

С.Ж. Зыкрина

Физика-математикалық бағыттағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Көкшетау қ., Қазақстан  
\*e-mail: szykrina@gmail.com

## ҚҰРЫЛЫМДАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУҒА ӘСЕРІ

*Аңдатпа*

Оқушылардың математикалық сауаттылығы мен зерттеушілік дағдыларын дамыту үшін есеп мәтінінде берілген ақпаратты түсіну, оны талдай отырып, есепті шығару кезеңдерін құрылымдауға баулудың маңызы өте зор. Осы жағдайлар зерттеудің мақсатын айқындап, міндеттерін нақтылауға жол ашты. Зерттеу мақсаты – математика сабағында құрылымдалған есептерді шығарудың оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамытуға әсерін бағалау. Зерттеушілік дағдыларды дамытуда көптеген әдістемелер мен құралдар ішінен құрылымдалған есептерді шығару тәсілі таңдалды. Зерттеудің болжамы бойынша құрылымдалған есептерді шығару барысында оқушылар ізделінді ақпаратты сатылай іздеу арқылы ақпаратты жүйелеуге жол ашады. Ал оқушыларды есептерді өз бетінше құрылымдауға қатыстыру олардың ақпаратты талдау дағдыларын дамытады. Зерттеу мақсатына жету үшін келесі зерттеу міндеттері айқындалды: зерттеушілік дағдыларды дамытуға бағытталған әдістерді қолдану әсерін бағалау; сабақтар сериясын өткізіп, оқушылардың біліміне сапалы талдау жасау; ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамыту бойынша мұғалімдердің қызметін ұйымдастыру бойынша ұсыныстар әзірлеу. Зерттеу барысында осы бағытта жасалған зерттеулер талданып, ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамыту алғышарттары болып саналатын әдістердің тізімі анықталды. Құрылымдалған есептердің классификациясы дайындалып, практика жүзінде қолданылды.

**Түйін сөздер:** математиканы оқыту, дағдыларды дамыту, интернет-технологиялар, құрылымдалған есептер

*Аннотация*

С.Ж. Зыкрина

Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления, г. Кокшетау, Казахстан

## ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ НА РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ

Для развития у учащихся математической грамотности и исследовательских навыков очень важно понимать информацию, изложенную в тексте задачи, анализировать ее, уметь структурировать этапы решения задачи. В связи с этим были определены цель и задачи данного исследования. Цель исследования – оценить влияние структурированных задач на развитие у учащихся навыков анализа и систематизации информации. При развитии исследовательских навыков метод подготовки структурированных задач был выбран из множества методов и инструментов. В процессе составления задач, структурированных в соответствии с исследовательской гипотезой, учащиеся получают возможность к систематизации информации путем пошагового поиска необходимой информации. А вовлечение учащихся в самостоятельное структурирование задач развивает у них навыки анализа информации. Для достижения цели исследования были определены следующие исследовательские задачи: оценка эффекта от использования методов, направленных на развитие исследовательских навыков; проведение серии занятий и качественного анализа знаний учащихся; разработка предложений по организации деятельности учителей по развитию навыков анализа и систематизации информации. В ходе исследования были проанализированы исследования, проведенные в этом направлении, и определен перечень методов, которые считаются предпосылками для развития навыков анализа и систематизации информации. Подготовлена и использована на практике классификация структурированных задач.

**Ключевые слова:** математическое образование, развитие навыков, интернет-технологии, структурированные задачи.

*Abstract*

## IMPACT OF STRUCTURED ASSIGNMENTS ON THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' RESEARCH SKILLS

Zykrina S.

Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Kokshetau, Kazakhstan

For the development of mathematical literacy and research skills of students, it is very important to understand the information contained in the text of the problem, analyze it, and be able to structure the stages of solving the problem. In

this regard, the purpose and objectives of this study were determined. The purpose of the study is to evaluate the impact of structured tasks on the development of students' skills in analyzing and systematizing information. In developing research skills, the method of preparing structured problems was chosen from a variety of methods and tools. In the process of compiling tasks structured in accordance with the research hypothesis, students get the opportunity to systematize information by step-by-step search for the necessary information. And involving students in independent structuring of tasks develops their information analysis skills. To achieve the goal of the study, the following research tasks were identified: assessment of the effect of using methods aimed at developing research skills; conducting a series of classes and qualitative analysis of students' knowledge; development of proposals for organizing the activities of teachers to develop the skills of analyzing and systematizing information. During the study, studies conducted in this direction were analyzed, and a list of methods was determined that are considered prerequisites for developing skills in analyzing and systematizing information. A classification of structured tasks has been prepared and used in practice.

