

ISSN 2959-7684 (print)
ISSN 3005-673X (print)

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

2023, № 3 (3)

2023 жылдан бастап шығады
Выходит с 2023 года
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Published four times a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2023**

Редакция алқасы

- Сейтмуратов А.Ж. - ғылыми редактор, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Ишанов П.З. - PhD, профессор, ҚР педагогика ғылымдары академиясының академигі, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
- Мехмед Ташпинар - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы
- Халил Ибрахим Бульбул - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы
- Беркимбаев К.М. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы
- Казаренков В.И. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы
- Корнилов В.С. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Мәскеу қалалық педагогикалық университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы
- Султаналиева Р.М. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, И.Раззақов атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы
- Рамазанов М.И. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Е.Ә.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
- Ділімбетова Г.К. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы
- Аширбаев Н.К. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы
- Торешбаев А.Т. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Ибраев Ш.Ш. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Тилеубай С.Ш. - педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Енсебаева Г.М. - жауапты хатшы, PhD, Қорқыт Ат атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Редакционная коллегия

- Сейтмуратов А.Ж. научный редактор, доктор физико-математических наук, профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ишанов П.З. доктор педагогических наук, профессор, Академик академии педагогических наук РК, Карагандинский университет им. Е.А.Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
- Мехмед Ташпинар доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази, г.Гази, Турецкая Республика
- Халил Ибрахим доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази, Бульбул г.Гази, Турецкая Республика
- Беркимбаев К.М. доктор педагогических наук, профессор, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, г. Туркестан, Республика Казахстан
- Казаренков В.И. доктор педагогических наук, профессор, Российский университет дружбы народов (РУДН), г.Москва, Российская Федерация
- Корнилов В.С. доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Московский городской педагогический университет (МГПУ), г.Москва, Российская Федерация
- Султаналиева Р.М. доктор физико-математических наук, профессор, Киргизский государственный технический университет имени И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
- Рамазанов М.И. доктор физико-математических наук, профессор, Карагандинский университет им. Е.А.Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
- Длиμβетова Г.К. доктор педагогических наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г.Астана Республика Казахстан
- Аширбаев Н.К. доктор физико-математических наук, профессор, Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова, г.Шымкент, Республика Казахстан
- Торешбаев А.Т. кандидат физико-математических наук, ассоциированный профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ибраев Ш.Ш. кандидат физико-математических наук, ассоциированный профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Тилеубай С.Ш. кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор - Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Енсебаева Г.М. ответственный секретарь, PhD, Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Editorial Board

- Seitmuratov A.Zh. Scientific editor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Ishanov P.Z. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the
- Academy of Pedagogical Sciences of RK, Karaganda Buketov
University, Karaganda city, Republic of Kazakhstan
- Mehmed Tashpinar Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University, Gazi
- city, Republic of Turkey
- Khalil Ibrahim Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University Gazi
Bulbul - city, Republic of Turkey
- Berkimbayev K.M. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ahmed Yasawi
- University, Turkestan city, Republic of Kazakhstan
- Kazarenkov V.I. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, RUDN University,
- Moscow city, Russian Federation
- Kornilov V.S. Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and
- Mathematical Sciences, Professor, Moscow City University
(MCU), Moscow city, Russian Federation
- Sultanaliyeva R.M. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- I.Razzakov Kyrgyz State Technical University, Bishkek city,
Republic of Kyrgyzstan
- Ramazanov M.I. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- Karaganda E.A. Buketova University, Karaganda city, Republic of
Kazakhstan
- Deilmbetova G.K. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, L.N. Gumilyov
- Eurasian National University, Astana city, Republic of
Kazakhstan
- Ashirbayev N.K. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- M.Auezov South Kazakhstan University, Chimkent city, Republic
of Kazakhstan
- Toreshbayev A.T. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Ibrayev Sh.Sh. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Tileubai S.Sh. Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Korkyt
- Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of
Kazakhstan
- Yensebayeva G.M. Executive Secretary, PhD, Korkyt Ata Kyzylorda University,
- Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Наименование издателя – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

ФУНКЦИОНАЛДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ – ЖАСТАРДЫҢ БІЛІМДІК ТРАЕКТОРИЯЛАРЫНЫҢ СЕНІМДІ ИНДИКАТОРЫ

Қағазбаева Ә.К., педагогика ғылымдарының докторы, профессор
aspet-k@mail.ru. <https://orgid.org/0000-0002-7625-3042>

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ. Қазақстан

Андатпа. Мақалада қазіргі таңда білім беруде жастардың білімдік траекториясын анықтауда функционалды сауаттылықты қалыптастыру мен дамытудың өзекті мәселе екендігі негізделіп, көп жылғы теориялық және практикалық ізденіс негізінде пән мұғалімдерін, соның ішінде математика пәні мұғалімдерінің жоғары білімнен кейінгі дайындықтары мен жоғары білім беру сатысында дайындаудың әдістемелік мәселелерінің маңыздылығы қарастырылған. Білім беру сапасын және кеңкөлемді білімдік қолданысты сәйкесінше зерттейтін TIMSS пен PISA бағдарламаларын зерделеу негізінде және осы бағдарламаларға қатысқан Қазақстандық білім алушылардың жетістіктеріне салыстырмалы талдау жасау негізінде бағдарламалардың ұқсастықтары мен айырмашылықтарын нақтылайтын ұғымдық терминдерге түсініктеме берілген, аталған екі бағдарламалардың салыстырмалы ерекшеліктерінің сипатталмалары келтірілген. Атап айтқанда, бағдарламалардың әртүрлі бағыттылығы, бағдарламалық тестерді құру форматының принциптері, математикадан бөлініп алынған салалар бойынша ғана емес, сонымен бірге тексерілетін танымдық процестер бойынша да ерекшеленетіні, фундаментальдық идеялар мен құзреттілік деңгейлері бойынша дабағалау критерийлері қарастырылған. Сонымен қатар болашақ математика мұғалімдерін дайындауда арнайы пәннің алатын орны негізделген. Бағдарламаны жүзеге асыруда күтілетін нәтижелер мен алынған нәтижелер беріліп, жалпы қорытынды келтірілген..

Тірек сөздер: функционалды сауаттылық, білім сапасы, математикалық сауаттылық, функционалды математикалық сауаттылық, құзырлықтар, құзреттілік

Кіріспе. XXI ғасырдың инновациялық экономикасы еңбек нарығының талаптарын қанағаттандыратын базалық дағдылардың, құзырлықтардың және жеке қасиеттердің жаңа топтамасын қажет етеді. Жақын болашақта функционалды сауаттылық өркениеттердің, мемлекеттердің, ұлттардың, әлеуметтік топтардың, жеке тұлғалардың дамуының көрсеткішіне айналатыны сөзсіз. Сол себептен де қазіргі заманауи білім берудің басты міндеттерінің бірі-жетекші сарапшылар қауымдастығының көпшілігі мойындаған білім деңгейіне және олардың одан әрі білім беру және кәсіптік жоспарларына қарамастан барлық білімалушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру болып табылады. Бұған өндірістік және болашақ дамудың белгісіздігі себеп болады.

Білім беру сапасына арналған бірде бір зерттеу елдердің білім беру саласын дамытуда PISA бағдарламасы сияқты қатты әсер ете қойған жоқ. Экономикалық ынтымақтастық пен даму ұйымы (ЭЫДҰ) білім беруді адами капиталды дамытудағы негізгі фактор ретінде қарастырады. Дүниежүзілік банк expertі ұлттық байлықтың 64 пайзын құрай отырып, «елдің адами капиталы оның экономикалық табысы үшін маңызды» екенін атап өтеді (Hanushek and Woessmann, 2010).

Көптеген елдердің басылымдарына талдау жасау 15 жастағы білімалушылардың функционалды сауаттылықтарын бағалау нәтижелерінің жастардың алдағы білімдік траекторияларының сенімді индикаторларына айналғанын көрсетуде. Мысалы, Қазақстан Республикасының білім мен ғылымды 2011-2020 және 2020-2025 жылдарда дамытуға арналған бағдарламаларында [1], [2] циклдар бойынша функционалды сауаттылықты дамыту индикаторлары нақты белгіленген. Алдағы циклдардағы сияқты, 2024 жылы да оқу, математикалық, ғылыми-жаратылыстану, қаржылық және мәселені бірлесе шешу

сауаттылықтары бағаланады, сонымен қатар жаңа бағыт – жаһандық құзреттіліктерді бағалау да пайда болады.

ҚР 2011-2015, 2020-2025 жылдарда білім берудің сапасы саласындағы бағдарламаларының мақсаттық басымдығы TIMSS және PISA бойынша келесідей сипатталады: TIMSS-2011: 7-11 орын; PISA -2015: 50-55 орын; TIMSS-2015: 10-15 орын; PISA – 2020: 40-45 орын; TIMSS-2019: 10-12 орын; PIRLS:10–15 орын.

Орындалу көрсеткіштері: TIMSS-2012 4-класс математика – 27-орын (501 балл), жаратылыстану – 17-орын (495 балл); 8-класс математика – 17-орын (487 балл), жаратылыстану – 20-орын (490 балл). TIMSS-2015: 4-класс-математика 12-орын (544 балл); 8-класс математика – 7-орын (528 балл); 4-класс-жаратылыстану – 8-орын (550 балл), 8-класс жаратылыстану – 9-орын (533 балл).TIMSS-2019: 4-класс-математика 31-орын(512 балл), 4-класс жаратылыстану – 37 орын (494 балл); 8-класс математика – 21-орын (488 балл), 8-класс-жаратылыстану 24 орын (478 балл) [3-5].

2010-2020 жылдарда нысаналы индикаторлар орындар бойынша белгіленсе, 2020-2025 жылдар бойынша – балдық көрсеткіштер арқылы белгіленді. Мысала, PISA бойынша: PISA – 2018: математика 423, жаратылыстану 397, оқу – 387; PISA – 2022: математика 470, жаратылыстану 465, оқу – 440;PISA – 2025: математика 480, жаратылыстану 490, оқу – 450;

Орындалу көрсеткіштері:PISA – 2015: Математика 427 (шартты 52 орын 72 орыннан), жаратылыстану 456 (шартты 42 орын 72 орыннан), оқу 427 (шартты 52 орын 72 орыннан).PISA – 2018: математика 423 (шартты 54-орын 78 орыннан), жаратылыстану 397 (шартты 69 78 орыннан), оқу – 387 (шартты 69 орын 77-орыннан).PISA – 2022 – нәтижелері 2023 жылы толық қарастырылып үлгерілмеген [3-5].

Сонымен, жалпыкешенді талдау нәтижелер көрсеткендей, TIMSS бағдарламасы бойынша алдыңғы циклдарда Қазақстандық білімалушылардың пәндік білімдерінің сапа көрсеткіштері біршама жоғары болғанымен кезекті соңғы циклда төмен орындарды көрсеткені,ал PISA бағдарламасы бойынша Қазақстан рейтингтер бойыша функционалды сауаттылықтары төмен елдердің қатарынан орын алып (алдыңғы цикл балдарынан балл көрсеткіштері төмен екенін де атап өту керек), ОЭСР елдерінің орта көрсеткіштерінен қалып қойып, бұрынғы Совет елінің құрамындағы Эстония, Ресей, Беларусь, Украина елдерінің нәтижелерінен төмен нәтиже көрсеткені байқалады [6-8].

Әсіресе PISA нәтижелерінің талдауы, жаппайлық оқу тәжірибесі негізгі мектеп педагогтарының оқушылардың функционалды сауаттылықтарын (соның ішінде функционалды математикалық сауаттылықтарын) қалыптастырып, дамытуға дайын болуларының қойылған талаптарды қанағаттандырмайтынын көрсетуде.

Материалдар мен әдістер. Педагогтар білімалушылардың метапәндік білім сапасын көтере алулары үшін олар жаңа құзырлықтарды – қарастырып отырған мәселелерге байланысты ұғымдық аппаратты жақсы игеру негізінде өз пәндері бойынша оқушылардың функционалды сауаттылықтарын қалыптастыру мен дамытуға арналған тестік тапсырмалар жүйесін дайындауға және оларды оқыту процесінде үйлесімді қолдана алады, игерулері керек.

Зерттеудің мақсаты: болашақ математика мұғалімдеріне оқушылардың математикалық және фукионалды математикалық сауаттылықтарын қалптастыру әдістемесін және оны жүзеге асыру технологиясын игерту мен тексерістен өткізу.

