|  |  |
| --- | --- |
|  | **Дінаш Ш.Ә. 4 курс студенті**  **Ғылыми жетекші:**  **Асканбаева Г.Б. аға оқытушы,**  **«Фи‎зи‎ка‎, ма‎те‎ма‎ти‎ка‎ және‎ ци‎фрлы‎қ те‎хно‎ло‎ги‎яла‎р»**  **ка‎фе‎дра‎сы**  **А. Байтұрсынов атындағы**  **Қостанай өңірлік университеті,**  **ҚР, Қостанай қ.** |

**МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТА САНДАРҒА БАЙЛАНЫСТЫ ҚИСЫНДЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

***Аннотация:*** Математикалық сауаттылық – оқушының математиканы түрлі мән-мәтіндерде тұжырымдау, қолдану, талдап түсіндіру қабілеті. Ол өз кезегінде, математикалық ойлау, құбылыстар сипатталатын, түсіндірілетін, алдын-ала болжап айтылатын математикалық ұғымдарды, білім мен құралдарды пайдалануды қамтиды. Бұл адамдарға математиканың әлемде қандай рөл атқаратынын мойындатуға, конструктивті, қызығушылығы мол және ойлай алатын азаматтарға қажетті саналы көзқарас қалыптастыруға және ой өзегінен өткізілген шешім қабылдауға көмектеседі.

Математикалық пайымдау мен мәселені шешудің жаңа көзқарасы: мәселені шешу үшін математикалық сауатты студент алдымен нақты әлем контекстінде ұсынылған мәселенің математикалық табиғатын көріп, оны математика тілінде тұжырымдауы керек. Бұл түрлендіру математикалық ойлауды қажет етеді және математикалық сауатты болу дегеннің орталық құрамдас бөлігі болуы мүмкін.

***Түйін сөздер:*** Сандар теориясы, сандар, қисынды есептер, математикалық құзыреттілік, математикалық сауаттылық.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Dinash Sh.А. 4th year student**  **Scientific supervisor:**  **Asqanbaeva G.B. senior lecturer,**  **Department of "Physics, mathematics and digital technologies"**  **Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov,**  **Kazakhstan, Kostanay** |

**FEATURES OF SOLVING LOGICAL PROBLEMS RELATED TO NUMBERS IN MATHEMATICAL LITERACY**

***Abstract:*** Mathematical literacy - the ability of a student to formulate, apply, and analyze mathematics in various texts. In turn, mathematical thinking involves the use of mathematical concepts, knowledge and tools that describe, explain, and predict phenomena. This helps people recognize the role mathematics plays in the world, form the necessary conscious attitude of constructive, inquisitive and able-bodied citizens, and make decisions based on the core of thought.

A new approach to mathematical reasoning and problem solving: to solve a problem, a mathematically competent student must first see the mathematical nature of the problem presented in the context of the real world and formulate it in the language of mathematics. This transformation requires mathematical thinking and may be a central component of what it means to be mathematically competent.

***Keywords:*** number theory, numbers, logical problems, mathematical competence, mathematical literacy.

Бұл мақалада математикалық сауаттылықта сандарға байланысты қисынды есептерді шығарудың ерекшеліктері қарастырылды. Мақалада келесі сұрақтар қарастырылды:

* Сандар теориясының анықтамалары, сандарға байланысты есептер;
* Математикалық сауаттылықтағы сандар теориясы және өмірде қолданылуы;
* Математикалық сауаттылықтағы сандарға байланысты қисынды есептерді шешу жолдары.

**Сандар теориясы** - бұл бүтін сандар туралы ғылым. Бұл бөлімнің негізі ежелгі математиктер бастаған натурал сандардың қасиеттерін зерттеу болды. Қазіргі уақытта сандар теориясына сандардың табиғатын зерттеуден тыс мәселелердің едәуір кең ауқымы кіреді. Сандар теориясында тек натурал сандар ғана емес, сонымен қатар барлық бүтін сандар жиынтығы, рационал сандар жиынтығы, алгебралық сандар жиынтығы қарастырылады. [1]

PISA зерттеуiнде оқушыларға қазақстандық мониторингтік зерттеулерге тән типтік математикалық есептер ұсынылмайды.