**Keywords:** mathematical education, skill development, Internet technologies, structured tasks.

### Кіріспе

Оқушылардың математикалық сауаттылығын зерттеу 2021 жылғы PISA зерттеуінің басым бағыты болып айқындалды. PISA-2021 зерттеуінің анықтамасы бойынша: «Математикалық сауаттылық – адамның математикалық ойлау, математиканы тұжырымдау, қолдану және әртүрлі практикалық контексттерде есептерді шешу үшін түсіндіру қабілеті. Ол ұғымдарды, процедураларды және фактілерді, сондай-ақ құбылыстарды сипаттауға, түсіндіруге және болжауға арналған құралдарды қамтиды. Ол адамдарға математиканың әлемдегі ролін түсінуге, жақсы негізделген пайымдаулар жасауға және 21 ғасырда сындарлы, белсенді және рефлексивті азаматтар қабылдауы керек шешімдер қабылдауға көмектеседі» [1, 12 б.]. Математика сабақтарында берілген есептердің контекстін түсініп, тиімді шығару тәсілін анықтау үшін оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдылары берік дамуы тиіс. Ш.Рахмет және басқалардың пікірінше, математиканы оқып-үйрену есеп шығаруды білу үшін ғана емес, адам өміріндегі алдымыздан шығатын кез келген мәселелерді дұрыс шеше білуге және оқушының қабілеттерін жан-жақты жетілдіру үшін қажет [2, 143 б.]. Ал М.М.Слямханның пікірінше, оқытудың сапасы көбінесе мұғалімдердің мектеп оқушылары мен студенттерде оқытудың когнитивтік үлгілерін қалыптастыру қабілетіне байланысты [3, 208 б.]. Сондықтан, оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыруда олардың зерттеушілік дағдыларының дамуына жағдай жасау маңызды шарттардың бірі болып табылады.

Қазіргі уақытта мұғалімге оқушылардың талдау және жүйелеу дағдыларын қалыптастыру бойынша әдістемелік жұмыс жүйесін құруға көмектесетін жеткілікті тәжірибе мен көптеген нақты материалдар жинақталған.

Дж. Брунер [4, 105 б.], Б. Рогофф [5, 54 б.] және Г.Вигингстің [6, 141 б.] еңбектерінде оқушылардың танымдық және тілдік қабілеттерін дамытуда ойындар мен оқытудың түрлі әдіс-тәсілдері мен әдістерінің ролі қарастырылды.

М.Д. Даммердің пікірінше, «оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамыту үшін оқушылардың оқу үдерісінің белсенді қатысушысы болуы өте маңызды. Білім мен дағдыны жүйелеудің негізгі міндеттері – оқушылардың жетістіктері мен жетістіктерін ашу; білім, білік дағдыларын жетілдіру, тереңдету жолдарын көрсетуде, осылайша мектеп оқушыларын кейіннен белсенді шығармашылық әрекетке қосуға жағдай жасалады» [7, 78 б.].

«Бұл міндеттер ең алдымен оқушылардың оқу материалын меңгеру сапасын – математикадан бағдарламада қарастырылған білім, білік, дағдыларды меңгеру деңгейін анықтауға байланысты. Екіншіден, бұл жүйелеу міндеттерін нақтылау мектеп оқушыларын өзара жүйелеу және өзін-өзі жүйелеу әдістеріне үйретумен, өзін-өзі бақылау және өзара бақылау қажеттілігін қалыптастырумен байланысты. Үшіншіден, бұл міндеттер оқушыларды орындаған жұмысқа жауапкершілік, бастамашылық таныту сияқты тұлғалық қасиеттерді тәрбиелеуді көздейді» [7, 79 б.].

В.А.Далингердің пікірінше, «оқушылардың білімдерін жүйелеу тек жүйелі қайталау негізінде өз мақсатына жетеді» [8, 92 б.]. Н.М.Назарова сабақты құрудың реттілігін сипаттап, оған білімді жалпылау және жүйелеу сабағы заманауи атауын берген [9, 47 б.]. Автор мұндай сабақтардың келесі кезеңдерін анықтады:

- сабақтың тақырыбын, мақсатын, міндеттерін және оқу әрекетінің мотивациясын жеткізу;
- негізгі білімді жаңғырту және түзету;
- негізгі фактілерді, оқиғаларды, құбылыстарды қайталау және талдау;
- ұғымдарды қайталау, жалпылау және жүйелеу, сәйкес білім жүйесін, жетекші идеялар мен негізгі теорияларды меңгеру [9, 50 б.].

Утеева Р. және басқалардың зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бірдей бастапқы позицияларға ие бола отырып, оқушылар математикадан оқып жатқан материалды әртүрлі тәсілдермен меңгереді. Сондықтан мұғалім оқушыларды материалды меңгерудің жоғары деңгейіне жеткізу үшін әртүрлі тапсырмалар мен оқыту әдістерін таңдап алып, оларға қолдау көрсету жолдарын ойластыруы қажет болады [10, 80 б.].

Л.С. Выготский [11, 212 б.] оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамытудағы мәліметтерді құрылымдап ұсынудың айтарлықтай роль атқаратынын атап өткен. Оқушылардың талдау және жүйелеу дағдыларын дамытуда құрылымдалған есептерді қолдану Дж. Беккердің [12, 14 б.], Г. Скобелевтің [13, 17 б.], Дж. Стиглердің [14, 17 б.], Б.Риттл-Джонсонның [15, 173 б.] зерттеулерінде де қарастырылған.

Н.Ханли және басқалардың зерттеуі бойынша, мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытумен айналысатын мұғалімдерге арналған әдістемелік ұсыныстардың сипаттамасы берілетін зерттеулер шектеулі екендігін ескерер болсақ [16, 23 б.], осы жағдайлар оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуда құрылымдалған есептерді қолдану арқылы нақты зерттеу әдіснамасын айқындап, оқушылардың есеп алгоритмімен жұмыс жасауына мән берудің маңыздылығын көрсетті.