Бұл зерттеу жұмысы үзіліссіз білім беру жүйесінің жоғары білімнен кейінгі білім беру бойынша мұғалімдерді дайындау курсына Қазақстан Республикасының білім мен ғылымды 2011-2020 жылдарда дамытуға арналған бағдарламасына[1], Мектеп оқушыларының функционалды сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-шаралар жоспарына [2], PISA халықаралық зерттеуі шеңберіндеоқушылардың функционалды сауаттылығын дамыту әдістерібойынша педагогикалық қызметкерлердің біліктілігін арттыру бағдарламасына сәйкес құрылған біліктілікті арттыру курсына өткізілген ізденіс жұмысының жалғасы деп қарастыруға

болады. Ол зерттеу туралы толық мәліметті «Жаңартылған білім берудің мазмұнына өту жағдайындағы мұғалімнің функционалды құзыреттілігі» атты мақала [9] бойынша танысуға болады. Мақала аталған мәселе бойынша практикалық қолданыс негізіне алынуда, мысалы [10],[11].

Зерттеу мазмұнын функционалды сауаттылық туралы TIMSS және PISA халықаралық зерттеулерінің негізгі ұғымдық аппараты, тестілік тапсырмалар жүйесін талаптарға сәйкес құру ерекшеліктері мен технологиялары, TIMSS және PISA бағдарламалық зерттеулерінің ұқсастықтары мен айырмашылықтары құрайды. Өткізу интерактивті әдіс тәсілдер мен оқыту формаларын қамтиды. Негізгі жүзеге асырылуы: «Математикалық білім беру сапасының халықаралық салыстырмалы зерттеулері» атты Математика мамандықтарына арналған пән бағдарламасы.

Өскелең ұрпақтың кең мағынадағы математикалық сауаттылығы - оқытудың әрбір сатысындағы математикалық білім деңгейінің негізі. Сондықтан да мектепте берілетін математикалық білімнің тынақтылығын қамтамасыз етуде ең бірінші жүзеге асырылатын міндет ол математикалық сауаттылық пен функционалды математикалық сауаттылықты қамтамасыз ету болып саналады. Ал бұл кәсіби мектептегі сапалы математикалық білімнің негізі. Математикалық сауаттылықтың сапасы әлемдік деңгейде TIMSS халықаралық салыстырмалы мониторингтік зерттеу арқылы анықталса, "функционалды математикалық сауаттылық" PISA бағдарламасы арқылы анықталады.

Күтілетін негізгі нәтижелер:

1. PISA және TIMSS Халықаралық салыстырмалы зерттеулердің оқушылардың білім сапасы мен функционалды математикалық сауаттылықтарын зерттеу құралы екендігінің маңыздылығын түсіну, негізгі ұғымдық түсініктерді айыра алу және тест тапсырмаларын құру жолдарын білу.

2. Оқушылардың математикалық және функционалды математикалық сауаттылықтарын қалыптастыруға байланысты мәселелерді шешуде теориялық білімдерін қолдана алу.

3. Математикалық және функционалды математикалық сауаттылықты қалыптастыруға арналған тапсырмаларға кешенді талдау жасаумен қатар мектеп математика курсына есептерді тестілеу форматына ауыстыруды бағдарламалық ерекшеліктер негізінде түсіндіре және интерпретациялай алу.

4. PISA және TIMSS Халықаралық салыстырмалы зерттеулердің ортақ және ерекше жақтарын анықтау арқылы сабақтастық орната алу және айырмашылықтарын нақтылай алу.

5. Оқушылардың білімдерінің сапасын арттыруда, функционалды математикалық сауаттылығын дамытуда Халықаралық салыстырмалы зерттеулердің маңыздылығын, атқаратын рөлін бағалай алу.

Сауаттылық – ана тілінің заңдары мен ережелерін, оларды ауызша және жазбаша сөйлеуде пайдаланудың берік дағдыларымен үйлестіре отырып білуі [12].

Сауаттылық:

1. Бастапқы оқу мен жазу қабілеттілігі. Бұл негізгі мағынасында термин *сауатсыздық* әлеуметтік мәселе ретінде қарастырыла бастаған 19-ғасырдан бері қолданылады.

2. 1-ші мағынасы бойынша термин кейде сауаттылықтың басқа түріне де жатқызылады, мысалы компьютерлік сауаттылық. Қазіргі қоғамда сауаттылыққа (және оның деңгейлеріне) қызығушылық жиі саяси пікірталастың негізгі тақырыбы болып отыр [13].

Әрбір білім беру аймағы сауаттылықтың барлық түрлерінің дамуына қатысады: оқу мен жазу сауаттылығы, жаратылыстану сауаттылығы, математикалық сауаттылық, компьютерлік сауаттылық, денсаулық саласындағы сауаттылық, мәдени сауаттылық экономикалық сауаттылық және т.с.с.

Функционалды сауаттылық. Функционалдық сауаттылық ұғымы алғаш рет өткен ғасырдың 60-шы жылдары ЮНЕСКО-ң құжаттарында пайда болып, кейінірек зерттеушілердің назарына ілікті. Функционалдық сауаттылық, кеңінен алғанда, білім берудің (бірінші кезекте жалпы білім беруді) көп жоспарлы адамзат қызметімен байланысын біріктіретін тұлғаның әлеуметтік бағдарлану тәсілі ретінде түсіндіріледі. Функционалдық сауаттылық халықтың және мемлекеттің әл-ауқатымен байланысты әлеуметтік-экономикалық құбылыс (С.А. Тангян).

XX ғасырдың ортасында бұл мәселе халықаралық ұйымдардың назарына ілікті: ЮНЕСКО 1990 жылды Халықаралық сауаттылық жылы деп атады, ООН 2003-2012 жылдарды сауаттылықтың Онжылдығы деп оның кеңкөлемді түсіндірмесін берді. Функционалдық сауаттылықтың деңгейі, шартты түрде, келесі тұжырымда белгіленген: «Қазіргі европалық азамат білуі және істей алуы қажет ...» әрі ол әрбір ел үшін оның мәдени және аймақтық ерекшеліктерін ескере отырып анықталады.

Функционалдық сауаттылықты қалыптастыру мәселесі тек бала жасындағыларға ғана емес кез-келген елдің ересек халқы үшін де көкейтесті екендігі XX ғасыр бойы айқындалды, себебі ғылыми зерттеулерде бұл ұғымның мазмұнының кеңейтілуі оның әрекеттік аспектісіне енгізіумен байланысты болып, «функционалдық сауаттылық» ұғымының пайда болуын білдірді.

Функционалдық сауаттылық феноменінің пайда болуы адамзаттың сауаттылық компоненттеріне ие болуының уақыттық ауқымын кеңейтті: білім, іскерліктер, дағдылар, әрекет тәсілдері, тәртіптік және дүниетаным сапалықтары. Функционалдық сауаттылықтың пайда болу аумағы адам қатысатын және онда әрекет субъектісі ретінде қызмет ете алатын барлық әрекет түрлерін қамтиды (танымдық, әлеуметтік, қарымқатынастық, өзін тану мен өзін анықтау).

Функционалдық сауаттылықты қалыптастыру өмір бойы жалғастырылады, себебі адам қызметінің барлық салаларында жаңа ережелер мен тәртіпті игеруді қажет ететін өзгерістер болып отырады (О.Е. Лебедев, С.А. Тангян, Б.С. Гершунский, В.А. Ермоленко, С.А. Крупник, В.В. Мацкевич, А.М. Новиков, Л.М. Перминова)[14].

Қазіргі тез құбылмалы әлемде функционалдық сауаттылық адамдардың әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсенді қатысуына, сондай-ақ өмір бойы білім алуына ықпал ететін базалық факторлардың біріне айналуға.

Сонымен, *функционалды сауаттылық* – тұлғаның сыртқы ортамен қарым-қатынас жасай алу және оған мейлінше бейімделе алу мен онда қызмет ете алу қабілеті.

Функционалдық сауаттылықтың тұлғаның оқи, түсіне алу, қысқа мәтіндерді құру мен арифметикалық есептеулер жүргізе алу сияқты қарапайым сауаттылықтан айырмашылығы, ол - нақты мәдени ортада тұлғаның тіршілік етуіне мейлінше аз қажетті деп саналатын әлеуметтік қатынастар жүйесінде тұлғаның бірқалыпты қызмет етуін қамтамасыз ететін білімдер, іскерліктер мен дағдылардың атомарлық деңгейі.

Бұл анықтама А.А. Леонтьевтің келесідей пікірімен жақсы үйлесім табады:

«Функционалды сауатты адам - ол өмір бойы алған білімін, іскерлігі мен дағдыларын адами қызметтің, қарым-қатынастың және әлеуметтік қатынастардың түрлі салаларындағы кең көлемді өмірлік мәселелерді шешуге қолдануға қабілетті адам».

Функционалдық сауаттылық, әрекет ету тұрғысынан алғанда, әрекеттік мәселе, сауаттылықты тез жоюдың механизмі мен тәсілдерін табу мәселесі болып саналады.

Орта білім берудің біртұтас жүйесінің бастапқы кезеңінің ерекшелігі – ол сатыда оқу әрекетінің негізгі іскерліктерін игеруге, оқуға деген қажеттілікті және ынтаны тудыруға жағдай жасауды қамтамасыз ету. Баланың атқаратын кешенді әрекеттері (ойындық, спорттық, көркемдік, еңбек) ішінде бұл әрекет түрі оның психикалық дамуында ерекше роль атқарады.

Оқушыда тұлғалық сапаның пайда болуының көрсеткіші оның дербестігі екендігі психологиялық-педагогикалық зерттеулерден белгілі.

Оқу әрекеттері іскерліктерінің танымдық әрекеттердің басқа түрлерінен айырмашылығы олар оқудан тыс үдерістерде қалыптаса алмайды.

Сондықтан да *кез-келген пәнді оқытудың мақсаттық функциясының бірі* – оқушыларда оқу әрекетін өзбеттерімен жүзеге асыра алу іскерліктерін қалыптастыру. Оқушының оқу дербестігін қалыптастыру үзіліссіз білім беру жүйесінің ең төменгі сатысының бастау алуы керек, себебі төменгі сатыда баланың оқуға деген ынтасы жоғары болады, ол жаңа ересектерден ынтымақтастықты күтеді, оқу әрекетін мұғалімнің көмегімен және жетекшілігімен жүзеге асыруға бейім тұрады.

Орта буында оқушылардың дербестігін күшейту мұғалімнің жанама жетекшілік жүргізуімен, аз топтарда сұрақ қою бастамасына оқушыларды ынталандыратын оқу ынтымақтастығын ұйымдастырумен қамтамасыз етіледі.

Жоғары буында оқушы оқу әрекетін мейлінше дербес орындауға қабілетті болады, қажет жағдайда ол өзінің сауатсыздығын женуде өзіндік дербестік көрсете отырып, өз қатарларымен және мұғаліммен қатынасын құра алады, мұғалімнің ұстанымын меңгереді.

Функционалдық сауаттылықтың қарапайым дағдыларын қалыптастыру жұмысы сабақтан тыс та жүргізілуі қажет.

Математикалық сауаттылық. Функционалды математикалық сауаттылық. Мектеп бағдарламасында әдетте математиканың әртүрлі бөлімдерін бөліп көрсетеді, бұл жағдайда әруақытта олардың арасындағы байланыстарды бақылау мүмкін болмайды, және практикада есептеулер мен формулаларға өте көп мән беріледі.

XX ғасырдың басында математика 12 түрлі саланы қамтыды: арифметика, алгебра, геометрия, математикалық талдау және т.б. Қазіргі таңда олардың саны көбейді. Кейбір салалар бірнеше салаларға бөлінді, ал кейбіреулері, мысалы, ықтималдықтар теориясы, жаңа болып табылады.

TIMSS зерттеулеріндегі анықтама бойынша математикалық сауаттылық дегеніміз жеке тұлғаның математиканы түсінуі және онымен айналыса білуі, математиканың рөлі туралы негізделген тұжырымдар жасай алуы және математикалық білімді кәсіби өсу үшін сауатты пайдалана алу қабілеттілігі.

Математикалық сауаттылық математикалық фактілерді, терминологияны, стандартты әдістерді білуді және нақты әдістерді қолдана отырып стандартты әрекеттерді орындауды талап етеді.

