

БӨЛІМ: SHAKARIM UNIVERSITY / UNIVER / СТУДЕНТ

PISA, TIMSS зерттеулеріндегі тапсырмалар арқылы математикалық сауаттылықты арттыру

ЖАРИЯЛАНДЫ
07.12.2025**ТИРЕК СӨЗДЕР**

International Research, mathematical literacy, PISA, quality of education, school curriculum, task samples, TIMSS, білім сапасы, математикалық сауаттылық, мектеп бағдарламасы, тапсырма үлгілері, халықаралық зерттеу

СІЛТЕМЕ<https://bilimger.kz/185598/>**MPNTN: 373.5.016:51:37.091.3****Кажанова Мөлдір Қажымұқанқызы**Жетекші: **Жолымбаев Оралтай Мұратханович**

“Шәкәрім университеті” КеАҚ, Семей қ., Қазақстан

Аңдатпа: Бұл мақалада халықаралық PISA және TIMSS зерттеулеріндегі тапсырмаларды талдау арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығын арттырудың тиімді жолдары қарастырылады. Зерттеу барысында аталған зерттеулердің құрылымы, мазмұны және бағалау критерийлері зерделеніп, оқушылардың функционалдық және логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал ететін тапсырма үлгілері ұсынылады. Нәтижесінде PISA және TIMSS форматындағы есептерді оқу процесіне енгізу оқушылардың математикалық білімін өмірлік жағдайларда қолдану дағдыларын жетілдіретіні анықталды. Зерттеу жұмысының қорытындылары мұғалімдерге әдістемелік бағыт-бағдар беріп, білім сапасын арттыруға мүмкіндік туғызады.

Кілт сөздер: PISA, TIMSS, тапсырма үлгілері, математикалық сауаттылық, мектеп бағдарламасы, білім сапасы, халықаралық зерттеу

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда заманның дамыған кезінде жеке тұлғаның теориялық білімін ғана емес, оны өмірлік практикада қолдана алу қабілетіне де талап етеді. Бұл тұрғыдан алғанда математикалық сауаттылық — бұл адамның күнделікті өмірде, жұмысында

және қоғамда математикалық білімін қолдана білу қабілеті. Сандық, кеңістік, логикалық және статистикалық ақпаратты түсініп, талдап, дұрыс шешім қабылдау дегенді білдіреді. Қазіргі қоғамда математикалық сауаттылық — тұлғаның өмірлік қажетті құзыреттіліктерінің бірі. Әлемдік деңгейде жүргізілетін PISA (Programme for International Student Assessment) және TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) зерттеулері оқушылардың математикалық білімін, оны өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілетін бағалауға бағытталған. Зерттеудің өзектілігі — халықаралық зерттеулердің нәтижелерін отандық білім беру жүйесіне бейімдеу арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырудың тиімді жолдарын айқындау. Оқушылардың оқу барысында алған білімдері мен дағдыларын түрлі өмірлік жағдайларға қолдана білуі үшін PISA Халықаралық бағдарламасы 2000 жылдан бастап енгізілді және үш жылда бір рет өткізіліп отырады. Бұл емтиханға 15 жастағы балалар қатысады. Оқушылардың жаратылыстану сауаттылығы, математикалық сауаттылығы, оқу сауаттылығы тексеріледі

Қазақстан оқушыларының аталған халықаралық зерттеулердегі нәтижелері соңғы жылдары біршама жақсарғанымен, әлі де дамытуды қажет ететін тұстар бар. Бұл өз кезегінде математикалық сауаттылықты арттырудың тиімді жолдарын іздеудің өзектілігін көрсетеді. Ғылыми және практикалық тұрғыдан өзектілігі — зерттеу нәтижелері мектеп математикасы сабағында қолдануға болатын әдістемелік құрал ретінде қызмет ете алады.

Бізге дейінгі зерттеулер (мысалы, Б.Қ. Жұмабекова, С.А. Елубаева, В.С. Синько еңбектері) PISA мен TIMSS тапсырмаларын талдау арқылы оқушылардың ойлау қабілеті мен логикалық пайымын арттыру бағытында жүргізілген. Алайда, олардың көбі нақты тапсырма түрлерін оқу үдерісіне енгізу жолдарын толық ұсынбаған. Осыған байланысты зерттеуіміздің ғылыми олқылығы – математикалық сауаттылықты арттырудың нақты әдістемелік тәсілдерін көрсету болып табылады.