Бұл зерттеудегі математикалық тапсырмалар нақты өмірлік мәселелерге жақын, қоршаған өмірдің түрлі аспектілерімен байланысты және өз шешiмдерi үшiн математикалық талдауды талап ететiн, мектептiң өмiрi, қоғам, оқушының жеке өмірі, кәсiби қызметi, спорт және т.б. туралы мәлiметтер ұсынылады.

Зерттеу тұжырымдамасына сәйкес, әрбір тапсырма математиканың мазмұнды бөлімдерінің біріне сәйкес келеді:

* сандар;
* кеңiстiк және форма;
* өзгерiстер мен қатынастар;
* белгісіздік.

Оқушылардың математикалық сауаттылығының деңгейі, осы аталған мазмұнды бөлімдермен қатар «математикалық құзыреттiлiктiң» даму деңгейімен сипатталады. Оқушылардың математикалық құзыреттiлiгi зерттеуде «тұлғаның математикалық бiлiмдерінің, біліктілігінің, тәжірибесінің және қабілеттерінің үндесуімен» анықталады. Зерттеуде үш математикалық құзыреттiлiктiң деңгейлерi қарастырылады: елестету деңгейi, байланыс орнату деңгейі, ойлау деңгейi. [2]

**Сандардың түрлері**

«Сан» - объектілерді сандық сипаттау үшін қолданылатын абстракция. Сандар қарабайыр қоғамда адамдардың заттарды санау қажеттілігіне байланысты пайда болды. Уақыт өте келе, ғылым дамыған сайын, сан ең маңызды математикалық тұжырымдамаға айналды.

Есептерді шешу және әртүрлі теоремаларды дәлелдеу үшін сандардың қандай түрлері бар екенін түсіну керек. Сандардың негізгі түрлеріне мыналар жатады: *натурал сандар, бүтін сандар, рационал сандар, иррационал сандар жәненақты сандар.*

Енді осы аталған сандардың түрлеріне анықтама берейік.

**«Натурал сандар»** дегеніміз - заттарды табиғи санау арқылы алынған сандар, дәлірек айтқанда оларды нөмірлеу кезінде ("бірінші", "екінші", "үшінші", ...). Натурал сандар жиынтығы латын әрпімен белгіленеді, *N* (ағылшын тіліндегі табиғи сөзге сүйене отырып есте сақтауға болады).

*N ={1,2,3,....}*

**«Бүтін сандар»** дегеніміз - жиынның сандары{0, 1, -1, 2, -2, ....}. Бұл жиын үш бөліктен тұрады – натурал сандар, теріс бүтін сандар (натурал сандарға қарама-қарсы) және 0 саны (нөл). Бүтін сандар латын әрпімен *Z* деп белгіленеді.

*Z ={...-3, -2, -1, 0, 1,2,3,....}.*

**«Рационал сандар»** дегеніміз - бөлшек түрінде берілген сандар, мұндағы m-бүтін сан, ал n — натурал сан. Рационал сандарды белгілеу үшін латын әріпі қолданылады *Q*. Барлық натурал және бүтін сандар рационалды.

**«Иррационал сандар»** дегеніміз - рационалды сандармен әр түрлі операцияларды орындау нәтижесінде пайда болатын сандар (мысалы, түбір шығару, логарифмдерді есептеу), бірақ олар рационалды емес.

Белгіленуі: *I*

**«Нақты сандар»** дегеніміз - бұл үздіксіз шамаларды өлшеу үшін қолданылатын сандар. Нақты сандар рационал сандар мен иррационал сандарды қамтиды.

Белгіленуі: *R*

***Сонымен:***

**Ең кіші ортақ еселік және ең үлкен ортақ бөлгіш**

***Анықтама.*** *a* және *b* бүтін оң сандар болсын. Ал бүтін сан *d* болсын. *a* және *b* сандарының *«ең үлкен ортақ бөлгіші» (ЕҮОБ)* деп аталады, егер *d* бір уақытта *a* және *b* сандарын бөлсе және әрбір басқа ортақ бөлгіш a және *b* сандарын *d-*ға бөледі.Олардың жалғыз ортақ бөлгіштері ±1 бірлік.

Белгіленуі: ЕҮОБ (*a,b*)

ЕҮОБ-тің қасиеттері:

1. Егер және ЕҮОБ*(a, b) = 1* болса, онда .