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеулерге сүйене отырып, зерттеу міндеттеріне сәйкес келесі әдіснама айқындалды:

1. Оқушыларды критериалды бағалау принциптеріне сәйкес, сабақтың мақсатын және оның нәтижелерін құруға қатыстыру. Оқушылардың сабақтың мақсаттары мен нәтижелерін құруға қатысуы олардың бойына процесс үшін жауапкершілік сезімін ұялатады.

2. Өткен тақырып есептерін пысықтау. Қайталау тапсырмаларын орындау оқушылардың бұған дейін игерілген білімдерін жүйелеп, «жақын даму аймағын» айқындауға мүмкіндік береді.

3. Өтілген материал мен жаңа ұғымдарды қамтитын құрылымдалған есептерді ұсыну.

Сабақтың нәтижелілігі мақсат қоюға тікелей байланысты. Мақсат қою бағалаудың құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл басымдықтарды анықтауға, шешім қабылдауға және істерді орындауға көмектеседі. Мақсаттар неғұрлым айқын болса, бағалау соғұрлым тиімді және нақты болады. Оқушылардың сабақтың мақсаты мен нәтижелерін тұжырымдауға қатысуы олардың бойында процеске деген жауапкершілік сезімін оятады. Сондықтан әр сабақ сайын оқушылардың осы үдеріске белсенді қатысуы қадағаланды.

Өткен тақырыпты қайталау құралы ретінде түрлі интернет-технологиялары қолданылды. Себебі интернет-технологияларды қолдану оқушылардың білімін тексеру барысын автоматтандыруға мүмкіндік береді. Ол үшін plickers.com, kahoot.com, quizizz.com сайттарында дайындалған викториналар қолданылды. Бұл викториналар оқушылардың өткен тақырып бойынша білімдерін пысықтауға мүмкіндік берумен қатар, сабаққа қызығушылығын оятуға жол ашады. Сонымен қатар, сұрақтарға берілген жауаптардың онлайн есебі, оқушылардың қандай сұрақтарға жауап беруде қиналғанын көрсетеді.

Мысалы, 8-сыныпта «Квадрат теңдеулер көмегімен мәтіндік есептерді шығару» тақырыбы бойынша өткізілген тест нәтижелері бойынша оқушылардың тізбектеле орналасқан сандардың ерекшелігін ескеруде қателесетінін және геометриялық мағынасы бар есептердің математикалық моделін құруда қиналатынын 1-суреттен байқауға болады.

Сондықтан, тест нәтижелері оқушылардың біліміндегі олқылықтарды уақытылы айқындап, сабақ барысында уақытылы көмек көрсетуге мүмкіндік беретініне көз жеткізуге болады.

Әдіснама бойынша, сабақтың негізгі бөлімінде құрылымдалған есептер шығару жүзеге асырылды. Құрылымдалған есеп – барлық элементтері және олардың арасындағы байланыстар белгілі болатын есеп. Құрылымдалған есептің мазмұнын нақты шешу алгоритмі бар математикалық модель түрінде көрсетуге болады. Құрылымдалған есептер оқушыларға есеп мәтінінде берілген ақпаратты талдау арқылы есепті шығару алгоритмін қорытуға жағдай жасайды.

Құрылымдалған есептер құрамында бірнеше тапсырмалардың тұратындықтан, тапсырмалардың бір-бірінен тәуелділігіне сәйкес екі түрге бөлінеді.

*Бірінші жағдайда* есеп құрылымындағы тапсырмалар бір-бірінен тәуелсіз болуы мүмкін. Мұндай жағдайда бастапқы тапсырмалардың жауаптары кейінгі тапсырмалардың жауаптарына әсер етпейді.

Мысалы:  $y = \frac{x^2 + 5x + 2}{x - 2}$  функциясы берілген.

- 1) Функция асимптоталарын табыңыз.
- 2)  $\frac{dy}{dx}$  табыңыз.

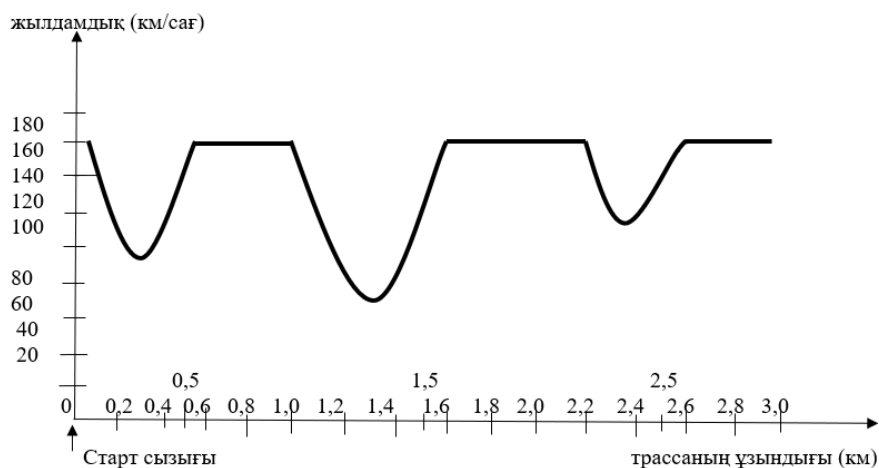


Сурет 1. Оқушылардың тест сұрақтарына жауап беру сапасы

Берілген есептің құрылымындағы тапсырмалардың жауаптары бір-бірінен тәуелсіз. Сондықтан оқушының функция бойынша тек нақты сұрақтарға жауап беруін талап етеді. Мұндай тапсырманы құрастыру өте жеңіл. Және оқушы тапсырмалардың қайсыбірін дұрыс орындаған болса, сол нәтижесіне сәйкес өз ұпайын ала алады.