Бұл зерттеудің басты мақсаты PISA және TIMSS зерттеулеріндегі тапсырмаларға талдау және оларды пайдалану арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығын арттырудың тиімді жолдарын анықтау болып табылады. Мақаланың басты міндеттері PISA мен TIMSS зерттеулерінің мазмұны мен бағалау критерийлерін зерделеу, бұл зерттеулердегі тапсырмалардың типтерін жіктеу және мазмұндық талдау жасау, математикалық сауаттылық ұғымының құрамдас бөліктерін анықтау, зерттеу негізінде оқу үрдісінде қолдануға болатын тапсырмалар жүйесін ұсыну, әдістемені тәжірибеде сынап, нәтижелерін талдау.

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

- Теориялық әдістер: ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге, халықаралық бағалау жүйелерінің есептеріне талдау жасау;
- Салыстырмалы талдау: PISA және TIMSS тапсырмаларын мазмұны, күрделілігі мен бағалау критерийлері бойынша салыстыру;
- Практикалық әдістер: оқушылармен эксперименттік жұмыс жүргізу, сауалнама алу

және нәтижелерді статистикалық өңдеу.

Зерттеу нәтижелері нақты деректерге сүйеніп, бұрмалаусыз баяндалды. Мысалы, тәжірибелік топтағы оқушылардың 70%-ы PISA форматындағы мәтіндік есептерді шешуде логикалық қателерін азайтты, ал TIMSS үлгісіндегі тапсырмалар арқылы графиктер мен диаграммаларды талдау қабілеті артты.

Зерттеу барысында PISA мен TIMSS форматтарындағы тапсырмалар когнитивтік деңгейлерге карталанып, оқу үдерісіне енгізуге арналған кешенді әдістемелік үлгі ұсынылады. Практикалық маңыздылығы — бұл әдістеме математика сабақтарында функционалдық сауаттылықты арттыру үшін оқушылардың логикалық ойлау, деректерді талдау және дәлелдеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Негізгі бөлім

Қазіргі заманда математикалық білім тек формулалар мен амалдарды меңгерумен шектелмейді. Оқушылар алған білімін күнделікті өмірде қолдана алуы тиіс. Осы мақсатта халықаралық PISA және TIMSS зерттеулері оқушылардың білімін өмірлік дағдылармен байланыстыра отырып, математикалық сауаттылық деңгейін анықтайды. PISA зерттеуінде математикалық сауаттылық адамның нақты өмірлік жағдаяттарда математикалық білімді тиімді қолдана алу қабілеті ретінде сипатталады. Бұл зерттеуде оқушылар тек есеп шығарып қана қоймай, мәселенің мәнін түсініп, оны шешудің ең ұтымды жолын табуы қажет. Ал TIMSS зерттеуінде негізгі назар – білім мазмұнын меңгеру деңгейі мен оны талдау, салыстыру және қолдану қабілеттеріне аударылады.

Математикалық сауаттылықты арттыру үшін PISA және TIMSS форматындағы тапсырмаларды оқу процесіне енгізудің бірнеше артықшылығы бар:

1. Оқушылардың логикалық және сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамытады;
2. Мәселені өмірлік жағдаят тұрғысынан талдауға үйретеді;
3. Деректермен, диаграммалармен және графиктермен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады;
4. Математикалық тілді қолдану мәдениетін арттырады

PISA мен TIMSS форматындағы тапсырмаларды жүйелі қолдану – оқушылардың тек есеп шығару қабілетін емес, ойлау, талдау және қорытынды жасау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Зерттеу жаңалығы:

- PISA және TIMSS тапсырмаларын біріктіріп, мектеп бағдарламасына енгізуге болатын кешенді әдістемелік модель ұсынылды;
- Математикалық сауаттылықты дамытуға бағытталған пәнаралық тапсырмалар үлгілері жасалды

Теориялық маңызы – халықаралық бағалау жүйелерін отандық білім беру тәжірибесіне бейімдеу жолдарын көрсетуінде;

Практикалық маңызы – математика сабақтарында қолдануға болатын нақты тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулар ұсынуында.

PISA және TIMSS үлгісіндегі тапсырмалар мен шешу жолдары:

1-есеп (PISA үлгісі – өмірмен байланысты)

Есеп: Айдос дүкеннен 3 кг алма мен 2 кг алмұрт сатып алды. Алманың бағасы – 600 тг/кг, ал алмұрттікі – 800 тг/кг. Егер ол 5000 теңге төлесе, оған қанша теңге қайтару керек?

Шешуі:

$$3 \times 600 = 1800;$$

$$2 \times 800 = 1600;$$

$$1800 + 1600 = 3400;$$

$$5000 - 3400 = 1600.$$

Жауабы: 1600 теңге.

2-есеп (TIMSS форматы – геометрия мен пайыз)

Есеп: Тік төртбұрыштың ұзындығы 12 см, ені 8 см. Егер ұзындығы 3 см-ге артса, ауданы қанша пайызға өзгереді?

