

**Ш.Е. АЛТЫНБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.К. АШИРБАЕВ<sup>2</sup>, М. БЕКБОЛАТ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің PhD докторанты  
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-5531-8652>

<sup>2</sup>физика-математика ғылымдарының докторы, профессор  
М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті  
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: [ank\\_56@mail.ru](mailto:ank_56@mail.ru)

<sup>3</sup>Назарбаев университетінің оқытушысы  
(Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.), e-mail: [marzhan.bekbolat@nu.edu.kz](mailto:marzhan.bekbolat@nu.edu.kz)  
<https://orcid.org/0000-0002-5474-6348>

**МАТЕМАТИКАДАН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ШЕШУДЕ  
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

**Аңдатпа.** Мақала математикадан олимпиадалық есептерді шешуді оқытуда оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру мәселесіне арналған. Олимпиадалық тапсырманың ерекшелігі – оның стандартты емес, пән бойынша оқу тапсырмасымен сырттай ғана ұқсас болуы әрі логика мен зерттеуді талап етуі. Осыған орай, математикадағы олимпиадалық есепті шешу графикалық және физикалық моделін құру, өзара әрекеттесетін объектілердің күйін сипаттау үшін теңдеулер құру, типтік емес жағдайда математикалық аппаратты меңгеру зерттеу дағдыларын қажет етеді. Сонымен қатар, зерттеу тақырыбының өзектілігін айқындауға Google платформасы арқылы сауалнама жүргізілді, оған қатысушылар ЖОО-да «Математика мұғалімі даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылар мен орта мектепте жұмыс жасайтын жас мамандардан алынды. Нәтижесінде, заманауи талаптарға сай болу үшін зерттеушілік дағдының қалыптасуына бірден бір жылдам ықпал ететін ситуациялық есептер мен критикалық жағдайлар екені анықталды. Сәйкесінше үйреншікті ойлау жүйесінен ажырап, жаңаша ізденуге олимпиадалық есептердің көмегі болатыны талданды. Тарихи мәліметтер негізінде олимпиадаға қатысатын оқушылардың IQ дәрежесі жоғары болатыны көпшілікке мәлім. Және де PISA нәтижелеріне сүйенсек, мектеп оқушыларының интеллектуалдық дамуына зерттеушілік дағдының қалыптасуы маңызды.

Мұндай дағдыларды қалыптастыру және нәтижесінде жеке тұлғаның танымдық тәуелсіздігі үшін математиканың әр тақырыбын зерделеу кезінде оқушыларды олимпиадалық есептерді шешуге қосу ұсынылады.

Математикалық олимпиадалық тапсырмаларды дайындау кезінде оларды ескере отырып жасалған тапсырмалар жүйесінің мысалы келтірілген.

**Кілт сөздер:** олимпиадалық тапсырмалар, математиканы оқыту, зерттеушілік дағдылары, олимпиадалық тапсырмалар жүйесі.

**\*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Алтынбеков Ш.Е., Аширбаев Н.К., Бекболат М. Математикадан олимпиадалық тапсырмаларды шешуде оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2022. – №2 (124). – Б. 221–232. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.18>

**\*Cite us correctly:**

Altynbekov Sh.E., Ashirbaev N.K., Bekbolat M. Matematikadan olimpiadalyq tapsyrmalardy sheshude oqushylardyn zertteushilik dagdysyn qalyptastyru [Formation of Students' Research Skills in Solving Olympiad Tasks in Mathematics] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2022. – №2 (124). – Б. 221–232. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.18>

**Sh.E. Altynbekov<sup>1</sup>, N.K. Ashirbayev<sup>2</sup>, M. Bekbolat<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*PhD Doctoral Student of M. Auezov South-Kazakhstan University  
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: altynbekov\_shadiar@mail.ru*

<sup>2</sup>*Doctor of Physical-mathematical Sciences, Professor  
M. Auezov South-Kazakhstan University*

*(Kazakhstan, Shymkent) e-mail: ank\_56@mail.ru*

<sup>3</sup>*Lecturer of Nazarbayev University*

*(Kazakhstan, Nur-Sultan), e-mail: marzhan.bekbolat@nu.edu.kz*

### **Formation of Students' Research Skills in Solving Olympiad Tasks in Mathematics**

**Abstract.** The article is devoted to the problem of the formation of students' research skills when learning to solve Olympiad problems in mathematics. The peculiarity of the Olympiad task is that it is non-standard, outwardly similar to the academic task on the subject and requires logic and research. In this regard, the solution of the Olympiad problem in mathematics requires research skills in constructing a graphical and physical model, drawing up equations to describe the state of interacting objects, mastering the mathematical apparatus in atypical conditions. In addition, to determine the relevance of the research topic, a questionnaire was conducted through the Google platform, the participants of which were received from students of the educational program «training of a mathematics teacher» at a university and young professionals working in high school. As a result, situational tasks and critical situations were identified, which instantly contribute to the formation of research skills to meet modern requirements. Accordingly, it was analyzed that Olympiad tasks will help to break away from the usual system of thinking and look for new things. Based on historical data, it is known that students participating in the Olympiad have a high IQ. And, judging by the PISA results, the formation of research skills is important for the intellectual development of schoolchildren.