Сонымен, математикалық сауаттылық деп пәндік білім, іскерлік пен дағдыны (кеңкөлемді білімге негізделген) игеруді түсіну қажет. Бұл математиканың ғылымдар арасында алатын орнын түсіне отырып, фундаменталды математикалық білімді бағдарламаға сәйкес игеру, алған білімдерін пәндік негізде қолдана алу іскерлігі деңгейлерінің жоғары болуын меңзейді.

Көп жағдайларда математиканың бір саласы ғана бойынша білімдерді қолданып шешуге болмайтын мәселелер туындайды. Математикаға қажеттілік тууы үшін ол бізді қоршаған ортаны кешенді бейнелей алуы керек.

Оқытудың әртүрлі сатысындағы математикалық білімнің жоғары деңгейінің негізі – өскелең ұрпақтың кең мағанадағы математикалық сауаттылығы. Сондықтан да оқушылардың математикалық сауаттылықтарын қамтамасыз ету, мектеп математикасы білімінің беріктігін күшейтудегі, ең басты мақсаттарының бірі болып саналады. Ал бұл кәсіптік мектептегі математикалық білімнің беріктігінің негізі болады.

Математикалық сауаттылық ұғымы кең мағанада XX ғасырдың соңында оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау бойынша Халықаралық ассоциация зерттеулерінде IEA қалыптаса бастады. Бұл зерттеулерде математикалық сауаттылық ретінде «оқушылардың кейбір математикалық білімді қажет ететін өмірлік мәселелерді шешуге даярлығын» түсінді.

PISA халықаралық зерттеулерінде «математикалық сауаттылық» ұғымы нақтылана түсті.

Математикалық сауаттылық кең мағынада оқушының келесідей қабілетін қалыптастырады:

- қоршаған шынайы ортада пайда болатын және математиканың көмегімен шешуге болатын мәселелерді тани алу;
- бұл мәселелерді математика тіліне айналдыра алу;
- математикалық фактілер мен әдістерді қолданып бұл мәселелерді шеше алу;
- қолданған әдістерге талдау жасай алу;
- қойылған мәселені ескере отырып алынған нәтиженің интерпретациясын жасай алу;
- шешу нәтижелерін тұжырымдай және жаза алу.

Басқа сөзбен айтқанда, PISA халықаралық зерттеулерінде «Математикалық сауаттылық» жаңа мазмұнға ие болады, сондықтан да оны «*функционалды математикалық сауаттылық*» деп атап «*математикалық сауаттылық*» ұғымынан айыра алу қажеттігі туындайды.

Құзырлықтар, Құзырлылық, Құзыреттілік. Қазақстанның орта білім беру мазмұнын жаңалаудың тағы бір бағыты құзреттілік тұрғысынан келу болып саналады.

Білім берудегі құзреттілік «білімді игеру» (мәліметтер қосындысы) тұжырымдамасына қарағанда оқушылардың кәсіптік, даралық және қоғамдық жағдаяттарда тиімді әрекет ете алуын қамтамасыз ететін түрлі іскерліктерді игеруін көздейді.

Құзреттілік тұрғысынан келуде алдын ала шешу құралы анық емес жаңа белгісіз мәселелік жағдаяттар жағдайында әрекет ете алуға мүмкіндік беретін іскерліктерге ерекше көңіл аударылады.

Оларды ұқсас жағдаяттарды шешу үдерістерінен тауып, талап етілген нәтижеге қол жеткізіледі.

Сонымен, құзреттілік тұрғысынан келу барлық мектеп білімінің (соның ішінді пәндік оқытудың да) практикалық сипаттағы қолданысын күшейту болып табылады. Жалпы білім берудің мазмұнын жаңарту негізіне оқушылардың түйінді құзреттіліктерін қалыптастыру мен дамытуды алу көзделеді.

Түйінді құзыреттіліктер деп оқушылардың өз беттерімен оларға көкейтесті мәселені шешу барысындағы белгісіздік жағдайында әрекет ете алу қабілеттігін түсінеді.

Оқытуға құзреттілік тұрғысынан келу мәселелеріне арналған әдебиеттерге сыни тұрғыдан шолу жасау «құзырлықтар» «құзырлылық» және онымен байланысты «құзреттілік» ұғымдарының мағанасы туралы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Құзырлықтар – мәселені шешуге қажетті білім, іскерлік және *дағдылардың жүйесі*

Құзырлылық- берілген пәндік салада тиімді әрекеттер жасауға (түрлі мәселелерді шешу үшін) қажетті *білімдер мен тәжірибенің* (құзырлықтардың) *игерілуі*.

Құзыреттілік- білім алушылардың игерген білімдерін, оқу іскерліктері мен дағдыларын, сонымен қатар әрекет ету тәсілдерін өмірде теориялық және практикалық мәселелерді шешуге қолдануға дайын болуымен қатар қолдану арқылы мәселелерді шешуде нақты нәтижелер алу *қабілеттілігі*.

Қазіргі білімнің тәжірибеге бағыттылығына байланысты білім беру ұйымдарының қызыметінің негізгі нәтижелері ретінде білім, іскерлік және дағдылардың жүйесі ғана емес келесідей *түйінді құзырлықтардың жиынтығы* алынуы тиіс: құнды-мәнділік; жалпымәдениеттік; оқу-танымдық; ақпараттық; қарым-қатынастық; әлеуметтік-еңбектік; даралық (өзін-өзі жетілдіруі) және оларды игеру.

Оқу-танымдық құзреттілік–өзіндік танымдық қызмет аясындағы білім алушылардың құзреттіліктерінің жиынтығы, нақты таным объектілеріне қатысты логикалық, әдіснамалық, жалпы оқу әрекеттерінің элементтері. Бұған білім мен іскерлік, мақсаткерлік, жоспарлау, талдау, рефлексия, оқу-танымдық әрекетті өзіндік бағалау және т.с.с жатады.

Білім алушылар зерделеу объектілеріне қатысты нәтижелі әрекеттің дағдыларын игереді: нақты дүниеден тікелей білімдерді таба алады, стандарт емес жағдаяттардан амалдар тәсілдерін таба алады, мәселені эвристикалық әдістермен шеше алады, яғни білімалушылар *оқу танымында құзыретті бола алады*.

Нәтижелер және талқылаулар. Математикалық сауаттылық пен функционалды сауаттылық бойынша TIMSS және PISA зерттеулерінің ерекшеліктерін анықтау мақсатындағы талдаулар келесідей тұжырымдар нәтижелерін алуға мүмкіндік берді.

Математикалық сауаттылық пен функционалды математикалық сауаттылық бойынша TIMSS және PISA зерттеулерінің ерекшеліктерін айыра алу үшін оларды білім алушылардың білімдік (танымдық) деңгейлерінің өзгешеліктерімен сәйкестендіре алу керек, яғни пәндік білім, іскерлік және дағды (БІД) (кең көлемді, практикаға бағыттылығы жеткіліксіз академиялық білім) –TIMSS бағдарламасының (ұйымдастырушылары оқу жетістіктерін бағалау бойынша Халықаралық Қауымдастық – *IEA* , қатысушы білім алушылар 4-және 8 сынып оқушылары) зерттеу пәні болып саналса, ал әмбебап БІД (метапәндік, практикаға бағыттылығы толықтырылған, ойлау әдетін құзреттілік деңгейде жан-жақты қалыптастыратын қолданыстағы БІД) – PISA бағдарламасының (ұйымдастырушылары Халықаралық экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы – *OECD*, 15 жастағы білім алушылардың дағдылары бағаланады) зерттеу пәні болып саналады. Біздің ойымызша екі бағдарлама сабақтастығы негізінде қойылатын талаптар білімалушылардың тұлғалық сезім мәрттігінің (әр деңгейдегі БІД сабақтастығы бойынша ұстанымының, қатынасының) қалыптасуына үлкен септігін тигізеді. Сондықтан да оқу процесінің мазмұнын анықтауда осы принципті еске ұстаған жөн деп санаймыз.

Екі бағдарламада да тестілеу әдістемесе әр циклды талдау негізінде жетілдіріліп отырады.

TIMSS бағдарламасы тапсырмаларының жетістік сынағының форматының ерекшеліктері – тапсырмалар (есептер) бағдарлама тақырыптарына байланысты құрастырылып, көп жағдайда дұрыс жауапты таңдау бойынша жетістік сынағынан (тестісінен) тұрады.

TIMSS зерттеуінде халықаралық тестерді құрылымдау мен нәтижелерін өңдеуде келесі тәсілдер қолданылады: тестің матрицалық құрылымдалуы (matrix sampling design); IRT-шкалалау (IRT – Item Response Theory); тапсырмалар сипаттамасын, орындаудағы тапсырмаларға оқушылардың жауаптарын, сонымен қатар оқушыларды оқу жетістіктер деңгейлері бойынша бағалауды орналастыру процесінде контекстік ақпаратты бірлесе қолдану (conditioning);

Халықаралық тестілеуге берген жауаптары мен жеке сипаттамалары негізінде әрбір оқушы үшін бес ықтималдық мәндерді (plausible values) анықтау;

TIMSS тапсырмалары негізінен фактілер мен стандартты алгоритмдерді білуге бағытталған.

Кезекті соңғы 7-ші циклдегі (2018ж) ерекшелік eTIMSS -компьютерлік форматтың енгізілуі болды.

PISA бағдарламасы тапсырмалары форматының ерекшеліктері – әртүрлі тапсырмалар түрлерін қамтиды. Тестілеудің негізгі типі ретінде жабық сұрақтар қолданылады. Бұл тапсырмалар (тестілеушілер міндетті түрде келтірілген мәтіндегі сөйлемдерді көрсетуді, мәні бойынша ақпараттарды біріктіруді, бірнеше жауап нұсқасын таңдауды талап ететін) жауаптарды көптеп таңдау есептерінен тұрады. Мұндай тапсырмаларды халықаралық зерттеушілер нақты және ғылыми талдау үшін сенімді құрал деп қарастырады. Сонымен қатар тестік тапсырмаларда жауаптарын еркін құрылымдауды талап ететін сұрақтар да қарастырылады. Бұл циклда ЭЫДҰ мемлекеттерге білімалушылардың «Мәселелерді бірлесе (коллаборативті) шешу» бойынша тапсырмалар да енгізілген. Мұндай типтегі тапсырмалар жағдаяттық тапсырмаларды бірлесе шешуді қарастырады. Аталған бағыт тек зерттеуді компьютерлік форматта жүргізетін елдерге ғана қолжетімді болды.

PISA тапсырмаларды оқушылардың білімі мен идеяларын айналадағы шындықпен үйлестіруді талап етеді.

Функционалды математикалық сауаттылық бойынша тапсырмаларды орындай алу үшін білімалушылар математикадан алған білімдерін негізгі екі компонент бойынша көрсете алулары керек: «фундаментальды математикалық идеяларды» қолдана алу мен «математикалық құзреттілік» қабілетін көрсете алу.

Фундаменталды математикалық идеялар – бұл нақты шындықпен өзара байланысты жалпы математикалық ұғымдар тобы. Олар түрлі нысаналар мен құбылыстардың ортақ қасиеттерін сипаттайды және осылайша, қоршаған шындықты түсіну мен сипаттаудағы математиканың алатын орнын жақсы түсінуге септігін тигізеді.

Фундаменталдық математикалық идеялар ретінде келесі салалар алынған: «Өзгерістер мен қатынастар» «Кеңістік пен пішін», «Белгісіздік», «Сан».

Фундаменталдық идеялар мектеп курсы математикасының көптеген дәстүрлі сұрақтарының мазмұнымен тығыз байланысты. Мысалы, бірқатар сұрақтардың материалын білу «*өзгерістер мен байланыстар*» фундаменталдық идеясымен байланысты құбылыстарды бақылау мен зерделеуде қолданыс табады.

Бұл идеямен қатынас, функция және графиктер сияқты сұрақтар байланысты. Көптеген құбылыстар қасиеттерінің өзгеруін бағалау - оларды сипаттайтын сызықтық, көрсеткіштік, логарифмдік және басқа тәуелділіктерді, сәйкес функциялардың қасиеттерін білімде қолдана отырып интерпретациялау қажеттігіне әкеледі.

