}{n(n+1)(n+2)} + \dots$

б) $\frac{1}{1 \cdot 4 \cdot 7} + \frac{1}{2 \cdot 5 \cdot 8} + \dots + \frac{1}{n(n+3)(n+6)} + \dots$

5-жобалық жұмыс

Тақырыбы: Оң мүшеден құралған қатарлардың жинақтылығы (4-деңгей)

Жобалық жұмыс мақсаты: Қатарлар жинақтылығының негізгі белгілерін үйрету

Тақырыптық сұрақтар:

1. Қатарлар жинақтылығының негізгі белгісін жазыңыз.

2. Он мүшелік қатардың жинақтылығы туралы не білесіздер?

Проблемалық тапсырмалар:

1. Қатарлар жинақтығы немесе жинақты еместігін анықтаңыз.

а)

$$\frac{1}{\ln 2} + \frac{1}{\ln 3} + \frac{1}{\ln 4} + \dots + \frac{1}{\ln(n+1)} + \dots$$

б)

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} + \dots$$

в) $\frac{1}{3\sqrt{2}} + \frac{2^2}{5^2\sqrt{3}} + \frac{3^3}{7^3\sqrt{4}} + \dots + \frac{n^n}{(2n+1)^n\sqrt{n+1}} + \dots$

г) $\frac{1}{\ln 2} + \frac{1}{\ln^2 3} + \dots + \frac{1}{\ln^n(n+1)} + \dots$

2. Даламбер белгісінің жәрдемімен қатардың жинақтылығын анықтаңыздар.

а)

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4!!} + \frac{5}{6!!} + \dots + \frac{2n-1}{(2n)!!} + \dots$$

б)

$$3 + \frac{3^2 \cdot 2!}{2^2} + \frac{3^3 \cdot 3!}{3^3} + \dots + \frac{3^n \cdot n!}{n^n} + \dots$$

6-жобалық жұмыс

Тақырыбы: Қатарлардың жинақтылығын анықтау әдістері (4-деңгей).

Жобалық жұмыс мақсаты Қатарлардың жинақтылығын анықтаудың салыстыру, Коши белгісі, Даламбер белгісі, интеграл белгісі әдістерін үйрету.

Проблемалық тапсырмалар:

1. Салыстыру әдісімен қатарлардың жинақтылығын тексеріңдер.

а) $\frac{3}{1 \cdot 4} + \frac{5}{4 \cdot 9} + \frac{7}{9 \cdot 16} \dots + \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} + \dots$

б) $\sin^2 \alpha + \frac{\sin^2 2 \alpha}{8} + \frac{\sin^2 3 \alpha}{27} + \dots + \frac{\sin^2 n \alpha}{n^3} + \dots$

в) $\ln 2 + \frac{\ln 3}{\sqrt[4]{2^5}} + \frac{\ln 4}{\sqrt[4]{3^5}} + \dots + \frac{\ln(n+1)}{\sqrt[4]{n^5}} + \dots$

2. Коши белгісінің көмегімен қатарлардың жинақтылығын тексеріңдер.

а) $\frac{2}{1} + \left(\frac{3}{3}\right)^3 + \left(\frac{4}{5}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^n + \dots$

б) $\arcsin 1 + \arcsin^2 \frac{1}{2} + \dots + \arcsin^n \frac{1}{n} + \dots$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2[\sqrt{5} + (-1)^n]^n}{4^n}$

3. Даламбер белгісінің жәрдемімен қатардың жинақтылығын тексеріңдер.

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{3^{n^2}}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!}$

в) $1 + \frac{2!}{2^2} + \frac{3!}{3^3} + \dots + \frac{n!}{n^n} + \dots$

г) $2 + 1 + \frac{8}{9} + \dots + \frac{2^n}{n^2} + \dots$

4. Интеграл белгісі көмегімен қатарлардың жинақтылығын тексеріңдер.