For the formation of such skills and, as a consequence, cognitive independence of the individual when studying each topic of mathematics, it is recommended to include students in solving Olympiad problems.

An example of a task system developed taking them into account in the preparation of mathematical Olympiad tasks is given.

**Keywords:** Olympiad tasks, teaching mathematics, research skills, system of Olympiad tasks.

**Ш.Е. Алтынбеков<sup>1</sup>, Н.К. Аширбаев<sup>2</sup>, М. Бекболат<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*PhD докторант Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова  
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: altynbekov\_shadiar@mail.ru*

<sup>2</sup>*доктор физико-математических наук, профессор  
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова*

*(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: ank\_56@mail.ru*

<sup>3</sup>*преподаватель Назарбаев университета*

*(Казахстан, г. Нур-Султан), e-mail: marzhan.bekbolat@nu.edu.kz*

### **Формирование исследовательских навыков учащихся при решении олимпиадных заданий по математике**

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме формирования исследовательских навыков учащихся при обучении решению олимпиадных задач по математике. Особенность олимпиадного задания в том, что оно нестандартное, внешне схожее с учебным заданием по предмету и требует логики и исследования. В связи с этим решение олимпиадной задачи по математике требует исследовательских навыков в построении графической и физической модели, составлении уравнений для описания состояния взаимодействующих объектов,

овладении математическим аппаратом в нетипичных условиях. Кроме того, на определение актуальности темы исследования было проведено анкетирование через платформу Google, участники которого были получены от обучающихся по образовательной программе «Подготовка учителя математики» в вузе и молодых специалистов, работающих в средней школе. В результате были выявлены ситуационные задачи и критические ситуации, которые мгновенно способствуют формированию исследовательских навыков для соответствия современным требованиям. Соответственно, было проанализировано, что олимпиадные задачи помогут оторваться от привычной системы мышления и искать новое. На основе исторических данных известно, что учащиеся, участвующие в Олимпиаде, имеют высокий IQ. И, судя по результатам PISA, для интеллектуального развития школьников важно формирование исследовательских навыков.

Для формирования таких навыков и, как следствие, познавательной самостоятельности личности при изучении каждой темы математики рекомендуется включать учащихся в решение олимпиадных задач.

Приведен пример системы заданий, разработанной с учетом их при подготовке математических олимпиадных заданий.

**Ключевые слова:** олимпиадные задания, обучение математике, исследовательские навыки, система олимпиадных заданий.

### Кіріспе

Ел экономикасының қазіргі даму кезеңі жаратылыстану-ғылыми білімге сүйене отырып, инновациялық технологияларды іске асыруға қабілетті ғылыми және инженерлік кадрларға қажеттілікпен сипатталады. Бұл заманауи кезеңде оқуға, шығармашылық ойлауға, қиын жағдайларда стандартты емес шешімдер табуға қабілетті, сыни ойлау дағдыларын меңгерген бастамашыл тұлғаларды дайындауға арналған қазіргі заманғы мектеп білімінің трендтерін өзгертеді.

Негізгі жалпы білім беру бағдарламаларын іске асыратын Қазақстан Республикасының Білім беру ұйымдарында «Математика» оқу пәнін оқыту тұжырымдамасы осы мақсатқа жетудің мынадай бағыттарын ұсынады: «оқу жетістіктерін бағалауға әрекеттік тәсілді іске асыру, сапалы міндеттердің ролін күшейту, практикаға бағдарланған сипаттағы тапсырмалардың үлесін арттыру...» [1]. Оқу қабілетін қалыптастыруға, белсенді танымдық іс-әрекетке дайындыққа оқытудағы іс-әрекет тәсілінің бағыты оқушыларды математикадан олимпиадалық есептерді шешуге дайындаудың мазмұнына сәйкес келеді. Олимпиадалық міндет деп біз жаңашылдығы мен өзіндік ерекшелігі бар, күрделілігі жоғары стандартты емес тапсырманы түсінеміз, оның негізінде әртүрлі тәсілдермен шешуге болатын ғылыми мәселелердің модельдері сипатталған.

Зерттеудің мақсаты математикадан олимпиадалық есептерді шешу процесінде оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру әдісін жасау болып табылады.

### Зерттеу әдістері

Математикадан олимпиадалық есептерді шешуге оқытудан бұрын, оқушылардың зерттеушілік дағдысын анықтау мақсатында жалпы дидактикалық әдістер қолданылды. Сабақ жүргізу барысында негізі ғылыми әдістер қолданылды, олар: индукция және дедукция, талдау және синтез, жалпылау және абстракция, бақылау, сауалнама және тәжірибе (эксперимент), салыстыру, ұқсастықты анықтау.

Мектепте математика пәні білім беру процесінің ажырамас бөлігі болғандықтан, зерттеудің ғылыми әдістерін, олардың математиканы оқытудағы орны мен маңыздылығын анықтадық. Зерттеу тақырыбының өзектілігін айқындау мақсатында, ЖОО-да «Математика мұғалімін даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылар мен орта мектептерде

жұмыс жасайтын жас мамандардан GOOGLE платформасы арқылы сауалнама жүргізілді. Сауалнама қатысушылары ЖОО-да «Математика мұғалімін даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылар мен орта мектепте жұмыс жасайтын жас мамандардан алынды. Алынған жауаптарды зерделей келе, заманауи талаптарға сай болу үшін зерттеушілік дағдының қалыптасуына бірден бір жылдам ықпал ететін ситуациялық есептер мен критикалық жағдайлар екені анықталды. Сәйкесінше үйреншікті ойлау жүйесінен ажырап, жаңаша ізденуге олимпиадалық есептердің көмегі болатыны талданды. Тарихи мәліметтер негізінде олимпиадаға қатысатын оқушылардың IQ дәрежесі жоғары болатыны көпшілікке мәлім. Және де PISA нәтижелеріне [2] сүйенсек, мектеп оқушыларының интеллектуалдық дамуына зерттеушілік дағдының қалыптасуы маңызды.