2. Егер *p* жай сан және болса, онда немесе .

3. Кез келген бүтін сандар үшін *a* және *k* дұрыс: ЕҮОБ (*a, k·a*) = *a*;

ЕҮОБ*(1, a) = 1*.

4. Егер *a = bq + c* болса, онда *a* және *b* ортақ бөлгіштерінің жиынтығы *b* және *c* ортақ бөлгіштерінің жиынтығымен сәйкес келеді, атап айтқанда,

ЕҮОБ (*a, b*) = ЕҮОБ (*b, c*).

5. Егер *a* және *b* бүтін сандары үшін, *x* және *y* бүтін сандары болса, бұл

*ax + by = 1*, онда ЕҮОБ *(a, b) = 1*.

***Мысал.*** (175, 105) сандарының ең үлкен ортақ бөлгішін (ЕҮОБ) табыңыз.

*Шешуі.*Алдымен 175 және 105 сандарын жай көбейткіштерге жіктейміз:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 175 5  355  77  1 | 105 3  35 5  7 7  1 |  |

Бұдан ортақ көбейткіштердің дәрежесінің кішісін аламыз. Ол . Өйткені, екеуіне де ортақ сандар.

Сонда ЕҮОБ (175, 105) = .

*Жауабы*. ЕҮОБ (175, 105) = 35.

***Анықтама.*** *a* және *b* бүтін оң сандар болсын. Ал бүтін сан *m* болсын. *a* және *b* сандарының *«ең кіші ортақ еселігі» (ЕКОЕ)* деп аталады, егер *m* бір уақытта *a* және *b* сандарын бөлсе және әрбір басқа ортақ еселік a және *b* сандарын *m-*ге бөлінеді. Екі санның ЕКОЕ-і жалғыз екендігі белгілі.

Белгіленуі: ЕКОЕ (*a,b*)

ЕКОЕ-тің қасиеттері:

1. Егер ЕҮОБ *(a, b) = 1* болса, онда ЕКОЕ [*a, b*] *= a · b*.

2. *a b* = ЕҮОБ *(a, b) ·* ЕКОЕ [*a, b*]*.*

***Мысал.*** (18, 8, 10) сандарының ең кіші ортақ еселігін (ЕКОЕ) табыңыз.

*Шешуі.*Алдымен 18, 8 және 10 сандарын жай көбейткіштерге жіктейміз:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 18 2  9 3  3 3  1 | 8 2  4 2  2 2  1 | 10 2  5 5  1 |

Бұдан ортақ көбейткіштердің дәрежесінің үлкенін аламыз. Ол . Ортақ емес көбейткіш 5 санын да аламыз.

Сонда ЕКОЕ (18, 8, 10) = .

*Жауабы*. ЕКОЕ (18, 8, 10) = 360.

**Кітап беті. Газетжурнал беті**

Барлық кітаптардың беттері кәдімгі цифрлармен нөмірленеді. Есептерде кітап бетін нөмірлеуге пайдаланылған цифлар саны беріледі және сол кітаптың неше беттен тұратынын табуға болады.

*Яғни формуласы:*

(*n* - кітаптың беттерін нөмірлеу үшін қолданылған цифр. )

Егер кітап *1-ші* беттен басталатын болса,

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Егер кітап *3-ші* беттен басталатын болса,

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

Ал егер газет немесе журнал *n* беттен тұрса, онда кез келген қос бетінің қосындысы *n+1* болады. [20]

**Мысал.** Кітаптың беттерін нөмірлеу үшін 300 цифр пайдаланылды. Осы кітапта барлығы неше бет екенін анықтаңыз.

*Шешуі.* Бұнда бет берілмеген, яғни кітап 1-ші беттен нөмірленген.

Формула бойынша шығарсақ:

*Жауабы.* Осы кітапта барлығы 136 бет екен.

**Арифметикалық орта, мода, өзгеріс ауқымы, медиана**

***Анықтама.* Мода** - сандық қатарда жиі кездесетін мән. Мысалда, егер сіз бағалау санын есептесеңіз, ол саншығады: 3 – 1, 4 – 5, 5 – 4. Мода 4 саны болады.