а) $\frac{1}{2 \ln 2} + \frac{1}{3 \ln 3} + \dots + \frac{1}{n \ln n} + \dots$

б) $\frac{\ln 2}{4} + \frac{\ln 3}{9} + \frac{\ln 4}{16} + \dots + \frac{\ln(n+1)}{(n+1)^2} + \dots$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \ln \frac{n+1}{n-1}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+n^2}{1+n^3}\right)^2$

5. Қатарлар жинақтылығының анықтаудың белгісін өздерің тауып тексеріңдер:

а)

$$1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt{n-2}}{\sqrt{n}}$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+(-1)^n}{2^n}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4n-3)}{(4n-2)!!}$

7-жобалық жұмыс

Тақырыбы: Қатарлардың жинақтылығын анықтау әдістері (4-деңгей).

Жобалық жұмыс мақсаты: Таңбалары ауыспалы қатарлардың жинақтылығын анықтау әдістерін үйрету

Проблемалық тапсырмалар

1. 0,0001 анықтықта қатардың мәнін табу үшін қанша оның мүшелерін алу керек?

$$\begin{aligned}
 & \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} \\
 & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^4} \\
 & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n^2(n+1))} \\
 & \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n! \cdot 2^n}
 \end{aligned}$$

2. Таңбалары ауыспалы қатарлардың жинақтылығын тексеріңдер

$$\begin{aligned}
 & \text{a) } \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{2n} + \dots \\
 & \text{б) } 1 - \frac{2}{7} + \frac{3}{13} - \dots + \frac{(-1)^{n-1}n}{6n-5} + \dots \\
 & \text{в) } \frac{1}{2} - \frac{8}{4} + \frac{27}{8} - \frac{64}{16} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2n} + \dots \\
 & \text{г) } 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} + \dots
 \end{aligned}$$

Талқылау

Оқушылардың жобалау қызметін ұйымдастырудағы соңғы кезең рефлексия кезеңі болып табылады. Яғни, оқушылардың жобалық қызметін дұрыс бағалау қажет. Ол үшін жобалық жұмыстарды бағалау өлшемдерін анықтап алу керек екен. Біз бұл мақалада жобалау жұмыстарын бағалауда Беспалько әдісін қолданудың тиімділігін тәжірибеде анықтадық.

Қазіргі кезде педагогикада оқушы үлгерімін анықтаудың В.П.Беспалько әдісі жиі қарастырылады [16]. Математика сабақтарында оқушылардың жобалау-зерттеу қызметі зерттеу, олардың негізгі көрсеткіштерін анықтауда В.П.Беспалько әдісін қолдану мәселесін қарастырайық. Оқушылардың жобалау-зерттеу қызметін анықтаудың көрсеткіштерін келтіреміз. Ол үшін үлгерім коэффициенті K_{α} -ні ендіреміз. Үлгерімнің эталондық көрсеткішін ρ деп аламыз. Оқушы орындаған қызметтердің көрсеткіштерін a деп белгілейміз. Сонда мынадай қатынасты В.П.Беспалько үлгерім коэффициенті деп атаған: $K_{\alpha} = a/\rho$ (1) бұл жерде $\rho \geq a$ болады.

Біз өзіміздің іс-тәжірибемізге сүйеніп, оқушылардың жобалау-зерттеу қызметін ұйымдастыруда іс-әрекеттердің дәрежелерін төртке бөлу мүмкін екенін анықтадық. Оларды α_1 , α_2 , α_3 , α_4 , деп алсақ мынадай кестені құрастыруға болады (1-кесте).

1- кесте. Оқушылар жобалау-зерттеу қызметінің көрсеткіштері мен өлшемдері

α	α_1	α_2	α_3	α_4
K_{α}	0 ден 0,25ке дейін	0,26 дан 0,69 ға дейін	0,7 ден 0,85 ке дейін	0,86 дан 1 ге дейін
Жобалау-зерттеу қызметі	Ұқсап бағу, икемділік қызметі	Есте сақтау немесе қайта жаңғырту қызметі	Іздену-орындаушылық қызметі	Шығармашылық қызметі
Білім түрі	Білім–танысу	Білім–есте сақтау	Білім –дағды	Білім-шығармашылық
Ынталандыру дәрежесі	Сырттай бақылау	Өзін-өзі бақылау	Өзара бақылау	Өзін-өзі іштей бақылау