Бұл типтегі құрылымдалған есептер PISA халықтаралық зерттеуінде жиі қолданылады. Мысалы, жарыс машинасының жылдамдығына берілген есепті қарастырайық [1, 52 б.]:

Графикте (2-сурет) жарыс машинасының еш кедергісіз үш километрлік сақина түріндегі трассада екінші айналымды жасауы барысындағы жылдамдығы қалай өзгергені көрсетілген.



Сурет 2. Ұзындығы 3 км болатын трассадағы жарыс машинасының жылдамдығы (екінші айналым барысында)

1 сұрақ. Старт сызығынан трассаның ең ұзын тіктөртбұрышты участогына дейінгі ара қашықтық неге тең?

- A 0,5 км      B 1,5 км      C 2,3 км      D 2,6 км

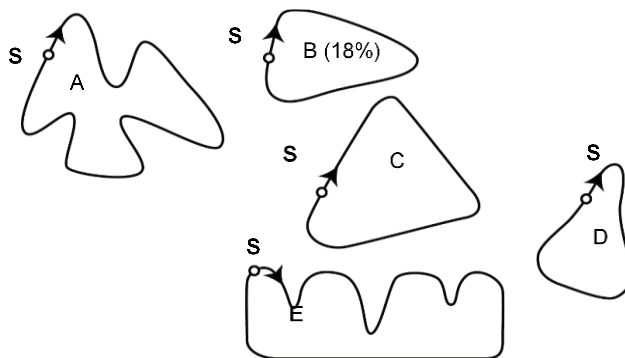
2 сұрақ. Екінші айналымды өту барысында трассаның қай жерінде машинаның жылдамдығы ең кіші болды?

- A Старт сызығында.
- B Шамамен 0,8 км белгісінде
- C Шамамен 1,3 км белгісінде
- D Шамамен трасса ортасында

3 сұрақ. 2,6 км және 2,8 км белгілері арасындағы трасса бөлігінен өткендегі машинаның жылдамдығы туралы не айтуға болады?

- A Машина жылдамдығы тұрақты болды.
- B Машина жылдамдығы өсті.
- C Машина жылдамдығы кеміді.
- D Берілген график бойынша машина жылдамдығының өзгерісін сипаттау мүмкін емес.

4 сұрақ. 3-суретте жарыс трассаларының бес түрлі формасы келтірілген. Жылдамдық графигі жоғарыда берілген жарыс машинасы осы трассалардың қайсысымен жүрді? Мұндағы S – старт сызығы.



Сурет 3 - Трассалардың формасы

Есеп сұрағына назар аударатын болсақ, тапсырмаларға жауап беру нәтижелері бір-бірінен тәуелсіз екендігін байқаймыз. Яғни әр сұрақтың жауабы басқа сұрақ жауаптарынан тәуелсіз, жеке бағаланады.

Екінші жағдайда есеп құрылымындағы тапсырмалар бір-бірінен тәуелді болуы мүмкін. Мұндай жағдайда бастапқы тапсырмалардың жауаптары кейінгі тапсырмалардың жауаптарына әсер етеді, сондықтан бірінші тапсырманы қате орындаған жағдайда оқушы есепті шығару әдісін жақсы білгенімен, қате жауап алады. Мысалы 8-сынып оқу бағдарламасынан келесі есепті қарастырайық:

$y = -x^2 + 2x + 3$  функциясы берілген.

- а) парабола төбесінің координаталарын табыңыз;
- б) абсцисса және ордината осьтерімен қиылысу нүктелерін табыңыз;
- с) графигін салыңыз.

Егер тапсырма тек «Функция графигін салыңыз» деп берілетін болса, оқушы кесте арқылы функция мәндерін анықтап, нүктелерді координаталық жазықтықта бейнелесе де қате болып саналмайды. Себебі графикті салудың әдісі нақтыланбаған болар еді. Ал жоғарыдағы есепте, оқушыға нақты қадамдар берілген. Есепті шығару барысында оқушы бірінші тапсырмада парабола төбесін дұрыс таппаған болса, нәтижеде ол мүлдем қате график салуы мүмкін. Сондықтан мұндай тапсырмаларды орындау оқушының мұқияттылығын талап етеді. Және әр қадамдағы қате оқушының бағалау нәтижесіне де әсер етеді.

Екінші түрдегі тапсырмаларды шығару барысында оқушылар қадамдар арасындағы байланыстың маңыздылығын түсінеді және есепті зерттейді. Дегенмен, мұғалім жүйелі жұмыс жасамаса, бұл есепті шығару барысында, оқушы тапсырмаларды орындай отырып, функцияның графигін салуды жүзеге асырғанымен, алгоритм толықтай мұғаліммен берілгендіктен тек репродуктивті жұмыс орындайды. Сондықтан мұндай тапсырмаларды жаңа сабақты түсіндіру үшін ұсыну тиімді. Осындай тапсырмаларды орындағаннан кейін аталған қадамдарды алгоритм түрінде қорытуға мүмкіндік берсе, оқушы квадраттық функцияның графигін кескіндеудің құрылымын өз бетінше ұғына алады және дұрыс қорытындылар жасайды.