Егер қатарда жиі кездесетін бірнеше сандар болса (мысалы, студент тағы 5 алады), онда бұның модасы жоқ. Бірақ мода әрқашан сандық қатарды дұрыс сипаттауға мүмкіндік бермейді. Мысалда мода 4-ке тең. Бірақ оқушының үлгерімі шамамен 4 (мода) деп айту дұрыс емес. Шынында да, егер басқа оқушы бағаларды санау нәтижесінде пайда болса: 3 – 4, 4 – 5, 5 – 1, онда қорытынды бірдей болуы керек еді. Бірақ бірінші оқушы екіншіден жақсы оқитыны түсінікті.

Шамалар жиынтығының орташа мәнін бағалау үшін ***арифметикалық орта*** ұғым қолданылады.

Анықтама бойынша сандар жиынының арифметикалық мәні - барлық сандардың олардың санына бөлінген қосындысы:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

Мысалда: .

Ал екінші оқушы үшін: .

Көріп отырғаныңыздай, арифметикалық орта оқушылардың үлгерімін объективті түрде салыстыруға мүмкіндік береді.

***Орташа мән немесе арифметикалық орта –*** ең көп қолданылатын орталық тенденция өлшемі. Ол үлестірімдегі орташа баллды білдіреді, ол баллдардың барлығының қосындысын қосылғыштардың санына (*N*) бөлу арқылы анықталады.

Арифметикалық ортаның математикалық формуласы:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

*-арифметикалық орта*

*-балалардың қосындысы*

*N-кейстер саны*

Алайда, «орта» (арифметикалық ортаны есептеу) әрдайым дұрыс бола бермейтінін есте ұстаған жөн. Мұндай әрекеттердің қауіптілігі туралы белгілі сөйлем: «аурухананың орташа температурасы» туралы-ескі анекдот. Шынында да, егер бір адамның температурасы 38,2, ал екіншісінде 35 болса, онда екеуі де сау емес, бірақ олардың орташа температурасы 36,6 құрайды. Бұл мысал нақты параметрлерді ескерусіз жиі "орта" қате екенін және ешқандай мағынасы жоқ екенін көрсетеді.

Арифметикалық орта, мода және медиана – жинақталған мәліметтерге қатысты барлық сандардың мәнін көрсететін бір ғана санды таңдаудың әртүрлі тәсілдері.

**Медиана -** бұл сандар қатарының өсу реті бойынша ортасында тұрған сан (егер сандар саны тақ болса) немесе сандардың ортасында тұрған екі санның жартысы (егер қатардағы сандар саны жұп болса).

Ал статистикада *медиана* деп мәліметтер жиынтығын тең екі бөлікке бөлетін санды айтады.

*n* элементтен тұратын өсу бойынша орналасқан жиынтық болса, онда

1) *М* медиана оқиға деректерінің мәні болады, егер берілгендер саны тең болса, яғни тақ *натурал сан* дейміз;

2) медиана берілген көршілес екі санның арифметикалық ортасы болып табылады, таңдауда олардың саны *n* - жұп сан, яғни .

*М* медианасы статистикалық мәліметтерді тең екі бөлікке бөлетін бөлігінің мәні және элементтердің жартысы мәліметтер жиынында медианадан көп, ал екінші жартысы аз.

Медиананы табу үшін берілгендерді өсу ретімен қойған соң орта мәнін анықтайды.

1) Егер *n* тақ болса, онда 1 орта мәні болады.

Мысал. Медиана (15;27;14;18;21)=медиана (14;15;18;21;27)=18. Медиана 18, бұл реттелген қатардағы рет бойынша үшінші мән.

2) Егер *n* жұп болса, онда 2 орта мәні болады.

Мысал. Медиана (15;27;14;18)=медиана (14;15;18;27) =

Бақылаудан алынған нәтиженің ең үлкен және ең кіші мәндер арасындағы айырманы білдіретін вариацияның қарапайым көрсеткіші ***өзгеріс ауқымы*** болып табылады.

Өзгеріс ауқымы жеке мәндердің қандай дәрежеге дейін бір-бірінен айырмашылығы бар екенін анықтайды. Ол үшін мәндердің тек тізімі қаралады, тізімнен ең үлкен және ең кіші мәндерді таңдап алып, үлкеннен кішіні алу керек.