Қызметтік механизмдері	Тұрақты жұптықтарда жұмыс істеу	Қозғалмалы жұптықтарда жұмыс істеу	Таңдамалы жұптықтарда жұмыс істеу	Шағын топтарда жұмыс істеу
------------------------	---------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------

Осы кесте бойынша оқушылардың жобалау-зерттеу қызметіне сай олардың механизмдерін жетілдіруді анықтауға болады. Оқушылардың жобалау-зерттеу қызметін диагностикалауға, болжауға болады. Оған сәйкес бастапқы үлгерімділік коэффициенті енгізіледі: $K_{\alpha} = a/p$, мұнда $0 \leq K_{\alpha} \leq 1$ және $0 \leq a \leq p$

Ол бағалаудың ескі шкаласымен салыстырылады. K_{α} -ны табу үлгерім сапасын өлшеу операциясы болып есептелінеді. Үлгерімділік коэффициенті арқылы тәлім жүйесінің сапалы аяқталғаны туралы тұжырым шығарылады.

Жүргізілген зерттеу жұмысымыз $K_{\alpha} \geq 0,7$ жағдайында тәлім жүйесі сапалы аяқталған деп есептеуге болатындығын, үлгерім коэффициенті $K_{\alpha} < 0,7$ болғанда оқушылардың кейінгі іс-әрекетінде қателіктер көп болғандығын және оны түзетуге мүмкіндіктері жетіспейтіндігін көрсетті.

Жоғарыда келтірілген 1-кесте бойынша оқушылардың жобалау-зерттеу қызметіне сай олардың механизмдерін анықтауға болады.

Мысалы, оқушыға әртүрлі бес әдіспен шешілетін бір есеп (шешу эталоны p , 5 ке тең) беру арқылы, оның үлгерімділік коэффициенті былай анықталады: ($K_{\alpha} = a/p$, бұл коэффициент 0,7 ден үлкен болса, келесі сатыға көшуге рұқсат беріледі).

1) Егер оқушы берілген есептің $p = 5$ әдісінің, 3-еуін ($a=3$ болады) таба алса, онда оның үлгерім коэффициенті $K = 3:5 = 0,6$ болады. Бұл жағдайда оқушыға келесі сатыға көшуге рұқсат (допуск) берілмейді. Ол тақырыпты басынан қайталауы керек деп түсіндірме береді.

2) Егер берілген есептің $p = 5$ әдісінің, 4 таба алса, онда үлгерім коэффициенті $4:5 = 0,8$ болады да, ол оқушыға келесі сатыға көшуге рұқсат беріледі, яғни, келесі есептерді шешуге рұқсат алады. Бұл жағдайда оқушы тақырыпты меңгерді деп есептелінеді.

Есеп орнына ауызша немесе жазбаша тапсырмалар, өзіндік жобалық жұмыстар, тестер, әртүрлі сұрақтар, т.с.с. берілуі мүмкін. Белгілі бір тақырыпты меңгеруді де осылай бағалауға болады. K_{α} қойылатын баллды көрсетеді. Жобалау жұмыстарының орындалуында осы әдіспен өлшемдеуге болады.

Оқушылардың жобалық қызметтерін ұйымдастыруда деңгейлік оқыту технологиясынан пайдалануға ерекше көңіл аудару қажеттілігін көреміз. Деңгейлік саралап оқыту технологиясын жобалау технологиясымен сабақтастыруда мынадай, төмендегідей ерекшеліктерге ие.

- Білімнің базалық деңгейі барлық оқушылар үшін міндеттілігі;
- Оқушыларға берілген тапсырманың саралануы: тапсырма оқушының күші жететіндей қолайлы болуы шарт;
- Білімнің базалық деңгейі оқыту жаңа технологиясы механизмі ретінде оқушының бірте-бірте өрістей дамуына мүмкіншілік жасауы тиіс;
- Оқушыға оқу деңгейін таңдауға ерік беру;
- Оқушы өз мүмкіндігіне орай тек міндетті деңгейден кем емес білім алуға ерікті.