Көптеген құбылыстарды зерделеуде «кеңістік пен форма» фундаменталдық идеясымен байланысты геометриялық материалдар туралы білім қолданылады. Мысалы, дөңгелектің (құрылыс пен архитектурада кең қолданыс табатын фигура) ауданының оның диаметрінің өзгеруіне байланысты өзгеруін зерделеуде «теңдік» және «фигуралар ұқсастығы» бөлімдерінен білімдер талап етіледі. Бақылаудағы объектінің немесе құбылыстың өзгеруін тікелей өлшеулер жүргізу арқылы жүзеге асыруға болады. Бұл жағдайда берілген мәліметтің пішінін анықтау мен оларды сәйкес қорытындылар алуда қолдану мүмкіндігін анықтау талап етіледі, ал ол үшін «ықтималдық» және «математикалық статистика» салаларынан алынған білімдер қажет болады.

Математика шынайы дүние объектілері арасындағы сандық қатынастарды зерттейді, сондықтан да сандар объектілердің сандық белгілеулерін, түрлі сандық берілулерді, өлшемдерді, есептеулерді және т.с.с. түсінуге мүмкіндік береді. Фундаментальды идеяларды қолдана алу критерийлер арқылы анықталады.

Өзгерістер мен байланыстар: түрлі үдерістердегі айнымалылар арасындағы тәуелділік, яғни алгебралық материал; объектілер арасындағы көптеген уақытша және тұрақты байланыстар; элементтері бір-біріне әсер ететін өзара байланыстағы объектілер жүйесіндегі өзгерістер; өзгерістердің негізгі түрлерін түсіну мен олардың туындауын анықтау; математикалық модельдерді сипаттау мен болжам жасау үшін пайдалану.

Кеңістік пен форма: кеңістіктік және жазық геометриялық формалар мен қатынастар, яғни геометриялық материал; кескіндер, объектілер қасиеттері, олардың орналасуы; заттар туралы ұғым, визуалдық ақпаратты, навигацияны кодтау мен қайта кодтау; кеңістіктік визуалдау.

Белгісіздік және берілгендер: заманауи ақпараттық қоғамға тікелей қатысты ықтималды және статистикалық құбылыстар мен байланыстар; мәліметтер топтамасына кіріктірілген ақпаратты анықтау мен жалпылау; көптеген шынайы үдерістерге тән өзгермеліліктерге мүмкін ықпалдарды бағалау; түрлі экономикалық модельдерді ғылыми болжау.

Сан: әлемдегі объектілер, қатынастар, жағдайлар ментұлғалардың сандық белгілеулері; түрлі сандық берілулерді түсіну; - санға негізделген мәліметтерді түсіндіру мен дәйектеу; өлшем бірліктерін, есептеулерді, абсолюттік шамалар мен көрсеткіштерді, салыстырмалы өлшемдерді, сандық диаграммаларды және кескіндерді түсіну;

арифметикалық ойлауды, сандардың жиындық берілулерін, ауызша есептеуді, калькуляциялауды және нәтиженің қауіпсіздігін қолдану.

Математикалық құзыреттілік (әрекеттік аспект) – бұл берілгендерді (жағдаяттарды) құрылымдау, математикалық қатынастарды бөлшектеу, жағдаяттың математикалық моделін құру және оны түрлендіру, алынған нәтиженің интерпретациясын жасай алу қабілеті. Басқа сөзбен айтқанда, оқушының математикалық құзреттілігі күнделікті өмірде кездесетін мәселелерді шешуде математиканы парапар қолдануына мүмкіндік береді: математикалық есептерді шешу арқылы қоршаған әлемде пайда болатын мәселелерді айқындауға; оларды математикалық білімдер мен әдістерді қолданып шешуге; математикалық пайымдаулар арқылы қабылданған шешімді негіздеуге; қолданылған шешу әдістерін талдауға; қойылған есепті ескере отырып алынған нәтижелерді интерпретациялауға; қабылданған шешімдерді тұжырымдауға.

Математикалық құзыреттілік деңгейлері. Математикалық құзреттілік деңгейлерін сипаттау үшін PISA зерттеулерінде оларға сәйкес әрекет түрлері бөліп көрсетілген: а) қайта жаңғырту, анықтау және есептеу; ә) мәселені шешуге қажет байланыстар мен кіріктірулер; б) математизациялау, математикалық ойлау, жалпылау және интуиция. Тұтастай алғанда, бұл әрекет түрлері олардың қиындық деңгейлерінің өсуі бойынша атап өтілген.

Құзреттік деңгейлерінің атауы мен критерийлері де белгіленген.

Бірінші деңгей - *«Қайта жаңғырту»*: мәліметтерді әдеттегі формада беру; белгілі айғақтар мен стандартты тәсілдерді тікелей қолдану; математикалық объектілерді және олардың қасиеттерін тану; стандарт процедураларды орындау; таныс алгоритмдерді және техникалық дағдыларды қолдану; стандартты, таныс өрнектер мен формулалармен жұмыс жасау; тікелей есептеуді орындау.

Екінші деңгей - *«Байланыс орнату»*: білім алушыларға таныс түрлі жағдаяттардағы есептерді шығару; шешімдерді түсіндіру; есептерде сипатталған жағдаяттардағы түрлі формадағы мәліметтер арасындағы байланыстарды орнату.

Үшінші деңгей - *«Пайымдау»*: математикалық инструментарияны таңдауда нақты шығармашылық; бағдарламаның әртүрлі бөлімдеріндегі білімдерді қолдану; әрекет алгоритмін өз бетінше құру; кешенді тапсырмалар көбірек мәліметтерді қамтиды; оқушылардан көбіне заңдылықтарды табуды, жалпылау мен түсіндіруді немесе алынған нәтижені негіздеу талап етіледі.

Бірақ құзреттілікті пәндік білім, іскерлік және дағдының қосындысы деп қарау дұрыс емес. Бұл – оқу барысында және өмірлік тәжірибе нәтижесінде пайда болатын, білімалушының білімі мен іскерлігін дайындықтың кіріктірілген сапа сипаттамасы спектрімен, соның ішінде күнделікті өмірде кездесетін мәселелерді шешуге игерген білімдері мен іскерліктерін қолдану қабілеттілігімен байланыстырылатын *жаңа сана*.

PISA және TIMSS зерттеулерінде әртүрлі пәндік бағыттар, сонымен қатар танымдық процестер қамтылған. Кейбір үдерістердің бір-бірімен байланысы бар, бірақ сонымен бірге оларда ерекше тақырыптар да кездеседі, яғни екі бағдарлама математикадан бөлініп алынған салалар бойынша ғана емес, сонымен бірге тексерілетін танымдық процестер бойынша да ерекшеленеді.

«Математикалық білім беру сапасының халықаралық салыстырмалы зерттеулері» атты Математика мамандықтарына арналған пән бағдарламасын теориялық және практикалық ізденіс жұмысының негізінде дайындау мен жетілдіру келесідей нәтижелерді көрсетті: білім алушылардың халықаралық зерттеулер бойынша білімдері таяз; салыстырмалы талдау жасау қаблеттері төмен, халықаралық зерттеулер нәтижелерін бақылау мен бағалауға деген ынталары төмен, тіпті жоғары мектеп емес қазақстандық мұғалімдер арасында жүргізген сауалнама нәтижесі де көрсеткендей [15] – мұғалімдердің 92% -ның оқушылардан ҰБТ тапсыру кезінде тек есте сақтау мен жаттау дағдыларын талап ететіндіктеріне сенім білдірген.

Аталған пән бағдарламасы 7M01501- Математика мамандығында 4 оқу жылы бойынша тәжірибеден өткізілді. Білімалушылардың теориялық материалдарды игерулері, практика сабағында халықаралық зерттеулерге әр циклдағы жетістіктерге бағытты талдау жасау мен халықаралық зерттеулер бойынша салыстырмалы талдаулар жасау негізінде бағдарламалар тапсырмалары жүйесіне талдау жасау, тапсырмаларды орындау негізінде мектеп оқулықтары тапсырмаларына зерттеулер талаптарына сәйкес талдаулар жасауды, мектеп бағдарламасы негізінде тестік форматта тапсырмаларды өзіндік құрастыру әдістемесін меңгерулері, өзіндік жұмыс тапсырмалары бойынша қосымша ізденіс жасау жұмыстарын жүргізулері, қарастырып отырған мәселелерді коллаборативті орта құру арқылы шешу жақсы нәтижелер берді. Сынақтан өткен білімалушылардың білім деңгейлерінің негіздері бірдей болды.

Соңғы үш жылда білім алушылардың сапа көрсеткіштерінің динамикасы жетілдірулерге байланысты келесідей нәтижелер берді. 2020-2021 оқу жылында (38 білімалушы): бағалар пайызы - 5-23%; 4-54%; 3-23%. Жалпы сапа көрсеткіші - 77%. 2021-2022 оқу жылы (38 білімалушы): сәйкесінше - 10%; 77%; 13%. Жалпы сапа көрсеткіші - 87%. 2022-2023 оқу жылы (21 білім алушы): сәйкесінше - 24%; 72 %; 5%. Жалпы сапа көрсеткіші - 96%. Көтерілген өзекті мәселелер бойынша білімалушылар жобалар қорғауда.

Нәтиже көрсеткендей, болашақ математика мұғалімдерін халықаралық зерттеулер талаптарына сәйкес жоғары педагогикалық білім беру сатысында дайындаудың сапасын көтеруге қол жетімдікті жүзеге асыруға болады екен. Аталған тақырыптағы курсты элективті пән ретінде 6B01501- Математика мамандықтарына да енгізу сапалы маман дайындауда жоғары жетістіктерге қол жеткізетіні сөзсіз.

Қорытынды. Халықаралық салыстырмалы зерттеулер талаптарына сәйкес оқушылардың тек пәндік БІД ғана емес, сонымен қатар метапәндік БІД қалаптастыруды мақсаттық, мазмұндық және әдіс-тәсілдер мен формалары негізінде сабақтастықта жүзеге асыру бүгінгі күннің ең өзекті мәселе болып отыр. Бұл талаптарға сәйкес құзретті тұлғаны дайындау тек бұл мәселе бойынша функционалды сауатты мұғалімнің қолынан ғана келе алады. Ол үшін мұғалім ерекше педагогикалық ойлау (когнитивті, конвергентті, практикалық, дивергентті, дидактикалық, математикалық, логикалық, зерттеулік ойлау) иесі бола отырып, танымдық, эмоционалды және рефлексивті тұлға ретінде оқушылар қызметіне жағымды орта құруға дайын әртүрлі(дидактикалық, қарым-қатынастық, жобалық, ұйымдастырушылық, академиялық суггестивтік, перцептивтік, экспресивтік, қолданбалық) қабілеттерге де ие болулары керек. Зерттеу бағытын 6B01501 – Математика мамандықтарына енгізу келесі зерттеу бағытын анықтайды.

Әдебиеттер:

[1] Концепция развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы URL: [//https://edu.gov.kz/ru/page/koncepcija-razvitija-obrazovanija-rk-na-2011-2020-gg](https://edu.gov.kz/ru/page/koncepcija-razvitija-obrazovanija-rk-na-2011-2020-gg)).

[2] Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы URL: [//http://www.government.kz/ru/gosudarstvennye_programmy/obrazovanie-i-nauka-2020-2025.html](http://www.government.kz/ru/gosudarstvennye_programmy/obrazovanie-i-nauka-2020-2025.html)

[3] Результаты международного исследования оценки учебных достижений учащихся 4-х и 7. 8-х классов общеобразовательных школ Казахстана (TIMSS-2011): Национальный отчет. – Астана: НЦОСО, 2013. – 237с. URL: [//https://emirsaba.org/metodicheskoe-posobie-astana-nacionalenaya-akademi](https://emirsaba.org/metodicheskoe-posobie-astana-nacionalenaya-akademi)

[4] «Қазақстанның TIMSS-2015 зерттеуіне қатысу нәтижелері», 2017 жыл, Ұлттық есеп/С.Ырсалиев, А.Құлтуманова, Б.Қартпаев, А.Байгулова, Б.Ысқақов – Астана: «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ, 2017. – 219 бет.

[5] Национальный отчет «Результаты участия Казахстана в TIMSS-2019», 2021 год, Департамент международных сопоставительных исследований – Нур-Султан, АО

«Информационно-аналитический центр», 2021. – 180 стр. URL: <https://www.soros.kz/wp-content/uploads/2021>.