**Сағат, күн, апта, айлар**

***Уақыттың өлшем бірліктері:***

1 секунд= 1000 миллисекунд

1 минут = 60 секунд

1 сағат = 60 минут

1 тәулік (1 күн) = 24 сағат

1 апта = 7 күн

1 ай = 28,29,30,31 күн

1 жыл = 365-366 күн

1 ғасыр = 100 жыл

***Апта күндері (7 күн):***

Бірінші күн: Дүйсенбі

Екінші күн: Сейсенбі

Үшінші күн: Сәрсенбі

Төртінші күн: Бейсенбі

Бесінші күн: Жұма

Алтыншы күн: Сенбі

Жетінші күн: Жексенбі

**Мысал.** Айдос сейсенбі күні сағат 20:45-те жолға шықты. Ол 29 сағат 30 минут жолда болды. Ол қай күні, неше сағатта жетеді?

*Шешуі:* Ол егер сейсенбі күні сағат 20:45-те жолға шықса: (1 кестені қараңыз)

1 кесте – Айдостың жолда болған уақыты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сейсенбі | Сәрсенбі | Бейсенбі |
| 20:45-00:00 | 00:00-00:00 | 00:00-02:15 |
| 3 сағат 15 минуттан соң келесі күнге ауысады | 24 сағат жол жүреді | 2 сағат 15 минут жолда болады |

*Ол 29 сағат 30 минут жолда болды*

*Жауабы.* Бейсенбі күні сағат 02:15-те. [3]

«Функционалдық сауаттылық» - қоғамдық әл-ауқаттың көрсеткіші. Сондықтан мектеп үшін өте маңызды мақсат туындайды: жеке элиталық оқушыларды өмірге дайындау емес, қажет болған жағдайда мамандығын тез өзгерте алатын, жаңа әлеуметтік рөлдер мен функцияларды игере алатын, бәсекеге қабілетті мобильді тұлғаны оқыту. Функционалдық сауаттылықтың базалық дағдысы оқырман сауаттылығы болып табылады. Қазіргі қоғамда ақпаратпен жұмыс істеу мүмкіндігі (ең алдымен оқу) сәттіліктің міндетті шарты болып табылады. Осылайша, жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, *функционалдық сауаттылық —* адамның, қоғамның сыртқы ортамен қарым-қатынас жасау қабілеті және өзгеретін жағдайларға тез бейімделу мүмкіндігі.

«Математикалық сауаттылық» дегеніміз - адамның, оқушының математиканы түсіну және математикамен айналысу, математиканың өмірдегі, әлемдегі рөлі туралы әртүрлі пікірлерді білдіру және дәлелдеу қабілеті. Бұл маңызды қабілет отбасындағы, қоғамдағы адамның ағымдағы және болашаққа жеке, кәсіби және қоғамдық өмірі үшін, сондай-ақ жасампаз, мүдделі және ойшыл азаматтың өмірі үшін қажет.[4]

Халықаралық сарапшылар PISA жобасындағы «Математикалық сауаттылық» бағытының негізін қалайтын екі принципті анықтады.

**Бірінші. «Фундаметалды математикалық идеялар»** мынадай облыстарды қамтиды: «Айнымалы және қатынас» (*айнымалылар арасындағы тәуелділік, тұрақты және ауыспалы байланыстар, математикалық моделдерді қолдану*), «Кеңістік және пішін» (*геометриялық формалар, сызбалар, пішіндерді кеңістікте визуализациялау*) «Белгісіздік» (*ықтималдылық және статистикалық құбылыстар, мәліметтерді анықтау мен жалпылау, ғылыми болжам жасау*) және «Сан» (*мәліметтерді түсіндіру және дәлелдеу, өлшем бірліктерін ұғыну және арифметикалық ойлауды қолдану*).

**Екінші. «Математикалық құзыреттілік»** - дағдының үш деңгейін біріктіреді. Бұл «Елестету» (*нақты фактілерді қолдану, математикалық объектілерді тану, алгоритмдер мен есептеуді орындау*), «Байланыс орнату» (*әртүрлі тапсырмаларды шешу, бірнеше фактілер мен ақпараттар арасындағы байланысты таба білу*) және «Ойлау» (*әртүрлі бөлімдердегі білімдерін қолдану, кешенді тапсырмаларды шешу және табу заңдылықтарын орындау*).