Осыған орай, математиканы оқытуда білім алушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру үшін білім беру процесіндегі инновациялық педагогикалық құралдар мен әдістерді талдауды қажет етеді. Белсенді ізденуді қалыптастыратын педагогикалық әдістемелерді мектеп жасынан бастап жақсы ұйымдастырылуы өте маңызды, өйткені оқушылардың белсенді, шығармашылық және өз бетінше әрекет етуінің білім, білік және дағдылары, талдау, синтез және бағалау әдістерінің негізін қалау ерте жастан басталады.

Ғылыми-зерттеу жұмысы даму барысында туындаған мәселені шешудің маңызды жолдарының бірі болып табылады. Оқушыларды «зерттеуші» жағдайына қоятын мұндай іс-әрекет қазіргі дамыта оқыту жүйесінде жетекші орын алады.

Оқушылардың зерттеушілік әрекеті – бұл мақсат қоюмен, белсенділікпен, объективтілікпен, ынталанумен және саналылықпен сипатталатын оқушылардың арнайы ұйымдастырылған, танымдық шығармашылық іс-әрекеті, оның нәтижесі оқушылардың танымдық дамуын, зерттеушілік дағдыларын, субъективті жаңа білім мен әрекет әдістерін қалыптастыру болып табылады.

Орта мектепте оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамыту үшін мұғалім белгілі бір жағдай жасауы қажет. Яғни, жағдай жасау келесі компоненттерден құралады:

1. Мақсат қою және жүйелі әрекет. Зерттеу дағдыларын дамыту жұмыстары сабақта да, сабақтан тыс жұмыстарда да жүргізілуі керек.

2. Ынталандыру (мотивация). Оқушылар өздерінің дарындылығын, қабілетін және мүмкіндігін жүзеге асыра алатындай шығармашылық дербес әрекетінің мәнін көруі керек.

3. Жас ерекшеліктерін есепке алу. Зерттеу қол жетімді, қызықты және пайдалы болуы керек. Ғылыми-зерттеу жұмысының барлық кезеңдері оқушы үшін қолжетімді деңгейге негізделуі керек.

4. Психологиялық жайлылық. Мұғалім әрбір балаға өзіне сенуге, жақсы жағын көрсетуге, есеп шықпай жатқанда, қолдау көрсетуге, көмектесуге мүмкіндік беруі керек.

5. Мұғалімнің жеке тұлғасы. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелі болуы үшін өз ісіне шығармашылықпен қарайтын, жаңаша, озық бағытқа ұмтылатын жоғары білімді ұстаз қажет.

6. Шығармашылық орта. Мұғалім шығармашылық жұмыс атмосферасын құруға ықпал етеді.

Оқушыларға ғылыми-зерттеу жұмыстарына үйрету келесі аспектілерді қамтамасыз етуге арналған:

- зерттеу әдістерін меңгеру және оларды мектеп курсының кез келген пәндерінің тақырыптарын меңгеруде пайдалану мүмкіндігі;

- белгілі бір мектеп пәндеріне және қоршаған әлемді, жалпы шындықты тану процесіне қызығушылықтарды дамыту мүмкіндігі;

- алған білімдері мен дағдыларын өз идеялары мен қызығушылықтарын жүзеге асыруда қолдану мүмкіндігі.

Оқушыларды ғылыми-зерттеу әрекетіне баулу бірнеше мәселелерді шешеді, яғни, дербестікті дамытады, пәнге деген қызығушылықты оятады; қолда бар ақпаратты сыни тұрғыдан түсінуге, оны бағалауға дамытады.

Сонымен, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру бойынша жұмыс жүйесі оқушының ғылымға «бейімделуіне» мүмкіндік береді және оқушының қабілетін дамытудың бастамасы бола алады.

### **Талдау мен нәтижелер**

Сабақта зерттеушілік дағдыларды дамытудың негізгі жолы – оқытуда проблемалық әдісті қолдану. Проблемалық жағдаяттарды жүйелі түрде құру оқушылардың танымдық ізденіс әрекетін ынталандырады. Мұның нәтижесі стандартты емес есептерді өз бетінше шешу, салыстырмалы талдау және оқушының жалпылау қорытынды жасауы болып табылады. Сонымен бірге мәселені өз бетімен шешу қабілеті оқушыларды шабыттандырады, олардың ерік-жігерін тұрақты етіп, танымдық процесті тартымды және тұлғалық маңызды етеді.