[6] PISA-2012 15-жастағы білімгерлердің білім жетістіктерін халықаралық зерттеуінің негізгі нәтижелері. А.Құлтуманова, Г.Бердібаева, Б.Қартпаев, И.Иманбек, К.Шарбанова, М.Рахимова, Ж.Жұмбабаева, З.Пирнепесова, Б.Окенова, А.Увалиева. – Астана: ҰБСБО, 2013. – 293 б. URL: <https://emirsaba.org/metodicheskoe-posobie-astana-nacionalenaya-akademi>

[7] Национальный отчет «Основные результаты международного исследования PISA-2015», 2017 год, С.Ирсалиев, А.Култуманова, Е.Сабырұлы, М.Аманғазы – Астана: АО «Информационно-аналитический центр», 2017. – 249 стр.

[8] PISA-2018: казахстанские школьники впервые за 10 лет показали снижение уровня грамотности /<https://informburo.kz/stati/pisa-2018-kazahstanskije-shkolniki-vpervye-za-10-let-pokazali-snizhenie-urovnya-gramotnosti.html>.

[9] **Кагазбаева, А.К.** Функциональная компетентность педагога в условиях перехода к обновленному содержанию образования// Международный журнал экспериментального образования,–2015.– №101. – С. 12-16. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8485>

[10] Методические приемы формирования функциональной грамотности на уроках биологииу Дополнительная образовательная программа.- Новокуйбышевск, 2020. – 14 с. URL: <file:///C:/Users/user/Desktop/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%D2%93%D0%B0/FG-po-biologii.pdf>

[11] Технологические основы формирования и развития функциональной грамотности обучающихся. Программа повышения квалификации) //<https://rcneftegorck.ru/pk-tehnologicheskie-osnovy-formirov/>

[12] Орысша-қазақша түсіндірме сөздік: Педагогика / О 74 Жалпы редакциясын басқарған э.ғ.д., профессор Е. Арын – Павлодар: "ЭКО" ҒӨФ, 2006. – 482 б. ISBN 9965-808-85-6

[13] Орысша-қазақша түсіндірме сөздік: Элеуметтану және саясаттану бойынша / Жалпы редакциясын басқарған э.ғ.д., профессор Е. Арын – Павлодар: «ЭКО» ҒӨФ. 2006. – 569 б. ISBN 9965-808-89-9

[14] **Кагазбаева, А.К.** Методика конструирования тестовых заданий по математике в контексте с международными исследованиями PISA.– Ақтобе: ред.-изд.отдел филиала АО НЦПК «Өрлеу», 2015. – 120с.

[15] Казахстан: Сдать PISA на «отлично» URL: <https://cabar.asia/ru/kazakhstan-podgotovitsya-k-pisa>.

References:

[1] Concept for the development of education in the Republic of Kazakhstan for 2011-2020/<https://edu.gov.kz/ru/page/koncepcija-razvitija-obrazovanija-rk-na-2011-2020-gg>). [in Russian].

[2] State Program for the Development of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2020-2025. URL:http://www.government.kz/ru/gosudarstvennyye_programmy/obrazovanie-i-nauka-2020-2025.html. [in Russian].

[3] Results of an international study on the assessment of educational achievements of students in grades 4 and 7. 8 of general education schools in Kazakhstan (TIMSS-2011): National report. – Astana: NCOSO, 2013. – 237 p. URL: <https://emirsaba.org/metodicheskoe-posobie-astana-nacionalenaya-akademi>. [in Russian].

[4] "Results of Kazakhstan's participation in the TIMSS-2015 study", 2017, National Report. /Yrsaliyev, A. Kultumanova, B. Kartpaev, A. Baigulova, B. Yskakov – Astana: "Information and Analysis Center" JSC, 2017. – 219 pages. [in Kazakh].

[5] National report "Results of Kazakhstan's participation in TIMSS-2019", 2021, Department of International Comparative Studies – Nur-Sultan, JSC "Information and Analytical Center", 2021. – 180 pages / <https://www.soros.kz/wp-content/uploads/2021>. [in Russian].

[6] PISA-2012 main results of the international study of educational achievements of 15-year-old students. A. Kultumanova, G. Berdibayeva, B. Kartpaev, I. Imanbek, K. Sharbanova, M. Rakhimova, Zh. Zhumabaeva, Z. Pirnepesova, B. Okenova, A. Uvalieva. – Astana: UBSBO, 2013 – 293 p. URL: <https://emirsaba.org/metodicheskoe-posobie-astana-nacionalenaya-akademi>. [in Kazakh].

- [7] National report "Main results of the international study PISA-2015", 2017, S. Irsaliev, A. Kultumanova, E. Sabyruly, M. Amangazy – Astana: JSC "Information and Analytical Center", 2017. – 249 pages. [in Russian].
- [8] PISA-2018: Kazakh schoolchildren for the first time in 10 years showed a decrease in the level of literacy//<https://informburo.kz/stati/pisa-2018-kazahstanskije-shkolniki-vpervye-za-10-let-pokazali-snizhenie-urovnya-gramotnosti.html>. [in Russian].
- [9] **Kagazbayeva, A.K.** Functional competence of the teacher in the context of the transition to the updated content of education// International Journal of Experimental Education, – 2015. – No. 10-1. – P. 12-16. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8485>. [in Russian].
- [10] Methodological techniques for the formation of functional literacy in biology lessons - Additional educational program.- Novokuibyshevsk, 2020. – 14p. URL: /file:///C:/Users/user/Desktop/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%D2%93%D0%B0/FG-po-biologii.pdf. [in Russian].
- [11] Technological foundations for the formation and development of students' functional literacy. Advanced training program) URL:// <https://rcneftegorck.ru/pk-tehnologicheskie-osnovy-formirov>. [in Russian].
- [12] Russian-Kazakh Explanatory Dictionary: Pedagogy / O 74 General editor, Professor E. Aryn – Pavlodar: «ECO» GEF, 2006. – 482 p. ISBN 9965-808-85-6. [in Kazakh].
- [13] Russian-Kazakh Explanatory Dictionary: On Sociology and Political Science / Headed by General Editor, Professor E. Aryn – Pavlodar: "ECO" GEF, 2006. – 569 p. ISBN 9965-808-89-9. [in Kazakh].
- [14] **Kagazbayeva, A.K.** Methodology for constructing test items in mathematics in the context of international research PISA. – Aktobe: editorial and publishing department of the branch of JSC NTsPK "Orleu", 2015. – 120p. [in Russian].
- [15] Kazakhstan: Pass PISA with excellent marks URL:<https://cabar.asia/ru/kazahstan-podgotovitsya-k-pisa>. [in Russian].

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НАДЕЖНЫЙ ИНДИКАТОР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ МОЛОДЕЖИ

Кагазбаева А.К., доктор педагогических наук, профессор

Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актөбе, Казахстан

Аннотация. В статье обоснована то, что формирование и развитие функциональной грамотности является актуальным вопросом при определении образовательной траектории молодежи в сфере образования. На основе многолетних теоретических и практических исследований рассмотрены методические вопросы переподготовки и подготовки учителей-предметников, в том числе учителей математики соответственно на послевузовском уровне и на этапе высшего образования. На основе изучения содержаний международных программ TIMSS и PISA, состояния сравнительного анализа достижений казахстанских обучающихся, участвовавших в этих программах, даны пояснение терминам, составляющие основу понятийного аппарата и уточняющие сходство и различие данных программ с их характеристикой. А именно, рассмотрены разная направленность программ, различие в принципах построения программных тестов, их различие не только по выделенным математическим областям, но и по проверяемым когнитивным процессам, критерий оценки фундаментальных идей и уровней достижения компетентности. Кроме этого, обосновывается место специального предмета в подготовке будущих учителей математики. Приводятся ожидаемые и полученные результаты при реализации программы. Представлен общий вывод.

Ключевые слова: функциональная грамотность, качество образования, математическая грамотность, функциональная математическая грамотность, компетенции, компетентность.

FUNCTIONAL MATHEMATICAL LITERACY IS A RELIABLE INDICATOR OF YOUTH'S EDUCATIONAL TRAJECTORY

Kagazbayeva A.K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe city, Kazakhstan

Annotation. The article substantiates the fact that the formation and development of functional literacy is a topical issue in determining the educational trajectory of young people in the field of education. Based on many years of theoretical and practical research, methodological issues of retraining and training of subject teachers, including teachers of mathematics, respectively, at the postgraduate level and at the stage of higher education, are considered. Based on the study of the contents of the international programs TIMSS and PISA, the state of comparative analysis of the achievements of Kazakhstan students who participated in these programs, an explanation is given of the terms that form the basis of the conceptual apparatus and clarify the similarities and differences between these programs and their characteristics. Namely, the different directions of programs, the difference in the principles of constructing program tests, their difference not only in the selected mathematical areas, but also in the cognitive processes being tested, the criterion for evaluating fundamental ideas and levels of competence achievement are considered. In addition, the place of a special subject in the training of future teachers of mathematics is substantiated. The expected results are given, and, on the basis of practical implementation, it is said that the results obtained, during the implementation of the program, are the basis for formulating a general conclusion. The expected and obtained results during the implementation of the program are given. General conclusion presented.

Keywords: functional literacy quality of education mathematical literacy functional mathematical literacy competencies competence.

МАТЕМАТИКАҒА ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҚ ТАНЫТҚАН ОҚУШЫЛАРҒА ФИБОНАЧЧИ ТІЗБЕГІ НЕГІЗІНДЕ АЛТЫН ҚИМА ҚҰПИЯСЫН ОҚЫТУДЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕСІ

Сейлова З.Т., педагогика ғылымдарының кандидаты
stsoias62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5484-313X>

Сейткамалова Н., студент
nursaule.seitkamalova@mail.ru

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. «Алтын қима» ұғымының пайда болған уақытынан бері ғасырлар өтсе де, өзінің құндылығын, қолданбалылығын жойған жоқ. «Құдай жаратқан үйлесім» деген атқа ие болған, қарапайым бөліктер мен бүтіндер арасындағы қатынас ережесі, барлық салада әсемдік пен симметрияның үлгісі іспеттес. Зерттеу тақырыбы алтын қиманың тарихына қарай ойысса, ол туралы өзінің шығу тарихы ежелгі ұғым болса, соншалықты ол туралы айта беруге болады. Фибоначчи қатарының әрбір элементі арасындағы ерекше қатыспен өрнектелген бұл тұрақтының осы кезге дейінгі өміршеңдігінің қандай құпиясы бар?! Дегенмен де, біз бұл жолы тарихынан бұрын, оның қолданыс аясының кеңдігі туралы айта отырып, өзіндік ой-тұжырымдарымызбен бөліспекшіміз. Мақалада алтын қима қолданысының белгілі бір салалық қолданысы туралы емес, жалпы қолданыстары туралы баяндалады. Себебі, бізді бұл тақырыпқа жалпы, өз тарапымыздан қызығушылық алып келді. Айта беретін алтын қима құпиясы неде деген сұрақтарға жауап алғымыз келді. Алынған нәтижелері мен қолданыстары туралы тың пікірлердің шынайылығына, өлшеу және есептеу құралдарын қолдана отырып, көз жеткіздік. Алған нәтижелеріміз, алтын қиманың қолданыстарын шексіз айналамыздан таба алатындығымызға сендірді.

Тірек сөздер: Фибоначчи қатары, РНІ саны, «алтын қима» құпиялары, қолданыстары.

Кіріспе. Алтын қима ұғымы туралы айта бастағанда, оның шығу тарихы, қолданыстары туралы айтпай кету мүмкін емес. Бұл ұғыммен тіршіліктің барлығы дерлік байланысты десек, артық айтпаған болар едік. Математиканың даму тарихында бұл ұғым Фибоначчи қатары, пентакль, қасиетті пропорциямен тығыз байланысты болса, өнер саласының дамуында РНІ саны арқылы көрінеді, бұл сан шамамен 1,618-ге тең бола отырып, музыка және бейнелеу өнерінің дамуында ойып тұрып орын алған десе болады.

Қолданыс аясының кеңдігі соншалықты, кезінде бұл тұрақты туралы «құдай жаратқан пропорция», тіптен РНІ санын дүниені жаратушы ойлап тапқан деген аңыздар да пайда болып, әлі күнге дейін ғылыми негізделген, негізделмеген қолданыстары бола тұра, бұл тұрақты туралы жазылған дүниелерді ертегі - аңыз айтқандай қабылдайды. Осы сұрақты, яғни алтын қима шындығында қолмен ұстап, көзбен көретін тұрақты ма, әлде аңыз ба, өзімізге қоя отырып, ең болмағанда, тұжырымдалып, дәлелденген пікірлерге сүйеніп шешімін табуға, зерттеуімізді арнаймыз.