Осындай іс-әрекет деңгейлері арқылы оқушылар оқу материалдарын әр түрлі деңгейде қабылдайды. Сондықтан да оқушылардың жобалық жұмыстарын ұйымдастыруда деңгейлік жобалық тапсырмаларды құрастыру және пайдалану ерекшеліктеріне аса назар аудару қажет екен.

Мазмұнының жаңартылуы мен толықтырылуы деген «оның басқа мазмұнмен ауыстырылуы немесе оның көлемінің өзгертілуі қажет» - дегенді емес, «оның ұлттық нақышпен толықтырылуы және байытылуы, бір деңгейден басқа деңгейге дамып отыратын қызықты, мәселелі тапсырмаларды беріп отыру керек, - дегенді білдіреді.

«Жұмыс дәптерін» құрастыру барысында математика пәнінен оқыту өлшемдерін теориялық тұрғыда мынадай ретпен алуға болады:

- білім мазмұнын қажетті ақпарат көздерінен іріктеуі, оны оқушының ізденімпаздық іскерлігінде белсенді қолдана алу, ойлау іс-әрекетінде ұтымды амалдарды қолдануы, оқушының білім алу дағдысын қалыптастыруы;

- білім мазмұны оқушының танымдық үрдісіне сәйкес келуі, әрбір тарау және оның ішкі бөліктерін анықтау барысында ұтымды қолдануы; мұнымен бірге, математиканың басқа ғылымдармен интегративті қатысын және жекелеген курстарды анықтауы;

- компьютерлік техниканы дидактиканың мүмкіндігімен есептеуі;

- оқыту үрдісінде аймақтық, ұлттық ерекшеліктерді елеулі, психология, физиология, антропология заңдылықтарын математика пәніне ыңғайлап алуы. Математика пәніндегі тараулардың кіші бөліктерге жіктеліп, тұтастықта келу қағидасын көп деңгейліктерге бейімдеп беруі.

Көріп отырғанымыздай, берілген көрсеткіш оқушылардың білім алу қабілеттерін өлшемдікпен бағалауға қолайлы жағдай туғызады. Мұнымен бірге математика пәнін оқыту үрдісінің заманауи заңдылықтарына ыңғайлау мәселесіне де көңіл бөлу керек:

- дидактикалық оқыту үрдісінің қарқындылық заңдылығы. Жұмыстың ауқымы алдыңғы игерілген материалдан 15% - 20%-ға өсіп отырады;

- жеке тұлғаның даму заңдылығы. Оқу үрдісінде оқушының ортасына қарай бейімделуі. Оқу тәрбие кеңістігіне оқушының кіре алу және амалдар мен оқу құралдарын ұтымды пайдалану іскерлігінің қарымдық заңдылығы;

- оқу-тәрбие үрдісін басқару заңдылығы оқушы мен ұстаз қозғаушы күштерінің ілгері және кейінді ықпалдастығының қарқындық мәні. Тәрбиеліктің өзі математика пәні теориялық-тәжірибелік, шығармашылық жұмыстары арқылы ізгілікке бейімделуінің маңызы.

- ынталандыру, марапаттау заңдылығы. Оқу іс-әрекеті әр оқушының ішкі ойлау, парасаттау мүмкіндігіне байланыстылығы, осыған орай сыртқы қозғаушы күшінің өз уақытындағы ықпалы;

- сыртқы және ішкі бірліктің заңдылығы. Адамның ішкі және сыртқы қозғаушы күші табиғат құбылыстарындағы қуат пен күшке ұқсастығы сапасында меңгерілуі.

«Жұмыс дәптері» оқушының репродуктивті, эвристикалық және шығармашылық деңгейліктерін қарастырады.