Тапсырмаларды құрылымдау қарапайым және күрделі түрде жасалуы мүмкін.



Қарапайым түрде құрылымдауда негізгі тапсырмадан бір ғана тармақ жасалады. Мысалы, Назарбаев Зияткерлік мектептерінде 12-сыныпта ұйымдастырылатын халықаралық емтихан форматындағы келесі есепті қарастырайық:

$(1+x)^{\frac{1}{3}}$  өрнегінің  $x^2$ -қа дейінгі биномиалдық жіктеуін көрсетіңіз:

a)  $(8+3x)^{\frac{1}{3}} \approx 2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{32}x^2$  -  $x$ -тің үлкен емес мәндеріне орындалатынын көрсетіңіз.

b)  $\sqrt[3]{9} \approx \frac{599}{288}$  дәлелдеңіз.

Бұл есепте есептің негізгі берілісі бойынша екі тапсырма құрылымдалған және олар өзара тәуелді болып табылады. Тапсырмалар ары қарай құрылымдалмайтындықтан, қарапайым түрде құрылымдалған болып табылады.

Күрделі түрде құрылымдауда негізгі тапсырмадан шығатын тармақтар да ары қарай тапсырмаларға тармақталады. Мысалы: Тапсырмаларды орындаңыз:

a) Виет теоремасы арқылы квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктеңіз:

$$x^2 + 3x - 10$$

b) Бөлшек берілген:

$$\frac{x^2 + 3x - 10}{2x - 4}$$

- 1) Бөлшектің алымы мен бөлімін көбейткіштерге жіктеңіз;
- 2) Бөлшекті қысқартыңыз;
- 3) Қысқартылған бөлшек бойынша өрнектің мәнін табыңыз:  $x_1 = 3, x_2 = 7, x_3 = 3979$ .

Бұл тапсырмада есептің бірінші тапсырмасы қарапайым түрде, ал екінші тапсырмасы күрделі түрде құрылымдалған. Себебі бұл тапсырмадан басқа да тапсырма тармақтары тарайды.

Жоғарыда берілген тапсырма дескрипторлары оқушылармен келесідей тұжырымдалды:

- Квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктейді;
- Бөлшек бөлімін түрлендіреді;
- Бөлшекті қысқартады;
- Өрнектің мәнін табады.

Жұмыс нәтижесінде бағалау дескрипторларын құрастыру оқушыларға есепті шығару алгоритмін қорытып, ол келесі түрде тұжырымдалды:

1. Бөлшектің алымын көбейткіштерге жіктеу;
2. Бөлшектің бөлімін көбейткіштерге жіктеу;
3. Бірдей көбейткіштерді қысқарту.

Осылайша құрылымдалған есептер оқушыларға жаңа тақырыпты түсінуге, берілген ақпаратты талдап, жүйелеуге жол ашады.

### Нәтижелері және талқылау

Зерттеу эксперименті 8-сынып оқушылары арасында Қазақстандық білім беру саласындағы зерттеушілер қоғамы (KERA) хатшылығының отырысында мақұлданған ҚР Білім беру зерттеушілерінің Этика кодексіне сәйкес өткізілді.

Оқушылардың талдау және жүйелеу дағдыларының дамуын бағалау үшін пәндік спецификаға сәйкес келесі индикаторлар анықталды:

- есеп шартындағы негізгі мәліметтерді бөліп алу;
- есеп алгоритмін құру;
- есепті шешудің негізгі кезеңдерін ұстану;
- есеп сұрағына жауап беру.

Зерттеу 8-сынып математикасының «Бүтін-рационал теңдеулер және теңсіздіктер» тарауын қамтыды. Оқушылардан бастапқы білім негіздерін айқындау мақсатында кіріспе сауалнама алынып, сабақтар сериясы барысындағы білім сапасын диагностикалау үшін қалыптастырушы бағалаулар жүргізілді, бастапқы және қорытынды тест алынды.

Зерттеу барысындағы кіріспе сауалнама орта буын оқушыларының есеп мәтініндегі берілген ақпаратты түсіну қабілеттерінің қалыптасуын анықтау мақсатында жүргізілді. Сауалнамаға 100 оқушы

қатыстырылды. Сауалнамаға қатысқан 8-сынып оқушылары 7-сыныпта Covid-19 індетінің тарауының алдын алу үшін ұйымдастырылған карантиндік жағдайларға байланысты оқу жылын онлайн форматта өткізгенін ескеру керек.