Материалдар мен әдістер. Математика тарихында «Алтын қима» ұғымы ерекше орын алған. Алтын қима ұғымы немесе, оны әдетте ерекше тұрақты ретінде, Фибоначчи қатарының бір қасиеті ретінде қабылдайды. Бұл ұғым пайда болғалы табиғаттан бастап, ғылымның барлық салаларында қолданысы туралы зерттеулер өте көп. Музыка әлемінде симфониялық туындылардың көркіне айналса, фундаментальді зерттеулердің музасына айналған десек қателеспейміз. Бүкіл халықты және ғылыми әлемді сүйсіндірген, небір зертеулердің іргесін қалаған бұл ұғымды РНІ санымен байланыстырады. РНІ санының құдыреті не, бұл қандай сан?

Осы сұраққа жауап іздеп көптеген ғалымдарымыз: Глейзер И. (1986), Маркушевич А.И. (1979), Баобабов А. (1999) және тағы басқалар әр жылдары өздерінің еңбектерін арнаған.

Сандық мәні шамамен 1,618-ге тең болатын РНІ бейнелеу өнерінде де маңызды бөлшегі ретінде танылған. Алтын қима тұрақтысын әдеміліктің символы ретінде есептеген. Сурет әлеміндегі бұл санның әдемілігін 1-суретте бейнеленген заттардың бөлік қатынастарының осы санға тең болатындығымен түсіндіреді. Осы қатынас орындалатын табиғаттағы, айналамыздағы заттар әдемі, сұлу деп қабылданған.

Ұлы математиктердің бірі Леонардоның лақап атымен танылған, Фибоначчи қатарының көп қасиеттері бар. Бұл қатардың өзі ерекше қатар, 1-ші және 2-ші мүшелері 1-ге тең, ал қалған мүшелері алдыңғы екі мүшесінің қосындысына тең болатын прогрессия болып табылады (1-кесте).

1-кесте – Фибоначчи қатары

1-мүшесі	2-мүшесі	3-мүшесі	4-мүшесі	5-мүшесі	6-мүшесі	7-мүшесі	8-мүшесі	9-мүшесі	...
1	1	2	3	5	8	13	21	34	

Кестеге зер салып қарайтын болсақ, Фибоначчи қатарының тағы қасиетін көре аламыз. Қатар тұрған екі мүшесінің, олардың сандық мәндерінің қатынасы шамамен-1,618-ге шексіз жуықтауы. Мәселен, $1/1=1$; $2/1=2$; $3/2=1,5$; $5/3=1,67$; $8/5=1,6$; $13/8=1,625$; $21/13=1,615$, $34/21=1,619$ осылай жалғастыра берсек, 1,618 -ге шексіз жуықтағанын көреміз.

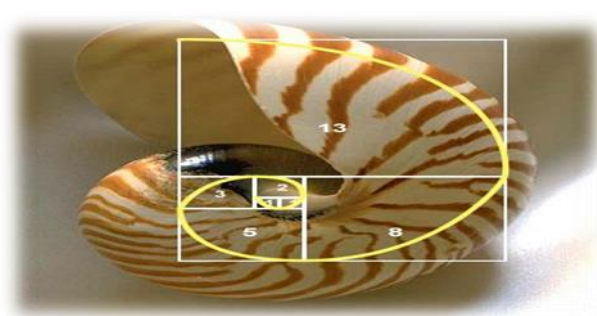
РНІ санының осы қасиеті айналамыздағы барлық тіршілік көздерінің пайда болуының, өмір сүруінің алғы шарты секілді. Мысалы, барлық өсімдіктер мен жануарлар, тіпті адамдардың да физикалық қасиеттері бойынша осы, алтын қима тұрақтысына байланысты екен. Сондықтан да болар, ерте заманда құдайға табынушылық замандарында, бұл санды «құдай жаратқан» деген пікір болған. Сол замандардағы көзі ашық, оқу-ілімге жақын адамдардың өзі 1,618 санын «құдай жаратқан пропорция» деп атаған.

Айналадағы табиғаттан осы сөзімізді растау үшін, мысалдар келтірейік: барлығымыз білетініміздей тіршілік иелерінің барлығы жұптасып өмір сүреді, және әрбір тіршілік иелерінің өмір сүру, көбею ерекшеліктері бар. Мәселен, аралардың көбеюі үшін аталықтар саны, аналықтар санынан аз болуы керек, аталықтар санының көбеюі олардың тіршіліктерінің тоқтауына немесе мүлдем жойылуына әкеледі. Ғажайыбы олардың, яғни аналықтары мен аталықтар санының қатынасы, 1,618 санына тең болады. Бұл сол аралардың бақытты, үйлесімді даму заңдылығын береді екен (1а-сурет).

Бұған мысалдарды көптеп келтіре беруге болады. Мысалы, теңіз малюскасы-наутилус бақалшығын қарастырайық. Бақалшықтың ерекше қасиеті, оның жүзуге ықпал ететін қабыршағына газ толтыратын, басы аяғының қызметін орындай алуы және денесі спираль іспеттес болуы. Бұл қасиетінен өзге тағы бір қасиеті спираль іспеттес бақалшығының әрбір орамының ішке қарай оралған келесі бөлігінің орамының өлшемдерінің қатынастары 1,618-ге тең болатындығында екен (1б-сурет).



а) аралар ұясы



б) теңіз малюскасы-наутилустың бақалшығы

1-сурет – Алтын қима тіршілік иелерінде

Сол сияқты, қыстың күні, терезеге аяздың әсерінен түскен, ерекше суреттер-қыраулар. Бұл қырауларды, терезеден көрген, ертеректегі әжелеріміз, Алланың құдыреті шексіз ғой деп тамсанған (бұл шамасы әйнегі бар, терезесі бар үйлер салына бастағанда болған оқиғалар). Әрине, бұл жерде айтайын дегеніміз қар қырауларындағы шапақтарының ұзындықтары мен бөліктері арасындағы қатынастың 1,618-ге тең болатындығында.

Жергілікті жерде көп өсетін, бәрі білетін күнбағыс, жүгері, барлық өсімдіктердің сабақтары мен жапырақтар арасындағы арақашықтық өлшемдерінің арақатынастары, жәндіктердің денесінің бөліктері арасындағы қатынастар, тіптен адам денесінің де және дене бөлшектерінің де бөліктері арасындағы қатынастар тағы да осы алтын қима тұрақтысына тең болады. Соңғысын әркім өз денесінің бөліктерінің ұзындығын (бойы мен кіндігінен табанына дейінгі аралық, немесе, иықтан саусақтарының ұшына дейінгі аралық, шынтақтан тағы да сол саусақтардың ұшына дейінгі аралықтар және тағы сол сияқты бөліктері) бөліп тексерулеріне болады.

Барлық жаратылыс иелерінде болатын бұл қасиет биологиялық, медициналық жаңа ғылыми зерттеулерге мұрындық болғаны айқын. Таза су, таза тағам құрамы, осы тіршілік иелерімен бірге жаратылып, қатар келе жатқаны рас болса, адам ағзаларындағы аурулар мен дерттердің пайда болуы осы алтын қима тұрақтысының ауытқуы салдарынан болуы әбден мүмкін. Сондықтан да медицинадағы жаңа серпіліс пен емдеудің жаңа әдіс-тәсілдері айналып келгенде ескіге, алтын қимаға қайта оралуда.

Осы жоғарыда айтылған мәліметтердің барлығы математика тарихын оқыту үшін өте құнды материал болып табылады. Және әрбір қызығушылық танытқан жас зерттеушілерге жаңа бастамаға негіз болады.

Жоғарыдағы алтын қима шынайы ма, әлде аңыз-ертегі ме деген өзімізге қойған сұраққа жауап іздеп, көптеген ғалымдардың еңбектеріне шолу жасадық. Алтын қиманың шынайылығын дәлелдейтін тұжырымдарға негізделген, бұл идеяны қолдайтындар алтын қиманың салалық қолданыстарына: математикадағы алтын қима, оптика, механика, биология, сәулет, құрылыс, табиғаттағы, тіптен медицина саласындағы қолданыстарына іргелі ізденістерін арнаған. Мысалы, академик А.П.Стахов «Алтын қима, Египет өркениетінің құпиялары және үйлесімділік математикасы» атты еңбегінде геометриядағы қолданысына, кейінгі зерттеулерінде алтын қиманың негізінде математиканың жаңа түрі-қолданбалы математиканың туындауына себеп болғаны туралы баяндай отырып, әр түрлі ғылымдардағы математиканың қолданыс аясының кеңеюіне әкелгендігі туралы айтады. Жалпы осы еңбегінде египеттің өркениетті дамуы құпиялары және алтын қимаға қатысты барлық тарихи мәліметтерді зерттеді [1].

Ғалым-математик Л.Марек-Црняк «Алтын қима: табиғаттың ұлы құпиялары» атты кітабында, алтын қиманың табиғаттағы қатынастары туралы зерттеулерге арнаған. Табиғаттағы алтын қима туралы талай ғалым зерттегенмен, жалпы ғылымда осы алтын қима тудыратын сұлулық бар ма жоқ па деген сұрақ әлі уақытқа дейін бірегей тоғысқан пікір жоқ. Себебі, алтын қиманы мойындамайды, кейбіреулері алтын қиманы әдемі математикалық есептеулер мен формулалардан ғана көруге болады деп есептейді [2].

Алтын қимаға табынушылар да жоқ емес. Канадада алтын қиманың халықаралық клубы бар, сол клубта көптеген ғалымдарымыз бас қосып, өздерінің зерттеулері туралы айтып, қызу талқылайды.

Ресейлік ғалым-математик А.П.Стахов сол клубтың белсенді мүшесі десе де болады, себебі барлық мақалаларында сол клубтың ғалымдарының пікірлеріне рахмет айтып жазған жазбаларынан байқауға болады.

Алтын қиманың математикадағы тың қолданыстары туралы шексіз айта беруге болады. 1976 жылдары осы тақырып мода болып басталғанмен, 2000 жылдардан бергі зерттеулерден көріп отырғанымыздай, алгебраның барлық тараулары мен өлшеу теориясы салаларындағы жаңа қолданыстарына іргелі зерттеулерін арнаған.

Айта кететін болсақ, 2009 жылы А.Беноволи бастаған швейцариялық бір топ ғалымдар «Фибоначчи тізбегі, алтын қима, Кальман сүзгісі және оңтайлы басқару» атты еңбегінде математикалық теориясын дәлелдесе, осы теорияны транспорттық басқару жүйелерінде оңтайлы басқаруға қолданысы туралы қазіргі күнге дейін ойлап табуда. Бұл зерттеуінде Кальман сүзгісі мен Фибоначчи сандары арасындағы байланыс бар екендігі дәлелденді. Нақтырақ айтсақ, әр түрлі шу көздері бірдей дисперсияға тең және олардың кездейсоқ таралуы Кальман сүзгісі бойынша бағаланғанда бағалау коэффициенттері және өлшемдердің дөңес сызықты комбинациясы арасындағы қатыстар Фибоначчи сандарына сәйкес келетіндігі көрсетілген [3].

Бір топтүрік математик-ғалымдары « m модульді үш деңгейлі Фибоначчи қатары» атты еңбектерінде алтын қима әдісімен математикада шешімін таппай жүрген, үшінші ретті теңдеуді шешуге болатындығын дәлелдеген [4]. Осы зерттеу негізінде Фибоначчидің өте үлкен сандарын тез есептеу алгоритмі, дискреттік математикадағы басқа да қолданыстары туралы зерттеулер өз шешімдерін таба бастады.

1982 жылдары биологиядағы қолданыстары туралы жаппай айтыла бастады. Сол кездерде американдық ғалым «Күдай пропорциясының және Фибоначчи қатарының биологиялық мәні» атты мақаласында алтын қиманың стоматология мен ортодонтияда қолданысы туралы алғаш рет жазды және сол мақалада эстетикалық математика деген ұғым пайда болды, бұл ұғым әдемілік, сұлулықты сипаттайтын алтын қиманың тағы бір көрінісі болатын [5].