Қорытынды

Біз оқушылар білімінің деңгейлерін анықтау механизмдерін қарастыруда Беспалько әдісіне сүйендік. Қатарлар теориясы элементтерін оқушылардың меңгеру көрсеткіштерін анықтау мақсатында мынадай ұйымдастыру жұмыстарын жүргіздік:

1. Қатарлар теориясына тиісті есептерді төрт деңгейге бөліп барлығы 16 есепті жобалау жұмысына енгіздік. Мұнда мынадай екі тәсілмен бағалау жүргізу мақсатқа сай болады екен:

а) Әрбір деңгейдегі есептерден (төртеуден) 16 деңгейлік есептер бойынша сынақ алынады (1, 2, 3, 4- деңгейлер есептері айқын көрініп тұрады);

в) Жалпы төрт деңгейлік есептер (он алты есеп) аралас беріліп екінші рет сынақ алынады.

2. Бірінші тәсіл бойынша (1- деңгейдегі төрт есеп, кейін 2- деңгейдегі төрт есеп, 3- деңгейдегі төрт есеп, 4- деңгейдегі төрт есеп) сынақтар алынды.

3. Сонан соң екінші тәсіл бойынша сынақтар алынды.

Сынақтар нәтижелері Беспалько әдісі көмегімен тексеріліп бағаланды. Мұнда оқушылар есептерді ретімен орындауы мүмкін, немесе әртүрлі деңгейіне сай орындауы мүмкін болады. Оқушылар соңғы жоғары деңгейдегі төрт есепті орындауы мүмкін. Оқушы соңғы жоғары деңгейдегі төрт есепті дұрыс орындап, алдыңғы есептерді қарастырмай, тастап есептерді шығаруы да мүмкін. Мұндай жағдайда оқушыны пәнді толық меңгерген деп есептеуге болады екен. Ал керісінше бастапқы төмен деңгейдегі төрт есепті дұрыс орындаса да, оқушы пәнді меңгермеген болып табылады.

«Оқушылардың жобалық қызметі» дегенде, оқу, істеп шығару және зерттеуге бағытталған тапсырмалар түрінің әртүрлілігін түсіну тиіс. Бұл тапсырмаларды оқушылар мұғалім басшылығында (немесе өз бетінше) түрлі білімдерді игеру, шеберлік және біліктілікті игеру мақсатында орындайды. Осы ұғым білім алу көзінің бірнеше дәрежесін ажыратып көрсету мүмкіндігін береді; ауызша немесе көру арқылы білу және қабылдау; сонымен бірге, ол немесе бұл іс-әрекет әдісін орындау үлгісін есте сақтау немесе жаңарту; дағды шеберлік, танымдылықты белсендіру, жаңа тапсырмаларды шешу үшін іс-әрекет әдістері тізімін өзгерту; қысқа іздену іс-әрекеті; қазіргі нақты шарттарда жаңа тапсырмаларды анықтау және оларды шешу.

Маурицио Бочча, Адриано Мэйсон, Анджела Орабона, Антонио Сфорца, Клаудио Стерле [17] жобалаудың кезеңдерін қарастырған ғалымдар.

Жоба 4 кезеңде ұйымдастырылған.

1-кезең: Дайындық кезеңі және іс-әрекетті жоспарлау.

- жұмысқа тартылған мектептер мен мұғалімдерді іріктеу үшін облыстық білім басқармасымен кездесу

- Таңдалған мектеп директорларымен кездесулер

- Оқу материалын, бағдарламалық және мультимедиялық құралдарды дайындау

2-кезең: Мұғалімдерді даярлау, оларға үйрету.

Оқу қызметі математика, статистика, физика және операцияларды зерттеу саласындағы сарапшылар өткізетін сабақтар мен семинарлар арқылы жүзеге асырылады. Олар мыналарға назар аударады:

- Деректерді жинау және талдау, уақыттық қатарлар және графикалық бейнелеу

- нақты есептерді анықтау және шешу арқылы математикалық қатынастар мен функцияларды енгізу

- Оқу бағдарламасының тақырыптары проблеманы шешу тәсілімен ұсынылған

- Нақты шешім қабылдау есептерін және оған байланысты алгоритмдерді модельдеу

- математиканы оқытуға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету

3-кезең: Дидактикалық стратегияны далалық тестілеу.