Сынақталған оқушылардың 50%-ы математика сабақтарын түсінікті, 25%-ы қызықты, 17%-ы өте қызықты, 8%-ы күрделі деп есептейтіні анықталды. Сауалнама нәтижелері оқушылардың 42% есептің математикалық моделін жасауда қиналатынын анықтады. Сонымен бірге оқушылардың 58% есеп мәтінінде берілген ақпарат бойынша есепті шығару кезеңдерін құрылымдауда қиналатынын атап өтеді. Осы қиындықтармен жұмыс барысында есеп дескрипторларының және мұғалімнің кері байланысының әсері де бағаланды. Оқушылардың 83%-ы дескрипторлардың есеп мәтінін түсінуде тиімді және өте тиімді екенін көрсетеді, ал қалған 17%-ы кейде көмектесетінін жазған. Мұғалімнің кері байланысының есеп мәтінін түсінуге әсері туралы оқушылардың 50%-ы кері байланыстың кейде ғана көмектесетінін, 25%-ы тиімді және 8%-ы өте тиімді болатынын, 17%-ы көмектеспейтінін атап өткен. Бұл сауалнама нәтижесі бойынша оқушылардың есеп мәтінін түсінуде мұғалімнің түсіндіруінен гөрі дескрипторлармен жұмыс жасауды көбірек қалайтыны байқалды. Бұл жағдайды онлайн оқыту кезінде оқушылардың өз бетінше жұмыс жасауға көбірек дағдылануымен және есептің бағалау дескрипторларын қолдануды жетік меңгерулерімен байланыстыруға болады. Сондықтан есеп мәтінін дескрипторларға сәйкес құрылымдау әдісі оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларына оңтайлы әсер беретінін болжауға болады.

Зерттеу барысында оқушыларға құрылымдалған есептердің қарапайым және күрделі, құрылымы тәуелді және тәуелсіз түрлері ұсынылды. Есептер жаңа тақырып материалын ұсынуда есеп алгоритмін қорыту үшін қолданылып, кейінгі сабақтарда оқушыларға есепті өз беттерінше құрылымдауға тапсырмалар беріліп отырды. Құрылымдалған есептерді ұсынуда оқушылардың бағалау дескрипторларын өз бетінше құрастыруына ерекше мән беріліп отырды. Себебі, есепті бағалау дескрипторларын білу оқушыларды өзін-өзі объективті бағалауға және есеп сұрағына дұрыс жауап табуына көмектеседі. Зерттеу барысындағы оқушылардың бастапқы және қорытынды бақылау нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Оқушылардың білім көрсеткіштерінің динамикасы

Қалыптастырушы бағалау	Білім дағдыларының деңгейі		
	Төмен	Орташа	Жоғары
Кіріспе	4	5	3
Қорытынды	3	5	4

Оқушылардың білім көрсеткіштерінің динамикасы қалыпты үлестірілген деп алып, 5% сенімділік деңгейінде жаңа әдістеменің оқушылардың орташа бағасын жоғарылатуға әсері статистикалық гипотезаларды тексеру есебінде тексерілді. Нольдік ( $H_0$ ) және альтернативті ( $H_1$ ) гипотезалар келесі түрде тұжырымдалады:

$H_0: \mu = 3,92$ . Оқушылардың орташа бағасы 3,92-ге тең.

$H_1: \mu > 3,92$ . Жаңа әдістемені қолдану оқушылардың орташа бағасын жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Осылайша, біржақты тексеру орындалды.  $\Phi(z) = 0,95$  болғандықтан,  $z = 1,645$  болады. Оқушылардың қорытынды нәтижелері бойынша  $\bar{x} = 4,16, n = 12, \sigma = 0,7265$  анықталады.

Бұдан  $z_1 = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}} = 0,6989$  болатынын алынды. Нәтижесінде  $z_1$  мәні  $z = 1,645 < 1,7289$  шарты орындалатындықтан альтернативті гипотезаның қабылдану аймағына енгенін байқауға болады.

Осылайша зерттеу гипотезасы орындалатынына көз жеткізілді. Олай болса, қолданылған әдістеме оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамытуға оң әсер береді.

### Қорытынды

Зерттеу барысында математиканы оқытуда оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамыту әдіснамасын пайдаланудың келесі артықшылықтары анықталды:

1. Оқушылардың оқу нәтижелерін қалыптастыру және тапсырмаларға арналған дескрипторларды құру үдерісіне қатысуы, оқушылардың жауапкершілігін дамытуға және орындалған іс-әрекеттерді түсінуге әсер етеді.

2. Оқушылардың жаңа тақырыпты игеру алдында бұған дейін қаралған материалдарды пысықтау үдерісіне қатысуы білімдерді жүйелей отырып, оқушылардың біліміндегі олқылықтарды уақытылы анықтауға және түзетуге жағдай жасай отырып, «жақын даму аймағында» жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

3. Тапсырманы дескрипторларға сүйене отырып бағалау, оқушылардың көзқарастарын дәлелдеуді дамытуға ықпал етеді.

4. Тапсырманы құрылымдау есеп мәтінін құрамдас бөліктеге жіктеу арқылы түсініп, талдауға және есеп алгоритмін игеруге жол ашады.