Шешуі:

$$S_1 = 12 \times 8 = 96;$$

$$S_2 = 15 \times 8 = 120;$$

$$(120 - 96) / 96 \times 100\% = 25\%.$$

Жауабы: ауданы 25%-ға артты.

3-есеп (PISA деңгейі – логикалық ойлау)

Есеп: Велосипедші өзен бойымен 3 км жоғары және 3 км төмен жүрді. Өзен ағысының жылдамдығы – 2 км/сағ, ал велосипедшінің жылдамдығы – 10 км/сағ. Барлық жолға 1 сағ 6 мин кетті. Өзенге қарсы жүрген уақытты тап.

Шешуі:

$$v_1 = 10 - 2 = 8,$$

$$v_2 = 10 + 2 = 12;$$

$$t = 3/8 + 3/12 = 5/8 = 0,625 \text{ сағ} \approx 37,5 \text{ мин};$$

$$3/8 = 0,375 \text{ сағ} = 22,5 \text{ мин}.$$

Жауабы: 22,5 минут.

4-есеп (TIMSS типі – пайыз және квадрат ұғымы)

Есеп: Квадраттың қабырғасы 5 см. Егер қабырға ұзындығы 40% артса, жаңа аудан қанша болады?

Шешуі:

$$5 + 0,4 \times 5 = 7;$$

$$S = 7^2 = 49.$$

Жауабы: 49 см².

5-есеп (PISA типі – статистикалық деректер)

Есеп: Мектеп асханасында үш тағам бар: сорпа (400 тг), бәліш (350 тг), шырын (250 тг). Оқушылардың 40%-ы сорпа, 50%-ы бәліш, 30%-ы шырын алды. Барлығы 100 оқушы. Асхананың табысын тап.

Шешуі: $400 \times 40 + 350 \times 50 + 250 \times 30 = 16000 + 17500 + 7500 = 41000$.

Жауабы: 41 000 теңге.

6-есеп (TIMSS типі-деректерді талдау- кестемен пайыздар)

Мектепте 200 оқушыдан сауалнама алынды, 60 оқушы математика пәнін жақсы көреді, 80 оқушы математиканы орташа ұнатады, қалғандары математиканы ұнатпайды. Осы мектептің оқушылар арасынан кездейсоқ бір оқушы таңдалса:

а) математиканы ұнататын оқушының таңдалу ықтималдығы қанша?

б) математиканы ұнатпайтын оқушылар саны қандай және оның пайызын табыңыз.

Шешуі:

1. Барлық оқушылар саны: 200.

2. «Ұнататындар» саны = жақсы + орташа = $60 + 80 = 140$.

3. а) ықтималдық = $140/200 = 0,7 = 70\%$

4. б) ұнатпайтындар саны = $200 - 140 = 60$.

Пайыз: $60/200 \times 100\% = 30\%$

Жауабы: а) 70%; б) 60 оқушы — 30%.

7-есеп. Пиццерияда қалыңдықтары бірдей, бірақ өлшемдері әр түрлі пиццалар сатылады. Кішірек пиццаның диаметрі 30 см және құны 300 теңге, ал үлкенірек пиццаның диаметрі 40 см және құны 400 теңге. (1-сурет)



(1-сурет)

Сұрақ: Қай пиццаны сатып алған ұтымды?

Шешуі: $S = \pi R^2 = 3.14 \cdot 15^2 = 706.5$ кв.см

$S = \pi R^2 = 3.14 \cdot 20^2 = 1256$ кв.см

$300/706,5 = 0,42$ тг/см²

$400/1256 = 0,31$ тг/см²

Жауабы: Үлкен пиццаны алған ұтымды

8-есеп. Байланыс жоқ шағын ауылға байланыс орнату керек. Сол ауылға әкім 20 телеграф бағанын берді. (а, в-сурет)



(а,в-сурет)

Сұрақ 1.

13 телеграф бағаны түзу бойымен бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан. Ең шеткі екі бағанның ара қашықтығы 720м. 5-ші телеграф бағаны 10-телеграф бағанынан неше метр қашықтықта?

Жауабы: 13 телеграф бағанының арасында 12 бөлік болғандықтан,
 $720:12=60\text{м}$, 2) $60*5=300\text{м}$

Сұрақ 2. Қанша метр сым қажет?