Дидактикалық стратегияны далалық тестілеу облыстық білім басқармасымен бірлесіп, таңдалған мектептердің мұғалімдері мен оқушыларымен өткізіледі. Оқушыларға ұсынылған дидактикалық стратегия туралы өз пікірлерін білдіру және дидактикалық сынаққа қатысуын ынталандыру үшін ризашылықтарын білдіру ұсынылады. Көшпелі тестілеу таңдалған мектептерде 2 сағаттық он бес кездесуді болжайды.

4-кезең: Нәтижелерді тарату.

Жобаның нәтижелерін таныстыру, тақырып бойынша пікірталас жүргізу және оқушыларға сабаққа қатысу сертификатын тапсыру [17; 555-556].

Жалпы алғанда оқушылардың жобалық жұмыстарының төмендегі түрлерін ажыратып көрсету мүмкін:

1) қайта орындаушы;

2) қайта жаңартылған (реконструктивтік-вариативтік);

3) қысқа іздену мазмұнындағы немесе эвристикалық;

4) зерттеуге бағытталған шығармашылық өзіндік жұмыстар.

Бірінші жұмысты орындағын кезде оқушы көрсеткен үлгі бойынша, белгілі бір іс-әрекеттің жолын ұғынады. Тапсырмаларды нұсқаулар, белгілілі формулалар, теоремалар арқылы орындайды.

Реконструктивтік-вариативтік жобалық жұмыстар оқушылардың алған білімін қолдануға ынталандырады, сонымен қатар білімі тереңдей түседі. Тапсырмалар тек шішімінің жалпы принциптерін көрсетеді.

Шығармашылық жобалық жұмыстар оқушылардың математика пәніне деген ынтасын қалыптастырады, оқуға деген көзқарасын өзгертеді, математикалық ой-өрісін дамытады.

Сонымен оқушылардың деңгейлік жобалау жұмыстарын дұрыс ұйымдастыру арқылы олардың жобалау-зерттеу қызметтерін тиімді дамыту мүмкін болады екен.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Пахомова Н.Ю. Развитие методики использования «учебных проектов» при обучении информатике в общеобразовательной школе: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01. М., 1997. - 19 с.
2. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. - М.: Академия, 2002. - 272 с.
3. Рыбина О.В. Проектная деятельность учащихся в современной школе // Образование в современной школе. - 2003. - № 9. - С. 20-22.
4. Ивочкина Т.Н. Организация проектной деятельности обучающихся в условиях реализации ФГОС ОО : учебно-методическое пособие. Новокузнецк: МАОУ ДПО ИПК, 2015. - 111 с.
5. Нарыкова Г.В. Метод проектов на уроках технологии. 2004. -80 с.

6. Матяш М.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования/ Под ред. Рубцова В.В. - Мозырь: РИФ "Белый ветер". 2009. 118-120 с.
7. Заир-Бек Е.С. Теоретические основы обучения педагогическому проектированию: дис. д-ра пед. наук. СПб., 1995. – 410 с.
8. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений.-3-е изд., испр. и доп.-М.:АРКТИ, 2006
9. Поличка Н.П. Организационно-педагогические основы проектирования процесса обучения в условиях действия государственного образовательного стандарта общего среднего образования. Дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2000. – 272 с.
10. Радионов В.Е. Теоретические основы педагогического проектирования: Дис. ... д-ра пед. наук. – СПб, 1996. – 352 с.
11. Чернова Ю.К. Теория и практика проектирования качественных технологий обучения: Дис. ... д-ра пед. наук. – Казань, 1998. – 364 с.
12. Сибирская М.П. Теоретические основы проектирования педагогических технологий в процессе повышения квалификации специалистов профессионального образования: Дис. ... д-ра пед. наук. – СПб, 1998. – 357 с.
13. Смыковская Т.К. Теоретико-методологические основы проектирования методической системы учителя математики и информатики: Дис. д-ра пед. наук. – М., 2000. – 383 с.
14. Telegina, N. V., Drovosekov, S. E., Vasbieva, D. G., & Zakharova, V. L. (2019). The Use of Project Activity in Teaching Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), em1738. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108439>
15. Bailey, J. Learning to Teach Mathematics Through Problem Solving. *NZ J Educ Stud* 57, 407–423 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40841-022-00249-0>
16. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. - 192 с.
17. Boccia M., Masone A., Orabona A., Sforza A., Sterle C. OPS4Math project - Optimization and Problem Solving for Teaching of Mathematics: teaching strategy, organization and objectives. 8th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'22). Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, 2022, pp. 549-557. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd22.2022.14630>. Retrieved from: <https://archive.headconf.org/head22/wp-content/uploads/pdfs/14630.pdf>