Зерттеу аясында өткен сабақтар сериясы құрылымдалған есептерді қолдану арқылы оқушылардың талдау және жүйелеу дағдыларын дамыту мақсатын ұстанып, алдын ала анықталған индикаторлар бойынша келесі қорытындылар жасалды:

- оқушылардың барлығы есеп шартындағы негізгі мәліметтерді бөліп алу, есеп
- алгоритмін құру дағдыларының жақсы қалыптасқанын көрсетті;
- оқушылардың көп бөлігі есепті шешудің негізгі кезеңдерін ұстану, есеп сұрағына жауап беру дағдыларын көрсетті.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, оқушылардың ақпаратты талдау және жүйелеу дағдыларын дамытуға бағытталған келесі ұсыныстар жасалды:

- оқушылардың оқу үдерісіндегі белсенділігін арттыру үшін сабақтың мақсаты мен жетістік критерийлерін тұжырымдауға қатыстыру;
- қайталау және пысықтау тапсырмалары арқылы оқушылардың «жақын даму аймағында» жұмыс жасауына жағдай жасау;
- оқушылардың ақпаратты талдау дағдыларын дамыту үшін ақпаратты жинақтау және жүйелеу үдерісіне қатыстыру;
- оқушылардың жүйелеу дағдыларын дамыту үшін тапсырмаларды құрылымдауды қолдану;
- оқушылардың пәнге қызығушылығын қалыптастыру үшін практикалық мазмұнды тапсырмалар көмегімен пән аралық байланыс орнату.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Кагазбаева А.К. Методика конструирования тестовых заданий по математике в контексте с международными исследованиями PISA. – Ақтобе: АО НЦПК «Өрлеу», 2015, 120 с.

2. Рахмет Ш.Т., Касенов С.Е., Қалдан С.Қ., Ануар А.И. 5-6 сынып оқушыларына арналған стандартты емес есептер бойынша элективті курсты ұйымдастырудың ерекшеліктері//ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. - №4 (73). – Алматы, 2022. – 142-150 б. <https://elibrary.kaznu.kz/wp-content/uploads/2023/02/4-pedagogika.pdf>

3. Слямхан М.М. Білім алушылардың математикалық сауаттылығын жетілдіруде когнитивті әдісті қолданудың тиімділігі// Абай атындағы ҚазҰПУ-нің хабаршысы «Педагогика ғылымдары» сериясы. – №3 (75). – Алматы, 2022. – 205-213 б. <https://bulletin-pedagogy.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/1662>

4. Bruner, J., *Play: its role in development and evolution* hardcover. – New York: Basic Books, 1976, 1161 p. [https://www.researchgate.net/profile/Kathy-Sylva2/publication/328486788\\_Play\\_its\\_role\\_in\\_development\\_and\\_evolution/links/5bd0755592851cabf26467aa/Play-its-role-in-development-and-evolution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kathy-Sylva2/publication/328486788_Play_its_role_in_development_and_evolution/links/5bd0755592851cabf26467aa/Play-its-role-in-development-and-evolution.pdf)

5. Rogoff B., *Apprenticeship in thinking: cognitive development in social context*. – Oxford University Press, Reprint edition, 1991, 242 p. <https://global.oup.com/ushe/product/apprenticeship-in-thinking-9780195070033?cc=kz&lang=en&>

6. Wiggins G., McTighe J. *Understanding by design*. – Alexandria: Va. Association for Supervision and Curriculum Development, 2011. [https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/UbD\\_WhitePaper0312.pdf](https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/UbD_WhitePaper0312.pdf).

7. Даммер М.Д. Приёмы и средства систематизации знаний учащихся 7-8 х классов. – Диссертация на соискание степени кандидата педагогических наук. – Челябинск, 1990, 218 с.

8. Далингер В. А. Избранные вопросы школьного математического образования. – М: Флинта, 2011, 151 с.

9. Назарова Н.М. Специальная педагогика. – М., 2000, 519 с. [https://www.studmed.ru/nazarova-nmred-specialnaya-pedagogika\\_543b878724b.html](https://www.studmed.ru/nazarova-nmred-specialnaya-pedagogika_543b878724b.html)

10. Утеева Р., Есенгельдинов Б., Смирнова Т. Оценивание при дифференцированном обучении на уроках математики // Вестник КазНУ. Серия педагогических наук. – №4 (73). – Алматы, 2022. – 78-87 с. <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/1622/735>

11. Vygotsky, L.S., *Collected works in 6 volumes: V.3: Problems of the development of the psyche*. – Moscow, 1983, 369 p. [https://books.google.kz/books/about/The\\_Collected\\_Works\\_of\\_L\\_S\\_Vygotsky.html?id=ZzjZMml-9ZgC&redir\\_esc=y](https://books.google.kz/books/about/The_Collected_Works_of_L_S_Vygotsky.html?id=ZzjZMml-9ZgC&redir_esc=y)



12. Jerry P. Becker, Edward A. Silver, Mary Grace Kantowski, Kenneth J. Travers, and James W. Wilson. *Some Observations of Mathematics Teaching in Japanese Elementary and Junior High Schools // The Arithmetic Teacher*. - 1990. - V.38. - I.2. - 12-21 p.

13. Скобелев Г. Н. Систематизация знаний на уроках математики – Минск, 2006.

14. Stigler, J., & Hiebert, J. *Understanding and improving mathematics instruction: An overview of the TIMSS video study*. - Phi Delta Kappan, 1997. - 79(1). - 14-21 p. <https://www.jstor.org/stable/20405948>

15. Rittle-Johnson, B., Zippert, E.L., Boice, Katherine L. *The Roles of Patterning and Spatial Skills in Early Mathematics Development // Early Childhood Research Quarterly*. - 2018. - 46(1). - 166-178 p. DOI:10.1016/j.ecresq.2018.03.006. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885200617301801>

16. Ханли Н., Оспанова У.А., Баймаханбетов М.А. Развитие функциональной грамотности в школах: тематический дискурс-анализ // Вестник КазНУ. Серия педагогических наук. - №1 (70). - Алматы, 2022. 16-30 с. <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/1257/684>

#### References:

1. Kagazbayeva A.K. (2015) *Metodika konstruirovaniya testovykh zadaniy po matematike v kontekste s mezhdunarodny`mi issledovaniyami PISA*. - Aktobe: JSC NTsPK "Orleu", 2015. - 120 p.