Зерттеудің стандартты емес жағдайлары оқушылардың белсенділігін арттырады, тұлғаның дербестік, жүйелі ойлау, пайымдау тәуелсіздігі, икемділік, сыншылдық сияқты шығармашылық қасиеттерін қалыптастырады. Зерттеу жағдаяттарын тарту зейіні тұрақсыз және пәнге қызығушылығы төмен оқушылар басым болатын сабақтарда ең үлкен нәтиже береді. Білім алушылардың ғылыми-зерттеу әрекеті оқу-тәрбие жұмысына жан-жақты қарап, шаршауды басады, зейінді, тапқырлықты, өзара көмекті дамытады; оқушылардың дүниетанымдық ұстанымын қалыптастыруға ықпал етеді.

Оқушылардың ғылыми зерттеушілік дағдысын дамытудың тағы бір жолы – стандартты емес есептер шығарту, критикалық ситуация туындатып, зерттеушілік тапсырмаларды орындау. Яғни, зерттеушілік дағдыларын дамытуға, танымдық қызығушылықты қалыптастыруға стандартты емес ізденіс-зерттеу сипатындағы математикалық есептер сәтті әсер етеді. Ізденімпаздық, зерттеушілік әрекет дағдыларын дамыту құралдарының бірі стереотиптік емес тапсырмаларды шешу болып табылады, оны шешу кезінде зеректік, тапқырлық және басқа да қасиеттер қалыптасады. Ондай есептер олимпиадалық тапсырмалардың жүйесінен орын алғаны көпшілікке мәлім. Мектеп оқушыларын математикалық олимпиада есептерін шығаруға үйрету қазіргі заманның талабы болып отыр. Енді математикалық олимпиада есептеріне талдау жүргізіп көрейік.

Математикадан олимпиадалардың әртүрлі деңгейлері мен түрлерінде оқушыларға ұсынылатын олимпиадалық тапсырмалардың мазмұнын талдауда барлық олимпиадалық есептер, олимпиада деңгейіне қарамастан, мектептің типтік есептерінен ерекшеленетінін анықтауға мүмкіндік береді. Математикадан олимпиадалық тапсырмалардың басты ерекшелігі – стандартты емес, дегенмен мұндай тапсырмаларды шешу үшін мектептегі математика курстарының көлемінде білімді қолдану қажет. Сонымен қатар, олимпиадалық есептерді шешу модельдерді құруды, заңдарды терең түсінуді, оларды әртүрлі жағдайларда өз бетінше қолдана білуді, сондай-ақ математикалық аппаратты еркін меңгеруді талап етеді [3]. Оқушылардың математикалық олимпиадаларға қатысуға дайындығын қалыптастыру оларды нақты тақырыптарды зерделеу кезінде стандартты емес есептеу және эксперименттік мәселелерді шешуге жүйелі түрде оқытумен ғана мүмкін болады. Ол үшін математика сабақтарында және арнайы ұйымдастырылған білім беру алаңдарында (Университет жанындағы лицей сыныптары, курстар, олимпиадалық есептерді шешуге дайындық элективті курстары) білім алушылар нақты берілген тапсырмаларды ғана емес, сонымен қатар тапсырма шарттарына барабар математикалық модельді өз бетінше құруды білдіретін міндеттерді шешуді үйренеді, өз бетінше жоспарлау және эксперименттер жүргізу әдістерін меңгереді.

Математиканы оқыту процесінің ажырамас бөлігі «әртүрлі мәселелерді шешуде ғылыми көзқарасты игеруге, гипотезаларды тұжырымдауға, құрастыруға, алынған нәтижелерді бағалауға мүмкіндік беретін есептерді шешу сияқты қызмет түрі» болып табылады [4].

Есептерді шешу кезінде оқушылардың жеке білім диапазоны дамиды, оқуға ынтасы, танымдық дербестік, еңбекқорлық, мақсатқа қол жеткізу үшін табандылық тәрбиеленеді.

Мектептегі математикалық тапсырмаларды күрделілік дәрежесі бойынша оқу, зерттеу және олимпиадалық деп жіктеуге болады. Олимпиадалық және зерттеу міндеттері, оқу тапсырмаларынан айырмашылығы, стандартты емес, өйткені оларды шешудің нақты әдісі жоқ. Әрбір тапсырма тәуелсіз теориялық немесе эмпирикалық зерттеуді қамтитын белгілі бір проблема болып табылады.

Олимпиадалық есептерді шеше білу оқушылардың жоғары сапалы білімін сипаттайды. Сонымен қатар, олимпиадалық міндет – жеке тұлғаның танымдық тәуелсіздігінің қалыптасу деңгейін анықтау құралы.

Н.А. Половникованың пікірінше, танымдық дербестік «мақсатты танымдық іс-әрекетті өз күшімен жүргізуге дайындық (қабілет пен ұмтылыс)» болып табылады, ол оқушының қолда бар біліміне және іс-әрекетті орындау тәсілдерін меңгеруіне сүйенеді [5]. Т.И. Шамова танымдық дербестікті оқуға деген оң мотивтерді тәрбиелеу, білім жүйесін қалыптастыру және оларды қолдану және жаңаларын алу бойынша іс-әрекет тәсілдері тұрғысынан қарастырады [6]. И.Я. Лернер танымдық дербестік оқушылардың мақсатты шығармашылық ізденіс процесінде білуге деген ұмтылысы мен қабілетін көрсетеді. Оны байқау формасы – оқушылардың проблеманы білдіретін мәселені шешуі, оны өз бетінше шешу жаңа білім мен шешім қабылдауға әкеледі [7].