References

1. Pakhomova N.Yu. (1997). Razvitie metodiki ispol'zovaniya «uchebnyh proektov» pri obuchenii informatike v obshcheobrazovatel'noy shkole [Development of the methodology of using "educational projects" in teaching computer science in secondary schools]: abstract of the dissertation of the Candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. M., 1997. 19 p. (in Russ.)
2. Polat E.S. (2002). Novye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]. M.: Academia, 2002. – 272 p. (in Russ.)
3. Rybina O.V. (2003). Proektnaya deyatel'nost' uchashchihsya v sovremennoj shkole // Obrazovanie v sovremennoj shkole [Project activity of students in a modern school. Education in a modern school]. No. 9. - pp. 20-22. (in Russ.)
4. Ivochkina T.N. (2015). Organizatsiya proektnoy deyatel'nosti obuchayushchihsya v usloviyah realizatsii FGOS OO [Organization of students' project activities in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard of Public Education] : an educational and methodological guide. Novokuznetsk: MAOU DPO IPK. 111 p. (in Russ.)
5. Narykova G.V. (2004). Metod proektov na urokah tekhnologii [The method of projects in technology lessons]. 80 p. (in Russ.)
6. Matyash M.V. (2009). Psihologiya proektnoy deyatel'nosti shkol'nikov v usloviyah tekhnologicheskogo obrazovaniya. Pod red. Rubcova V.V. [Psychology of project activity of schoolchildren in terms of technological education. Ed. by Rubtsov V.V.]. Mozyr: Belyi veter. 118-120 p. (in Russ.)
7. Zair-Bek E.S. (1995). Teoreticheskie osnovy obucheniya pedagogicheskomu proektirovaniyu [Theoretical foundations of teaching pedagogical design: Dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences]. St. Petersburg. 410 p. (in Russ.)
8. Sergeev I.S. (2006). Kak organizovat' proektnuyu deyatel'nost' uchashchihsya: Prakticheskoe posobie dlya rabotnikov obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdenij [How to organize students' project activities: A practical guide for employees of educational institutions]. 3rd ed. M.: ARKTI (in Russ.)
9. Polichka N.P. (2000). Organizatsionno-pedagogicheskie osnovy proektirovaniya processa obucheniya v usloviyah dejstviya gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta obshchego srednego obrazovaniya [Organizational and pedagogical foundations of the design of the learning process under the conditions of the state educational standard of general secondary education]. Dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences. M. 272 p. (in Russ.)

10. Radionov V.E. (1996). Teoreticheskie osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya [Theoretical foundations of pedagogical design]. Dissertation of the Doctor of pedagogical sciences. St. Petersburg. 352 p. (in Russ.)
11. Chernova Yu.K. (1998). Teoriya i praktika proektirovaniya kvalitativnyh tekhnologij obucheniya [Theory and practice of designing qualitative learning technologies]. Dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences. Kazan. 364 p. (in Russ.)
12. Sibirskaia M.P. (1998). Teoreticheskie osnovy proektirovaniya pedagogicheskikh tekhnologij v processe povysheniya kvalifikatsii specialistov professional'nogo obrazovaniya [Theoretical foundations of the design of pedagogical technologies in the process of professional development of vocational education specialists]. Dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences. St. Petersburg. 357 p. (in Russ.)
13. Smykovskaya T.K. (2000). Teoretiko-metodologicheskie osnovy proektirovaniya metodicheskoi sistemy uchitelya matematiki i informatiki [Theoretical and methodological foundations of the design of the methodical system of a teacher of mathematics and computer science]. Dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences. M. 383 p. (in Russ.)
14. Telegina, N. V., Drovosekov, S. E., Vasbieva, D. G., & Zakharova, V. L. (2019). The Use of Project Activity in Teaching Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), em1738. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108439>
15. Bailey, J. Learning to Teach Mathematics Through Problem Solving. *NZ J Educ Stud* 57, 407–423 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40841-022-00249-0>
16. Bepalko V.P. (1989). Slagaemye pedagogicheskoi tekhnologii [The components of pedagogical technology]. M.: Pedagogika. 192 p. (in Russ.)
17. Boccia M., Masone A., Orabona A., Sforza A., Sterle C. OPS4Math project - Optimization and Problem Solving for Teaching of Mathematics: teaching strategy, organization and objectives. 8th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'22). Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, 2022, pp. 549-557. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd22.2022.14630>. Retrieved from: <https://archive.headconf.org/head22/wp-content/uploads/pdfs/14630.pdf>