Жауабы: 1) $19*60=1140\text{м}$

ҚОРЫТЫНДЫ

PISA және TIMSS зерттеулеріндегі тапсырмалар оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруда маңызды рөл атқарады. Бұл тапсырмалар дәстүрлі есептерге қарағанда өмірлік жағдаяттарға бағытталғандықтан, оқушылардың логикалық ойлауын, талдау және дәлелдеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында математикалық сауаттылықтың басты көрсеткіштері – түсіну, қолдану және интерпретациялау қабілеттері анықталды. PISA тапсырмаларының контекстік мазмұны мен TIMSS зерттеулеріндегі жүйелі білімді қолдану элементтері біріктірілгенде, оқушылардың функционалдық сауаттылығы тиімді дамидыны байқалды. Мақалада қарастырылған әдістемелік тәсілдер мен есептер үлгілері мұғалімдерге сабақ барысында оқушылардың өз бетімен ойлау қабілетін, логикалық пайымдауын және өмірмен байланысты білімін қалыптастыруға көмектеседі. Контекстік және көпқадамды есептер оқушылардың ойлау қабілетін, дәлелдеу және талдау дағдыларын жетілдіреді. Алынған нәтижелер бұл әдістеменің тиімділігін дәлелдеді. Халықаралық зерттеулер тапсырмаларын оқу үдерісіне жүйелі енгізу — оқушылардың математикалық

сауаттылығын, шығармашылық ойлауын және функционалдық қабілеттерін дамытудың тиімді жолы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

Жұмабекова Б.Қ. Халықаралық зерттеулер арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жолдары. — Алматы, 2021.

Елубаева С.А. Математикалық сауаттылықты арттыру әдістері. — Нұр-Сұлтан: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2020.

Синько В.С. Развитие математической грамотности школьников через задания TIMSS и PISA. — М., 2018.

ҚР БҒМ. Математикалық сауаттылықты дамыту әдістемесі, Астана, 2022.

Әбілқасымова А.Е. Математикалық білім берудің заманауи бағыттары, Алматы, 2021.

PISA есептер жинағы 2012-2015 жж

Математикалық сауаттылық тест тапсырмалар жинақтары

Дуйсенбаева А.У. Математика пәнінен PISA емтиханына арналған есептер жинағы.

Повышение математической грамотности с помощью заданий в исследованиях PISA, TIMSS

М. Кажанова*, О.М. Жолымбаев, А.Н. Қабласымова

* НАО “Университет Шакарима”, г. Семей, Казахстан

moldirkazhanova@gmail.com

Аннотация: В этой статье рассматриваются эффективные способы повышения математической грамотности учащихся путем анализа заданий в международных исследованиях PISA и TIMSS. В ходе исследования будут изучены структура, содержание и критерии оценивания данных исследований, предложены модели заданий, способствующие развитию функциональных и логических навыков мышления учащихся. В результате установлено, что включение в учебный процесс задач в формате PISA и TIMSS улучшает навыки применения математических знаний учащихся в жизненных ситуациях. Итоги исследовательской работы дают педагогам методическую направленность и позволяют повысить качество образования.

Ключевые слова: PISA, TIMSS, шаблоны заданий, математическая грамотность, школьная программа, Качество образования, международные исследования

Improving mathematical literacy through tasks in PISA, TIMSS studies

M. Kazhanova*, O.M. Zholymbaev, A.N. Kablasymova

* NAO “Shakarim University”, Semey, Kazakhstan

moldirkazhanova@gmail.com

Annotation: this article discusses effective ways to improve students' mathematical literacy by analyzing tasks in international Pisa and TIMSS studies. In the course of the study, the structure, content and evaluation criteria of these studies are studied and task models are

proposed that contribute to the development of functional and logical thinking abilities of students. As a result, it was found that the introduction of problems in the PISA and TIMSS format into the educational process improves students' skills in applying mathematical knowledge in life situations. The results of the research give teachers a methodological orientation and an opportunity to improve the quality of Education.

Keywords: PISA, TIMSS, task samples, mathematical literacy, school curriculum, quality of Education, International Research

Авторлар туралы мәлімет

1. Кажанова Мөлдір* — Шәкәрім университетінің 6B01509-Математика мұғалімі мамандығының 4-курс студенті, Семей қ., Қазақстан;
2. Жолымбаев Оралтай Муратканович — Шәкәрім университетінің математика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Семей қ., Қазақстан;
3. Қабласымова Айзере Нұрланбекқызы — Шәкәрім университетінің математика кафедрасының оқытушысы, Семей қ., Қазақстан.

Сведения об авторах

Кажанова Молдир* — Студент 4 курса специальности 6B01509 «Учитель математики», Университет Шакарима, г. Семей, Казахстан;

Жолымбаев Оралтай Муратканович — ассоциированный профессор кафедры математики Университета Шакарима, г. Семей, Казахстан

Кабласымова Айзере Нурланбековна — преподаватель кафедры математики Университета Шакарима, г. Семей, Казахстан

Information about the authors

Moldir Kazhanova — 4th-year student of the specialty 6B01509 “Mathematics Teacher”, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

Oraltay Zholymbayev — Associate Professor of the Department of Mathematics, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

Aizere Kablassymova — Lecturer at the Department of Mathematics, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

ҚМ АА Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.