Көптеген жылдар бойы жүргізілген отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулеріне сүйене отырып, жеке тұлғаның танымдық дербестігі стандартты емес, шығармашылық тапсырмаларды орындау кезінде қалыптасады деп қорытынды жасауға болады [8–10]. Осылайша, оқушылардың олимпиадалық мәселелерді шешуге қатысуы олардың танымдық дербестігінің жоғары деңгейін қалыптастыруға мүмкіндік береді деп айтуға болады.

Оқушылардың танымдық дербестігін қалыптастыру үшін белгілі бір талаптарға жауап беретін олимпиадалық тапсырмаларды таңдау қажет:

- олимпиадалық тапсырмалар жүйесі стандартты емес жағдайларда математикалық білімді өз бетінше қолдану арқылы логикалық ойлауды дамытуға ықпал етуі керек. Тапсырмалар оқушының пәндік білімінің сапасын арттырып, жаңаларын қалыптастыруы қажет;

- олимпиадалық тапсырмалар жүйесі олардың жүйелі орындалуын, білім алушылардың әр түрлі іс-әрекетін қамтамасыз етуі және зерттелетін материалға сәйкес келуі керек. Тапсырмалар жүйесін әзірлеу кезінде алдыңғы тапсырма келесі тапсырманы орындау үшін негіз болуы керек. Тапсырмалар қарапайымнан күрделіге дейін құрылуы керек. Әр тапсырма белгілі бір шеберлікті қалыптастырады, жалпы тапсырмалар жүйесі оқушылардың шеберлік жүйесіне бағытталған;

- олимпиадалық тапсырмалар жүйесі өз бетінше зерттеуді, мәселені шешу әдісін таңдауды, мәселені шешу әдісін әзірлеуді ынталандыруы керек;

- оқушылардың танымдық дербестігін қалыптастыратын олимпиадалық тапсырмалар жүйесі оқушыны шығармашылықпен дамытуы тиіс;

- олимпиадалық тапсырмалар жүйесіне міндетті түрде эксперименттік тапсырмалар кіруі тиіс [10]. Мұндай тапсырманың қарапайым нұсқасы зертханалық жұмыс болуы мүмкін, оны орындау кезінде белгілі бір жабдықты қолдана отырып, белгілі бір шаманы өлшеу қажет. Бұл жағдайда оқушы экспериментті өз бетінше жоспарлауы, өлшеулер жүргізуі, алынған эксперименттік мәліметтерді өңдеуі және алынған нәтижелердің дәлдігін бағалауы керек.

Оқушылардың танымдық дербестігін қалыптастыруға ықпал ететін олимпиадалық тапсырмалар жүйесін құру кезінде оқушының өз бетінше ойлау, шешім қабылдау қажеттілігіне әкелетін тапсырмалар таңдалады.

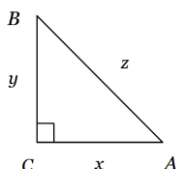
Оқушылардың олимпиадасының аймақтық және соңғы кезеңдері тек 9–11-сыныптар үшін өткізілетініне қарамастан, мектеп оқушыларын олимпиадалық мәселелерді шешуге жүйелі түрде дайындауды 7-сыныптан бастаған жөн.

7-ші сыныптағы математика курсына оқылған материалды талдау оқушыларға математикадан бастап олимпиадалық тапсырмаларды шешу жолдарын үйретуге мүмкіндік берді. Жоғарыда аталған талаптарға сәйкес келетін 7–9-сынып оқушыларына арналған олимпиадалық тапсырмалар жүйесін қарастырамыз.

Әр жылдардағы математика бойынша оқушылардың олимпиадасының әртүрлі кезеңдерінде ұсынылған тапсырмаларды талдау негізінде біз оқушылардың танымдық дербестігінің жоғары деңгейін қалыптастыруға мүмкіндік беретін олимпиадалық тапсырмалар жүйесін жасадық және сынап көрдік. Әрекет теориясына сәйкес, шешім әдісін игеру оны әртүрлі жағдайларда бірнеше рет (7-8 рет) қолданған кезде пайда болады [11]. Сондықтан ұсынылған тапсырмалар жүйесі 7 тапсырманы қамтиды, олардың бір бөлігі (1–3 тапсырмалар) логиканы қолдануды талап етеді. Тапсырмаларды күрделілігі жоғары деңгейдегі математика бойынша есептер жинақтарынан [12], интернетте орналастырылған математика бойынша оқушылардың олимпиадасының әртүрлі кезеңдерінің тапсырмаларынан, оқушыларды есептерді дәстүрлі емес тәсілдермен шешу әдістеріне оқытуға арналған мақалалардан таңдауға болады [13]. Оқушыларды олимпиадалық есептерді шешуге дайындау қажеттілігі – тапсырмалар жүйесін эксперименттен алынған нәтижеден құрастырауды талап етеді. Біз осындай тапсырманы тұжырымдауға мысал келтіреміз:

*Есеп 1.*

Тікбұрышты үшбұрыштың 1-ге көбейтілген екі катеті де, гипотенузасы да сәйкесінше басқа тікбұрышты үшбұрыштың катеті мен гипотенузасы болатын тікбұрышты үшбұрыш болуы мүмкін бе?