Алтын қиманың құндылығы шексіз бола тұра, бұл теорияны жоққа шығарғысы келетіндер де жоқ емес. Бұған мысал ретінде, әйгілі ресейлік лайфхакер А.Вдовенконың «Алтын қима дегеніміз не және ол барлық жерде бар деген дұрыс па?» атты мақаласында алтын қиманың осы уақытқа дейінгі тарихына шолу жасай отырып, оның универсалдылығына шүбә келтіреді. Мысал ретінде алған, теңіз малюскасі-наутилустың бақалшығына байланысты айтылған пікірді: «спираль іспеттес бақалшығының әрбір орамының ішке қарай оралған келесі бөлігінің орамының өлшемдерінің қатынастары 1,618-ге тең болатындығы», басқаша бұрмалау арқылы дәлелдеуге тырысқан. Яғни, әңгімесін бақалшықтың қабықтарының ішке қарай бұрылу коэффициенттерінің қатынастарына қарай бұрмалап жіберген [6].

Сонымен қатар, айта кететін жағдай А.Вдовенконың «алтын қима» ол әрдайым орындалмайды деп айтуы да жөн деп ойлаймыз. Себебі, өнер, сәулет, математика, музыка салаларында табиғи жолмен пайда болған туындылардың қатарында, алтын қимаға жауап бермейтін туындылар да болды. Атап айтар болсақ, музыка әлемінде ең алғаш пайда болған, тамаша туынды-симфония болса, музыка әлеміндегі бірнеше дүркін болып жатқан революциялардың нәтижесінде джаз, рок, поп және тағы сол сияқты бағыттар пайда болды, және олар осы уақытқа дейін мәдениеттің бір бөлшегіне айналған.

Ғалымдардың алтын қимаға арнаған соңғы жылдардағы еңбектері өте көп. Сондықтан да, жаңа теорияларды дәлелдеу үшін алтын қимаға жүгінушілік толастамағанын анық көруге болады. Мысалы, үндістандық ғалымдар өздерінің зерттеулерінде алтын қиманың музыкамен байланысы негізінде, Фибоначчи қатары мен үнді классикалық музыкасының арасындағы байланысты ноталардағы жәй интонация, бірегей темпераменті бойынша кестелік тұрғыда дәлелдеп көрсетеді [7].

Канадалық тәуелсіз зерттеушілер өз зерттеулерін алтын қиманың материя мен энергияның алмасуының шекаралық есептерін шешуге арнаған, себебі шекаралық жағдайларда жылудың аз мөлшері мен көп көлемге таралуына қол жеткізеді. Ал, ағылшын ғалымдары, Лондон медициналық колледжінің, хирургия және оба ауруы кафедрасының мамандары Фибоначчи қатарының медицинада қолданысына зерттеулерін арнаған.

Медицинадағы Фибоначчи қатарының қасиеттерінің көптеген табиғи жағдайлардағы кездесуін зерттей отырып, тұқым қуалаушылық моделдерінде кездесетіндігін дәлелдеген [8].

Американдық ғалымдар Фибоначчи сандарын домино, шахмат сияқты ойындардың компьютерлік үлгілерін жасауда, олардың қайтымдылық қасиеттерін қолданған [9].

Калифорниялық ғалымдар компьютерлік графикадағы бірінші және екінші дәрежелі Фибоначчи қатарларының қасиеттері мен олардың қолданыстарына арнады. Осы зерттеулерінің нәтижесінде гиперкуб, Фибоначчи кубы және графигі, дәрежелердің тізбегі ұғымдары пайда болды [10].

Көріп отырғанымыздай, алтын қима тақырыбында зерттеулердің барлығы ресейлік және шетелдік ғалымдарға ғана тиесілі. Дегенмен, тарихи құндылықтарын дәріптеуге арналған студенттер мен оқушылардың жобалары жетерлік. Бұл жобаларда ғылыми-математикалық қолтаңба болмаса да, бұрынғы тұжырымдалған теоремаларға сүйене отырып, көптеген өмірдегі қолданыстары туралы баяндалған жұмыстар жетерлік. Тіптен Қазақстанның саяси дамуының өзін алтын қимамен байланыстырған еңбектер де бар. Сол еңбектердің бірінде: «Білікті интернационалдық саясаттың нәтижесінде біз математиктер айтатын алтын қима дейтінге қол жеткіздік деп жазады. Тәуелсіздік жылдарындағы еліміздегі қазақтардың саны 62%-ға жеткендігі туралы айта келе, 62 мен қалған 38 пайыз арасындағы қатыстың $62:38=1,63$ -ке тең болатындығын тілге тиек етеді [11]. Ұлы жазушының бұл жазбасынан қазақстан халқы қанша миллионға жетсе де, пайыздық үлесі бойынша қазақтардың саны 62% болғанда ғана демографиядағы даму сапалы болады деп қорытындылауға болады.

Алтын қиманың шыққан уақытынан бері, оның сәулет өнеріне қатысты еңбектер де өте көп. Алтын қиманың сәулет өнеріне қатысы туралы қызықты фактілер өте көп. Біздің заманымызға дейінгі 5-ші ғасырдағы Грецияның Афины қаласында салынған Парфенон храмы туралы өте көп жазбалар бар. Соның бірінде «Сол заманда осындай керемет сәулет ғимаратын алтын қатынас есебімен салу адамзат ойының жүйріктігін көрсетеді [12].

Жалпы Қағбаның (Меккедегі) ғылыми тұрғыдан зерттелгені белгілі. Ұзақ есептеулер мен модельдеулердің нәтижесінде Мекке, нақтырақ айтқанда Қағба орналасқан жер, бүкіл жердің орталығы екендігі дәлелденген. Егер қолыңызға дүние жүзі картасын алып, ортасынан бүктеп, бір-біріне қосып көрсеңіз бұған оңай көз жеткізуге болады екен. Сондай-ақ, Қағбаның географиялық орналасуы алтын қимаға сәйкес келеді: оңтүстік полюстен Қағбаға дейінгі арақашықтық Қағбадан солтүстік полюске дейінгі арақашықтыққа қатынасы 1,618 тең деп жазылған қызықты фактілір де бар [13].

Әдістері. Жоғарыдағы талданған ғылыми зерттеулерді шолу барысында, барлық нәтижелерге ғылыми негізделген тұжырымдар арқылы қол жеткізілген. Натурал қатарлар теориясынан бастау алып, ерекше құрылған, Фибоначчи қатары математиктердің осы теорияны жетілдіруге және қолданыстарына байланысты көптеген зерттеулері арналған.

Осы зерттеу тақырыбымызда қол жеткізген нәтижемізге біз де көптеген ғалымдардың жұмыстарына шолу жасау арқылы келдік. Пайымдаулар барысында, өзіміздің айналамыздан алтын қима іздедік. Және оларды таптық та. Мүмкін бұл нәтижелер кейбір кісілер үшін жаңалық болмауы да мүмкін, алайда ізденісіміздің нәтижелі болғанына біз сенімдіміз. Себебі, біздің алған нәтижелеріміз іргелі ғылыми зерттеулердің шынайы фактілерін зерделеу, талдау, саралау, пайымдау арқылы алынды.

Нәтижелер және талқылаулар. Дәлелі ретінде айтарымыз, Қазақстанның бас қаласы – Астананың ең көрнекті архитектуралық туындыларында осы қасиетті санға жүгінеді. Төменде, сол туындылардың бірнешеуіне тоқталып, «алтын қима» тұрақтысы қалай көрініс беретіндігі туралы баяндаймыз.

Ақ орда монументі (2а-сурет). Биіктігі -86 м. болатын бұл монументтің негізгі бөлігінің биіктігінің мұнара биіктігіне қатынасы «алтын қима» тұрақтысына тең [14].

«Байтерек» монументі (2б-сурет). Жалпы биіктігі 97 м. Негізгі бөлігінің биіктігі 86 м. Сыртқы қоршаумен қосқандағы биіктігі 105 м. Бұл сандар арасында «тамаша» тұрақты болып саналатын 1,1 санының қайталануы байқалады [15].

Бейбітшілік пен келісім сарайы (2в-сурет). Барлығы атайтындай, әлемнің сегізінші таңғажайыбы биіктігі 62 метр және негізіндегі ені де сондай түзу пирамида пошымында

салынған. Астанадағы Бейбітшілік және келісім сарайына ұқсас архитектуралық культті нысан бүкіл әлемде жоқ. Бұл құрылыстың бірегейлігі не мақсатпен салынғанда ғана емес, сондай-ақ пирамиданың салыну қағидатына да негізделеді. Оның негізін қыры 61,80339887 метр, биіктігі де 61,80339887 метр шаршы құрайды, бұл «Фибоначчидің алтын қимасы» қағидаттарына сай келеді. Пирамида алаңы 28 мың шаршы метрді, жалпы биіктігі 62 метрді құрайды [16].

Мұндай қатыстарды, «Мәңгілік ел» қақпасының өлшемдерінен де табуға болады. Орта тұсындағы арка ұзындығы 12,4 метрге, ал арканың жоғары тұсы мен қақпа төбесіне дейінгі қашықтық 7,6 метрге тең. Екі шетінде орналасқан мүсіндер биіктігі 6,16 метрге тең, ал мүсіннің жоғары тұсы мен қақпа төбесіне дейінгі арақашықтық 9,9 метрге тең.

Сандық көрсеткіштердің қатынастарын қарастыратын болсақ, $12,4:7,6=1,63$; $9,9:6,16=1,61$ «алтын қима» тұрақтысына жуық сан болатынын байқаймыз. Демек, Қазақстанда да ел тамсанатындай архитектуралық туындылар бар екенін мақтан тұтамыз.



а) Ақ орда монументі



б) «Байтерек» монументі



в) Бейбітшілік пен келісім сарайы

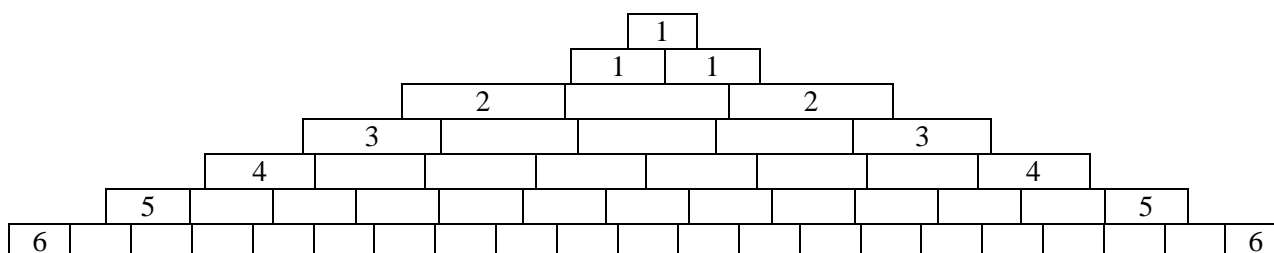
2-сурет – Астананың ең көрнекті архитектуралық туындылары

Бұндай ізденістер, натурал қатарлар теориясынан бастау алған. Натурал қатардың екі тізбекке жіктелуі мысалын қарастырайық (2-кесте).

2-кесте – Натурал қатардың екі тізбекке жіктелуі

р/с	1	2	3	4	5	6	7	8	..	п-ші мүшесі
Натурал сандар қатары a_n	1	2	3	4	5	6	7	8	...	a_n
Туынды тізбек $b_n=a_n+n$	2	4	6	8	10	12	14	16	...	$b_n=a_n+n$

Көріп отырғанымыздай, туынды тізбектің әрбір мүшесінің мәні, реттік нөмірін екі еселенге тең болды. Осы мысалдың геометриялық жазбасын жасайтын болсақ, пирамида іспеттес қаланған кірпіштей сандар шығады. Алғашқы 6 мүшесі үшін суреттеп көрсетеміз (3-сурет):



3-сурет – Туынды тізбектің геометриялық жазбасы

Суреттен көріп отырғанымыздай, жеті қатардан тұратын үйдің бір бөлігіне ұқсайды. Төменгі қатардың ұзындығы (1-клетка) 21 -ге, келесі қатарлар ұзындығы 13-ке, 8-ге, 5-ке, 3-ке, 2-ге және 1-ге тең екенін байқаймыз. Бұл Фибоначчи қатары, демек осындай заңдылықпен салынған архитектуралық туындылар «тамаша туындыларға» жатады.