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Ибрагимов Раскул - педагогика ғылымдарының докторы, математика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті. Мекенжайы: Қазақстан Республикасы, ОҚО, Шымкент қ., 160012, А. Байтұрсынов көшесі, 13. E-mail: raskul1953@mail.ru
ORCID 0000-0002-2423-806x

Қаратаев Абай Оңғарбекұлы – «8D01501-Математика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының докторанты, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті. Мекенжайы: Қазақстан Республикасы, ОҚО, Шымкент қ., 160012, А. Байтұрсынов көшесі, 13. E-mail: abai.kaz.93@mail.ru
ORCID 0000-0002-2879-1911

Турапова Сайера Миралиевна – «7M01501-Математика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының магистранты, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті. Мекенжайы: Қазақстан Республикасы, ОҚО, Шымкент қ., 160012, А. Байтұрсынов көшесі, 13. E-mail: sayyuratorapova01@gmail.com
ORCID 0009-0003-4766-1498

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ибрагимов Раскул - доктор педагогических наук, доцент, ассоциированный профессор кафедры математики, Южно-Казахстанский государственный педагогический университет. Адрес: Республика Казахстан, ЮКО, г. Шымкент, 160012, улица А.Байтұрсынова, 13. E-mail: raskul1953@mail.ru
ORCID 0000-0002-2423-806x

Қаратаев Абай Оңғарбекұлы – докторант образовательной программы «8D01501- Подготовка педагога по математике», Южно-Казахстанский государственный педагогический университет. Адрес: Республика Казахстан, ЮКО, г. Шымкент, 160012, улица А.Байтұрсынова, 13. E-mail: abai.kaz.93@mail.ru
ORCID 0000-0002-2879-1911

Турапова Сайера Миралиевна – магистрант образовательной программы «7M01501- Подготовка педагогов по математике», Южно-Казахстанский государственный педагогический университет. Адрес: Республика Казахстан, ЮКО, г. Шымкент, 160012, улица А.Байтурсынова, 13. E-mail: sayyoraturapova01@gmail.com
ORCID 0009-0003-4766-1498

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Raskul Ibragimov - Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics, South Kazakhstan State Pedagogical University. Address: Republic of Kazakhstan, South Kazakhstan region, Shymkent, 160012, A.Baitursynov Street, 13. E-mail: raskul1953@mail.ru
ORCID 0000-0002-2423-806x

Abay O. Karataev – PhD candidate of the educational program "8D01501-Training of mathematics teacher", South Kazakhstan State Pedagogical University. Address: Republic of Kazakhstan, South Kazakhstan region, Shymkent, 160012, A. Baitursynov Str., 13. E-mail: abay.kaz.93@mail.ru
ORCID 0000-0002-2879-1911

Sayera M. Turapova – Master's student of the educational program "7M01501-Training of mathematics teacher", South Kazakhstan State Pedagogical University. Address: Republic of Kazakhstan, South Kazakhstan region, Shymkent, 160012, A. Baitursynov STR., 13. E-mail: sayyoraturapova01@gmail.com
ORCID 0009-0003-4766-1498

Редакцияға түсті / Поступила в редакцию / Received 01.12.2023
Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted 20.12.2023