Шешімі.  $x, y, z$ , сәйкесінше, ABC тікбұрышты үшбұрышының катеттері мен гипотенузасын белгілейміз (суретті қараңыз).

Шарт бойынша теңдеулер жүйесінің шешімінің болуын зерттеу қажет:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = z^2 \\ (x + 1)^2 + (y + 1)^2 = (z + 1)^2 \end{cases} \quad (1)$$

$0 < x \leq y < z$  шарты орындалғанда.

$x = a > 0$  параметр ретінде қарай отырып, (1) жүйесін  $y, z$  қатысты шешеміз:

$$\begin{cases} a^2 + y^2 = z^2 \\ (a + 1)^2 + (y + 1)^2 = (z + 1)^2 \end{cases}$$

Элементар түрлендіруден соң эквивалентті жүйені аламыз:

$$\begin{cases} a^2 + y^2 = z^2 \\ z = a + y + \frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$z = a + y + \frac{1}{2}$  жүйенің бірінші теңдігіне қоямыз:

$$a^2 + y^2 = a^2 + 2ay + y^2 + a + y + \frac{1}{4}$$

Мұндағы

$$y = -\frac{a + \frac{1}{4}}{2a + 1} \quad (3)$$

$a = x > 0$  кезінде (3) оң жағы теріс,  $y > 0$  болғандықтан мүмкін емес.

*Жауабы.* Аталған қасиетке ие тікбұрышты үшбұрыш болуы мүмкін емес.

*Талдауы.* Қарапайым математикадағы бұл есеп Пифагордың классикалық мектеп геометриялық теоремасын теңдеулер мен теңсіздіктердің мазмұндық сызығымен (параметрге шектеулермен параметрлеу идеясымен толықтырылған) және мектеп математика курсының мазмұндық сандық сызығымен сәтті үйлестіреді.

Жауабы сол және оң жақтағы белгімен жоғарыдағы теңдеуді алуға болады, осылайша қатысушылар «жүйені» дәлелдеу шеберлігін көрсетуге мүмкіндік алады.

*Есеп 2.*

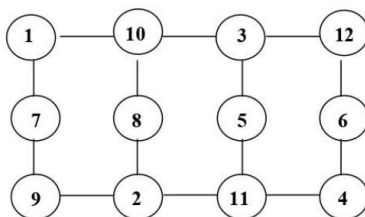
$3 \times 4$  өлшемді кесілген шахмат тақтасының кейбір торынан бастап, барлық ұяшықтарды бір-бірден айналып өтіп, шахмат аты (конь) бастапқы ұяшыққа жақын жерге оралуы мүмкін бе? Егер мұндай тор болса, олардың барлығын көрсетіңіз.

<b>3</b>	<b>К</b>			
<b>2</b>				
<b>1</b>				
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>

Шешімі. Мұндай торлардың бар екенін көрсетеміз. Ыңғайлы болу үшін біз тақтадағы шахмат атының қозғалысын сипаттайтын график саламыз. Тақтаның барлық торын кезекпен нөмірлейміз.

<b>3</b>	1	2	3	4
<b>2</b>	5	6	7	8
<b>1</b>	9	10	11	12
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>

Мысалы, суретте көрсетілгендей 1 тордан (А3 тор) бастап, аттың қозғалысы бойынша торды байланыстыра отырып, біз график аламыз:





Енді тақтадағы шахмат атының қозғалысын қарастыру графиктің байланыстырылған шындарын жүйелі түрде айналып өтуге тең болғандықтан, есеп жағдайына сәйкес келетін жұп ұяшықтарды құру қиын емес. Бұл торлар:

- 5 – 1 ( $a_2-a_3$ ), жолы 5–11–4–6–12–3–10–8–2–9–7–1;
- 5 – 9 ( $a_2-a_1$ ), жолы 5–3–12–6–4–11–2–8–10–1–7–9;
- 8 – 4 ( $d_2-d_3$ ), жолы 8–10–1–7–9–2–11–5–3–12–6–4;
- 8 – 12 ( $d_2-d_1$ ), жолы 8–2–9–7–1–10–3–5–11–4–6–12

*Жауабы:* Тор шарттарына жауап береді: 5 – 1 ( $a_2-a_3$ ); 5 – 9 ( $a_2-a_1$ ); 8 – 4 ( $d_2-d_3$ ); 8 – 12 ( $d_2-d_1$ )

*Талдау:* Бұл тапсырма шахмат тақтасындағы тапсырмалар класына жатады. Мәселені қарапайым математика арқылы шешуге болатынына қарамастан, оны жоғары математикаға жатқызу керек, өйткені мәселені саналы түрде шешу үшін оқушылар дискретті математиканың жүйелі курсына, атап айтқанда графикалық теорияны үйренуі керек. Графикалық теория – дискретті, оның ішінде онтайландыру мәселелерін қосымша шектеулермен шешудің заманауи қуатты құралдарының бірі. Тапсырма математика мен информатиканың пәнаралық байланысын көрсетеді.

Келесі есептердің шартын ұсынамыз:

*Есеп 1.*

Тиыны бар 11 қап және екі кесеге ие таразы бар, ол таразы қаптың қайсысы ауыр екенін көрсетеді. Бір қапта барлық тиын жалған, ал қалғандарында барлық тиындар шынайы болатыны белгілі. Барлық шынайы монеталардың да, жалған монеталардың да салмағы бірдей, бірақ жалған монета мен шынайы монета салмағы бір бірінен ерекшеленеді. Қандай қапта жалған монеталар бар екенін анықтау үшін таразылаудың аз санын анықтауға болады.