Математикалық сауаттылық деген ұғымға оқушылардың келесі қабiлеттiлiктері жатады:

* қоршаған ортада пайда болатын және математика арқылы шешуге болатын мәселелерді тани білу;
* бұл мәселелерді математика тiлiнде құрастыру;
* бұл мәселелердi математикалық айғақтар мен әдiстерді қолдана отырып шешу;
* шешiмдерде қолданылған әдiстерді талдау;
* қойылған мәселелерді есепке ала отырып нәтижелерді түсiндiру;
* шешiмдердің нәтижелерiн құрастырып жазу.

Мектептегі білім берудегі басымдықтарды өзгерту, құзыреттілік тәсіліне, үздіксіз өзін-өзі тәрбиелеуге, жаңа ақпараттық технологияларды игеруге, топтарда ынтымақтастық пен жұмыс істей білуге және т. б. қайта бағдарлану қажет. Ол ОЖСБ, ҰБТ тестілерінде, PISA, TIMSS тапсырмаларында және басқа да халықаралық зерттеулерде бағаланады. Оқушылар өздеріне жүктелген кез-келген міндеттерді шеше алуы керек. Тапсырманың күрделілігіне байланысты математикалық құзіреттіліктің үш деңгейі анықталды: көбею деңгейі, байланыс деңгейі, ойлау деңгейі.

Математикалық сауаттылық сонымен қатар әртүрлі жағдайларда математикалық мәселені бөліп көрсету және оның шешімін табу мүмкіндігін, сондай-ақ өзіне деген сенімділік пен қызығушылық сияқты мінез-құлық белгілерімен жиі байланысты болатын әрекеттерді орындауға деген ұмтылысты қамтиды. Осы зерттеулердегі математикалық сауаттылық ұғымын нақтылаудың басты ерекшелігі дағдылар мен қабілеттер арасындағы айырмашылықтармен байланысты. Бірақ, осы маңызды айырмашылыққа қарамастан, математикалық сауаттылық ұғымының түсіндірмелері бірдей негізгі белгіге ие, адамның өмірге байланысты әртүрлі жағдайларда математиканы қолдануға дайындығы.[5]

**Қорытынды**

Математикалық пайымдау мен мәселені шешудің жаңа көзқарасы: мәселені шешу үшін математикалық сауатты студент алдымен нақты әлем контекстінде ұсынылған мәселенің математикалық табиғатын көріп, оны математика тілінде тұжырымдауы керек. Бұл түрлендіру математикалық ойлауды қажет етеді және математикалық сауатты болу дегеннің орталық құрамдас бөлігі болуы мүмкін.

Есеп шығарудың басты мақсаттарының бірі – ойлау қызметін жандандыру. Демек, ойлау қызметін жандандыру арқылы әр алуан түрлендірулерді, есептеулерді орындауды, математикалық сөйлемдерді тұжырымдауды үйретумен бірге, ойлап, талқылауға, математикалық фактілерді салыстыруға, ортақ немесе айрықша қасиеттерді көрсетуге, дұрыс қорытынды жасауға баулиды.

Мақалада математикалық сауаттылықта сандарға байланысты қисынды есептер, математикалық сауаттылықтың, математикалық құзіреттіліктің негізгі анықтамалары, математикалық сауаттылықта сандар теориясына байланысты қисынды есептерді шығарудың ерекшеліктері қарастырылған.

**Пайдаланған әдебиеттер тізімі:**

1. Михелович Ш.Х. Теория чисел. -2-е изд. - М.: Высшая школа, 1967. – 336с.
2. «PISA халықаралық зерттеуі». Әдістемелік құрал. – Астана: ҰББСБО, 2013 ж. – 114 б.
3. Әмзебек Ә.А., Оразкелдиев Н.С. «Математикалық сауаттылық-1», Жоғары оқу орындарына түсушілерге арналған оқулық. Алматы, 2017. – 416б.
4. Таубаева Ш., Мақсұтова И.О. «Дидактикадағы инновация». Оқу құралы. – Алматы: Қарасай, 2020ж. – 368 б.
5. «PISA-2018/компьютерлік формат халықаралық зерттеуі құралдары»: Жинақ - «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ. Астана, 2016 – 126 б.