2. Rakhmet Sh.T., Kasenov S.E., Kaldan S.K., Anuar A.I. 5-6 synyp okushylaryna arналган standartty emes esepтер бойынша elektivti kursty uymdastyrudyn erekshelikteri. *KazUU khabarshysy. Pedagogikalyk gylymdar seriyasy* - No. 4 (73). - Almaty, 2022. - 142-150 b. <https://elibrary.kaznu.kz/wp-content/uploads/2023/02/4-pedagogika.pdf>

3. Slyamkhan M.M. Bilim alushylardyn matematikalyk sauattylygyn zhetildirude kognitivti adisti koldanudyn tiimdiligi. Abai atyndagy KazUPU-nin khabarshysy «Pedagogika gylymdary» seriyasy. - No. 3 (75). - Almaty, 2022. - 205-213 p. <https://bulletin-pedagogy.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/1662>

4. Bruner, J., *Play: its role in development and evolution* hardcover. - New York: Basic Books, 1976. - 1161 p. [https://www.researchgate.net/profile/Kathy-Sylva-2/publication/328486788\\_Play\\_its\\_role\\_in\\_development\\_and\\_evolution/links/5bd0755592851cabf26467aa/Play-its-role-in-development-and-evolution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kathy-Sylva-2/publication/328486788_Play_its_role_in_development_and_evolution/links/5bd0755592851cabf26467aa/Play-its-role-in-development-and-evolution.pdf)

5. Rogoff V., *Apprenticeship in thinking: cognitive development in social context*. - Oxford University Press, Reprint edition, 1991. - 272 p. <https://global.oup.com/ushe/product/apprenticeship-in-thinking-9780195070033?cc=kz&lang=en&>

6. Wiggins G., McTighe J. *Understanding by design*. Alexandria: Va. Association for Supervision and Curriculum Development, 2008. - 140-142 p. [https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/UbD\\_WhitePaper0312.pdf](https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/UbD_WhitePaper0312.pdf).

7. Dummer M.D. Priyomy i sredstva sistematizacziy znanij uchashhikhsya 7-8 kh klassov. *Dissertacziya na soiskanie stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk*. - Chelyabinsk, 1990. - 218 p.

8. Dalinger V. A. *Izbrannye voprosy shkolnogo matematicheskogo obrazovaniya*. - M: Flinta, 2011. - 151 p.

9. Nazarova N.M. *Spezialnaya pedagogika*. - M., 2000. - 519 p. [https://www.studmed.ru/nazarova-nmred-specialnaya-pedagogika\\_543b878724b.html](https://www.studmed.ru/nazarova-nmred-specialnaya-pedagogika_543b878724b.html)

10. Uteeva R., Yesengeldinov B., Smirnova T. *Evaluation in differentiated learning in mathematics lessons // Bulletin of KazNU. A series of pedagogical sciences*. - No. 4 (73). - Almaty, 2022. - 78-87 p. <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/1622/735>

11. Vygotsky, L.S., *Collected works in 6 volumes: V.3: Problems of the development of the psyche*. - Moscow, 1983. - 369 p. [https://books.google.kz/books/about/The\\_Collected\\_Works\\_of\\_L\\_S\\_Vygotsky.html?id=ZzjZMml-9ZgC&redir\\_esc=y](https://books.google.kz/books/about/The_Collected_Works_of_L_S_Vygotsky.html?id=ZzjZMml-9ZgC&redir_esc=y)

12. Jerry P. Becker, Edward A. Silver, Mary Grace Kantowski, Kenneth J. Travers, and James W. Wilson. *Some Observations of Mathematics Teaching in Japanese Elementary and Junior High Schools // The Arithmetic Teacher*. - 1990. - V.38. - I.2. - 12-21 p.m.

13. Skobelev G. N. *Sistematizacziya znanij na urokakh matematiki* - Minsk, 2006.

14. Stigler, J., & Hiebert, J. *Understanding and improving mathematics instruction: An overview of the TIMSS video study*. - Phi Delta Kappan, 1997. - 79(1). - 14-21 p.m. <https://www.jstor.org/stable/20405948>

15. Rittle-Johnson, B., Zippert, E.L., Boice, Katherine L. *The Roles of Patterning and Spatial Skills in Early Mathematics Development // Early Childhood Research Quarterly*. - 2018. - 46(1). - 166-178 p. DOI:10.1016/j.ecresq.2018.03.006. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885200617301801>

16. Hanli N., Ospanova U.A., Baimakhanbetov M.A. *Razvitie funkczional'noj gramotnosti v shkolakh: tematiceskij diskurs-analiz*. Vestnik KazNU. Seriya pedagogicheskikh nauk. - No. 1 (70). - Almaty, 2022. - 16-30 p. <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/1257/684>