*Есеп 2.*

Қара және ақ текшелер ұяшықтардың  $n \times n$  өлшеміндегі дойбы қағаз парағына орналастырылады және әрбір текше дәл бір ұяшықты алады. Текшелердің бірінші қабаты ерікті түрде орналастырылды, содан кейін әрбір қара текше ақтардың жұп санымен, ал әрбір ақ текше қаралардың тақ санымен шекараласуы керек екендігін есіне түсірді. Текшелер екінші қабатқа бірінші қабаттағы барлық текшелер үшін бұл шарт орындалатындай етіп орналастырылады. Егер бұл шарт екінші қабаттың барлық текшелері үшін орындалған болса, онда артық текшелер қойылмайды, егер орындалмаса, үшінші қабат пен екінші қабаттың барлық текшелері үшін осы шарт орындалатындай етіп орналастырылады және т.б. Бұл процесс ешқашан аяқталмайтындай бірінші қабаттың текшелерінің осылай орналасуы мүмкін бе?

*Есеп 3.*

Үлкен жәшікте екі кішігірім жәшік бар, олардың әрқайсысында тағы екі жәшіктен, ары қарай  $n$  жәшіктен орналастырылған. Әрбір  $2^n$  шағын жәшіктің әрқайсысында тиын бар, кейбіреуі елтаңба бетімен, ал біреуі төңкерілген бетімен. Бір жүрісте ішінде бар болған барлық затымен бірге төңкеруге рұқсат етіледі. Елтаңба бетімен жатқан тиын мен кері бетте жатқан тиын саны тең етіп жәшіктерді  $n$  жүрістен артық емес төңкеруге болатынын дәлелдеңіз.

Олимпиадалық тапсырмаларды шешудің жалпыланған әдісін игеру үшін оқушылар оны күрделене түскен кезде құрылған нақты мәселелерді шешу үшін бірнеше рет қолдануы керек. Біздің олимпиада жүйесіндегі нақты берілген есептерге жасаған талдауымыз - танымдық дербестіктің жоғары деңгейін, яғни зерттеушілік дағдыны қалыптастыруға бағытталған.

Оқушыларды олимпиадалық тапсырмалардың дамыған жүйелерін шешу әдістерімен іс-әрекеттерді дәйекті түрде пысықтау арқылы оқыту оқушыларға танымдық дербестікті дамыта отырып, математика мазмұнын дәйекті және терең игеруге мүмкіндік береді. Бұл

жұмыстың нәтижесі оқушылардың үлгерімін арттыру, олимпиадалық қозғалысқа деген ынтаны дамыту болып табылады. Оқушылар әртүрлі деңгейдегі олимпиадаларға қатысудан қорқуды тоқтатады. Мақала авторлары көп жылдар бойы оқушыларды олимпиадаларға дайындау жұмыстарын ұйымдастырып келеді М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті өткізетін оқушылардың математика пәні бойынша Шымкент қалалық олимпиадасының тапсырмаларын құрастырып, оқушыларды білім беру процесіне көптеп тарта бастады.

### Қорытынды

Оқушыларды олимпиадалық мәселелерді шешуге дайындау дарынды балаларды анықтап қана қоймай, сонымен бірге олардың танымдық дербестігінің жоғары деңгейін, ойлау қабілеттерін, шешудің оңтайлы жолын таңдай білуін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Әрине, олимпиадалық тапсырмаларды сабақтың контекстіне қосуға болады, бірақ мұны пәнді оқытуға бөлінген сағат ішінде жасау өте қиын. Танымдық дербестікті сәтті қалыптастыру үшін оқушылар қосымша жаттығулар жасап, олимпиадалық тапсырмаларды шешуді үйренуі керек. Осыған байланысты оқушылардың математиканы тереңдетіп оқуға деген ынтасын дамытуға, танымдық дербестігін қалыптастыруға бағытталған қосымша жалпы дамыту бағдарламаларын, факультативтерді, элективті курстарды енгізу қажет. Олимпиадалық есептерді шешу практикумын оқу процесіне қосу оқушылардың танымдық дербестігінің жоғары деңгейін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Тапсырмалардың күрделілік деңгейін қарапайымнан күрделіге дейін көтеру, мектеп бағдарламасынан тыс шығу оқушының көкжиегін біртіндеп кеңейтуге және оны проблемаларды шешуге өз бетінше іздеуге ынталандыруға, академиялық жетістіктерге жеке қажеттілікті қалыптастыруға мүмкіндік береді.

### ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования соответствующих уровней образования. Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 декабря 2018 года №895 [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080>
2. Pisa -2018 нәтижесі [Электронды ресурс]. URL: <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=KAZ&treshold=10&topic=PI>
3. Білім туралы Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі №319 Заңы. [Электронды ресурс]. URL: [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_)
4. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысы. [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988>
5. Половникова Н.А. Воспитание познавательной самостоятельности. – Казань: А-пресс, 1968. – 204 с.
6. Шамова Т.И. Дидактическая система средств активизации учения школьников // Советская педагогика. 1979. № 3. С. 11–17.
7. Әбілқасымова А.Е., Майкотов Н.Р., Қаңлыбаев Қ.И., Абылайханов Т.Т. Алгебра, 9-кл. оқулығы Математика есептері. – 1999. – №4. – Б. 34–38.
8. Gallagher S.A The role of problem-based learning in developing creative expertise. // Asia Pacific Education Review. 2015. Vol. 16. P. 225–235. DOI: 10.1007/s12564-015-9367-8.
9. Рабинович Е.М. Математика (задачи и упражнения на готовых чертежах) 7-9 классы. – Москва: ИЛЕКСА, 2012. – 189 б.

10. Фам Тхи Т.Х., Шаронова Н.В. Задания по физике для формирования познавательной самостоятельности учащихся средней школы Вьетнама // Школа будущего. – 2019. – №5. – С. 254–262.
11. Крутова И.А., Булычева М.Д., Исмухамбетова А.С. Методика организации деятельности школьников по овладению координатным методом решения физических задач // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №3. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26406> (дата обращения: 20.10.2020).
12. Порхун В.И., Левина Т.В., Гурулев Д.Н., Палаткина Л.В. Решаем задачи по повышенной сложности. – Волгоград: ВолгГТУ, 2018. – 40 с.
13. Рустюмова И.П., Рустюмова С.Т. Математикадан бірыңғай ұлттық тестілеуге дайындалуға арналған тренажер. – Алматы: Атамұра, 2013. – 187 б.

## REFERENCES

1. Ob utverzhdenii gosudarstvennykh obsheobyazatel'nykh standartov obrazovaniya sootvetstvuyushikh urovney obrazovaniya. Postanovleniye Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 27 dekabrya 2018 goda №895 [On the approval of state compulsory education standards for the corresponding levels of education. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 27, 2018 No. 895]// [Electronic resource]. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080> [in Russian]
2. Pisa-2018 natizhesi [The result of PISA-2018]//[Electronic resource]. URL: <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=KAZ&treshold=10&topic=PI>
3. Bilim turaly Kazakstan Respublikasynyn 2007 zhylgy 27 shildedegi №319 Zany [Law of the Republic of Kazakhstan on Education of July 27, 2007 №319] // [Electronic resource]. URL: [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_) [in Kazakh]
4. Kazakstan Respublikasynda bilim beruddi zhane gylymdy damytudyn 2020-2025 zhyldarga arналган мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Kazakstan Respublikasy Ukimetyнын 2019 zhylgy 27 zheltoksandagy №988 kaulysy [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 27, 2019 № 988 on approval of the State Program for the Development of Education and Science in the Republic of Kazakhstan for 2020-2025]// [Electronic resource]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988>[in Kazakh]
5. Polovnikova N.A. Vospitaniye poznavatel'noy samostoyatel'nosti [Education of cognitive independence]// Kazan': A-press, 1968. – 204 p. [in Russian]
6. Shamova T.I. Didacticheskaya sistema sredstv aktivizatsii ucheniya shkol'nikov [Didactic system of means of activating the teaching of schoolchildren] // Soviet pedagogy. 1979. № 3. p. 11-17. [in Russian]
7. Abylkassymova A.E., Maykotov N.R., Kanlybayev K.I., Abylaykhanov T.T. Algebra, 9 kl. okulygy Matematika eseptery [Algebra, 9th grade. textbook] // 1999. – №4. – p. 34–38. [in Kazakh]
8. Gallagher S.A The role of problem-based learning in developing creative expertise. // Asia Pacific Education Review. 2015. Vol. 16. P. 225–235. DOI: 10.1007/s12564-015-9367-8.
9. Rabinovich E.M. Matematika (zadachi I uprazhneniya na gotovykh chertezhakh) 7-9 klassy [Mathematics (tasks and exercises on ready-made drawings) Grades 7-9]// Moscow: ILEKSA, 2012. -189p. [in Russian]
10. Fam Tkhi T.Kh., Sharonova N.V. Zadaniya po fizike dlya formirovaniya poznavatel'noy samostoyatel'nosti uchashchikhsya sredney shkoly V'etnama [Physics tasks for the formation of cognitive independence of secondary school students in Vietnam]// Shkola budushego. – 2019. – №5. – p. 254–262. [in Russian]
11. Krutova I.A., Bulycheva M.D., Ismukhambetova A.S. Metodika organizatsii deyatel'nosti shkol'nikov po ovladeniyu koordinatnym metodom resheniya fizicheskikh zadach

[Methodology for organizing the activities of schoolchildren in mastering the coordinate method for solving physical problems]// *Sovremenniyе problem nauki I obrazovaniya*. – 2017. – №3. [Electronic resource]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26406> (data obrahseniya: 20.10.2020). [in Russian]

12. Porkhun V.I., Levina T.V., Gurulev D.N., Palatkina L.V. Reshaem zadachi po povyshennoy slozhnosti [solve problems of increased complexity] // Volgograd: VolGTU, 2018. – 40 p. [in Russian]

13. Rustyumova I.P., Rustyumova S.T. Matematikadan biringay ulttyk testileuge daiyndaluga arналған trenazher [Simulator for preparation for the Unified National Test in Mathematics]// Almaty: Atamura. - 2013. – 187p. [in Kazakh]