Біз осы зерттеу аясында алтын қиманың күнделікті тіршілігіміздің арнасында бар жоқтығы да қызықтырды десек, артық айтпаған болар едік. Күнделікті ішіп-жейтін тамағымыздан бастап, киер киіміміз осы тіршіліктің бір бөлшегі емес пе?! Осы орайда, тамақтардың сапасына қойылатын «алтын сапа» термині ойымызға келетіні анық. Мысал, ретінде күнделікті қолданыстағы сүт және ет өнімдерінің сапасына алтын қиманың қатысы бар ма, жоқ па соны көрмекшіміз. Біз бұл өнімдерді даярлаумен айналыспаймыз, сондықтан салалық анықтамалық әдебиеттерге жүгінеміз [17].

Сүт өндіру. Тығыздығы (+20⁰С кезіндегі үлес салмағы) ареометрмен анықталады. Қолданыстағы сүтте ол 1,027-1,033 аралығында өзгеруі мүмкін. Сүттің табиғилығын анықтау үшін тығыздық көрсеткіші қолданылады. Су қосылғанда тығыздық азаяды, майлылығы жоғарылаған сайын, ол көрсеткіш те артады. Сүттің құрамындағы альбуминдер-ең қарапайым табиғи глобулярлы белоктар. Альбуминге еритін белоктар тобындағы түйіршіктер кіреді, бірақ олардан, суда еріту қабілетіменерекшеленеді. Осығанбайланысты біз сүт тығыздығының альбумин тығыздығына қатынасын қарастырдық. Нәтижелер 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Сүт тығыздығының альбумин тығыздығына қатынасы

1,618-ден аз	1,618-ге тең	1,618-ден көп
Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,748 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.748=1.3747. Бұл нәтиже сүттің құрамындағы судың көптігін білдіреді.	Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,635 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.635=1.618. Бұл нәтиже сүттің құрамындағы судың қалыпты екендігін білдіреді.	Сүттің тығыздығы: 1,028 кг/м ³ , ал сүттегі альбуминнің тығыздығы 0,056 кг/м ³ . Қатынасы=1.028/0.056=1.832. Бұл нәтиже сүттің сумен сұйылтылғанын немесе ауру малдан алынғандығын білдіреді.

Келесі тәжірибені ет өніміне арнаймыз.

Ет өндірісі. Біз көп мөлшердегі майлы етті жеудің жүрек-тамыр жүйесі ауруларының дамуына немесе аурудың өршуіне әкелетінін білеміз. Бұл еттегі холестериннің өте көп мөлшерде болуымен, ал талшықтардың ет құрамында өте аз болуымен түсіндіріледі. Тәжірибелік жағдайда алынған көрсеткіштерді зерделеу арқылы қалыпты жағдайда, майлы және майсыз ет холестеринінің целлюлозаға қатынасын қарастырдық. 4-кестеде нәтижелерін көрсетеміз.

4-кесте – Майлы және майсыз ет холестеринінің целлюлозаға қатынасы

1,618-ден аз	1,618-ге тең	1,618-ден көп
Майсыз еттің холестерині: 42%. Целлюлоза: 32,94%. Қатынас=42/32.94=1.275.	Қалыпты еттің холестерині: 50%. Целлюлоза: 30,90%. Қатынас=50/30.90=1.618.	Майлы (шошқа) еттің холестерині: 70%. Целлюлоза: 37,43%. Қатынас=70/37,43=1.87.

Қазіргі кезеңде адамдардың ойланбай араласуының нәтижесінде табиғаттың теңдігі бұзылып, адамзат зардап шегуде. Бұл құбылыс математикалық «теңдеу» ұғымының «теңсіздік» ұғымына айналуы іспеттес. Мысалы: Арал экологиясының бұзылу салдарынан су құрамында табиғи мөлшерде болуға тиісті тұздардың көбейіп немесе азайып кетуінің,

яғни теңдіктің бұзылуынан Қазақстан және Орта Азия елдері ғана емес бүкіл дүние жүзі зардап шегуде.

Мысалы, таза судың құрамындағы сульфаттар мен құрғақ қалдықтың мөлшерін есептеуге арналған есепті қарастырайық. Бұл есеп күнделікті газет беттерінде жарияланатын СЭС-тің су сапасын тексеру қорытындысына негізделіп құрастырылған. Әдетте, бұндай СЭС қорытындысы және экономикалық ахуалдар туралы жазбаларға көз жүгіртемізде қоямыз, тіптен кей оқырмандарды бұл жазбалар қызықтырмайды да. Ал, біз үшін бұл жазба қорытындысынан құралған есептерді шығара отырып, қаншалықты күнделікті тұтынып отырған судың ластығына көз жеткізіп қана қоймай, таза су құрамындағы сандық көрсеткіштердің арасындағы қатынастар алтын қиманы құрайтындығы туралы нәтиже алдық.

Есеп. СЭС-тің су сапасын тексеру қорытындысында сульфаттар мөлшері 6,6 есеге, құрғақ қалдық мөлшері 1,1 есеге көбейгенін көрсетті. Бұл қалыпты жағдайдан (таза судағы мөлшерінен) 2900 мг/л-ге көп. Сульфат пен құрғақ қалдықтың таза судағы мөлшері қандай болу керек деген сұрақты өзімізге қойдық.

Шешуі: x_1 сульфаттар

x_2 - құрғақ қалдық мөлшері болсын.

Есептің шарты бойынша

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1500 \\ 6,6 x_1 + 1,1 x_2 \leq 1500 + 2900 \end{cases} \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1500 \\ 6,6 x_1 + 1,1 x_2 \leq 4400 \end{cases}$$

Жүйенің шешімі: $x_1 \leq 500$; $x_2 \leq 1000$

Яғни таза судағы сульфаттар мөлшері 500 мг/л- ден құрғақ қалдық мөлшері 1000 мг/л-ден аспау керек.

Бізді қызықтыратыны осы сульфаттар мен құрғақ қалдық мөлшерінің таза судағы басқа құрамдарымен қатыстары. Мысалы, ауыз судың кермектілігін анықтайтын кальций және магний тұздары тым аз болса, адам сүйегінің сынғыштығы басым болады, ал фтордың азаюы, кариес қаупін, темір, мыс жетіспеушілігі анемияның туындауына, никельдің кем болуы көз ауруларына шалдығатындығының басты шарттары екен. Міне осы айтылған судың құрамдас бөліктері барлығының 38,2 % құрайды екен. Бұл жерде де алтын қима бар.

Жалпы барлығымызға мәлім дерекке сүйенетін болсақ, барлық тірі ағзалардың 60 %-дан астамы судан тұрады екен. Бұл алтын қиманы береді. Демек, адам ағзасындағы су құрамының алтын қимадан ауытқуы көптеген аурулардың пайда болуына бірінші кезекте себепші болады. Қазақтар: «Ауру астан, дау қарындастан», - деп бекер айтпаса керек.

Осыған ұқсас нәтижелерді тұтыну өнімдері бойынша да жасауға болады. Мәселен тұтыну өнімдерінің А, В, С және Д сортқа бөлінуінде үлкен сыр бар. Оларды әдетте, олардың сапасына байланысты айтамыз. Сапалық көрсеткіштері болып табылатын, сандық мағыналарына талдау жасайтын болсақ, олардан алтын қиманы оңай таба аламыз.

Қорытынды. Жоғарыда қарастырған зерттеу нәтижелері, айналамыздан тапқан «алтын қиманың» аз бөлігі ғана. Алтын қимаға байланысты көптеген ғылыми нәтижелер бар. Соларға сүйене отырып, шексіз көп алтын қимаға қатысты қолданыстарды айта беруге болады. Ғажабы, өзің көріп жүрген дүниелерге сапалық деңгейде қайта баға бере алатындығымызда.

Зерттеу жұмысының нәтижелерін математикаға қызығушылық танытқан, бастауыш сынып оқушыларына, сыныптан тыс және үйірме жұмыстарында қолдануға болады.

Әдебиеттер:

[1] **Alexey, Stakhov.** The golden section, secrets of the Egyptian civilization and harmony mathematics// Chaos, Solitons & Fractals, Volume 30, Issue 2, October, 2006, Pages 490-505.

- [2] **L.Marek-Crnjac**. The Golden Section: Nature Greatest Secret// *Chaos, Solitons & Fractals*, Volume 35, Issue 2, January, 2008, Pages 423-424.
- [3] **Benavolia, L.A.**. Chiscib A. Farinac Fibonacci sequence, golden section, Kalman filter and optimal control// *Signal Processing*, Volume 89, Issue 8, August, 2009, Pages 1483-1488.
- [4] **Engin, Özkan**, Hüseyin Aydın, Ramazan Dikici. 3-Step Fibonacci series modulo m // *Applied Mathematics and Computation*, Volume 143, Issue 1, 20 October 2003, Pages 165-172.
- [5] **Robert, M.Ricketts**. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series// *American Journal of Orthodontics*, Volume 81, Issue 5, May 1982, Pages 351-370.
- [6] **Вдовенко, А.** Что такое золотое сечение и правда ли оно повсюду// *Лайфхакер*.
- [7] **Sinith Shikha, M.S.**, Tripathi, K.V., V.Murthy. Raga recognition using fibonacci series based pitch distribution in Indian Classical Music// *Applied Acoustics*, Volume 167, October, 107381.
- [8] Hutan Ashrafian MRCS Thanos Athanasiou FETCS. Fibonacci Series and Coronary Anatomy// *Heat Lung and Circulation*, Volume 20, Issue 7, July, Pages 483-484.
- [9] **Justin, M.** Troyka Yan Zhuang. Fibonacci numbers, consecutive patterns, and inverse peaks// *Applied Mathematics and Computation*, Volume 141, October, 102406.
- [10] **Ömer Eğecioğlu VesnaIršič**. Fibonacci-run graphs II: Degree sequences// *Applied Mathematics and Computation*, Volume 300, 15 September, 56-7.
- [11] **Ömer Eğecioğlu, VesnaIršič**. Fibonacci-run graphs I: Basic properties// *Applied Mathematics and Computation*, Volume 295, 31 May, 70-84.
- [12] **Сүлейменов, О.** Алтын қима. Назарбаевпен қалай өсіп-өркендедік// *Қазақ әдебиеті*, 20 тамыз.
- [13] **Алмаханова, Л.** Қағбаның қандай құпиясы бар? // Қазақстан мұсылмандары Діни басқармасының ресми сайты. 5 наурыз, 2020.
- [14] Ақорда// ҚР президентінің ресми сайты.
- [15] **Сейтжанқызы, А.** 300 тонна шарды көтеріп тұрған «Астана-Бәйтерек» монументі жайлы не білеміз// *КАЗИНФОРМ*, 31 мамыр, 2018.
- [16] Ескерткіштер. Бейбітшілік пен келісім сарайы. // Мәдениет картасы.
- [17] Сүттің тығыздығын қалай анықтауға болады// *Бейне-дәріс*, 23 ақпан.

References

- [1] **Alexey, Stakhov**. The golden section, secrets of the Egyptian civilization and harmony mathematics// *Chaos, Solitons & Fractals*, Volume 30, Issue 2, October, 2006, Pages 490-505.
- [2] **Marek-Crnjac, L.** The Golden Section: Nature Greatest Secret// *Chaos, Solitons & Fractals*, Volume 35, Issue 2, January, 2008, Pages 423-424.
- [3] **Benavolia, L.A.** Chiscib A. Farinac. Fibonacci sequence, golden section, Kalman filter and optimal control// *Signal Processing*, Volume 89, Issue 8, August 2009, Pages 1483-1488.
- [4] **Engin, Özkan**, Hüseyin Aydın, Ramazan Dikici. 3-Step Fibonacci series modulo m // *Applied Mathematics and Computation*, Volume 143, Issue 1, 20 October, 2003, Pages 165-172.
- [5] **Robert, M. Ricketts**. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series// *American Journal of Orthodontics*, Volume 81, Issue 5, May, 1982, Pages 351-370.
- [6] **Vdovenko, A.** Chto takoe zolotoe sechenie i pravda li ono povsyudu// *Lajfhaker*.
- [7] **Sinitha, M.S.** Shikh, Tripathi K., V.V.Murthy. Raga recognition using fibonacci series based pitch distribution in Indian Classical Music// *Applied Acoustics* Volume 167, October, 2020, 107381.
- [8] **Hutan, Ashrafian** MRCS Thanos Athanasiou FETCS. Fibonacci Series and Coronary Anatomy// *Heat Lung and Circulation* Volume 20, Issue 7, July, 2011, Pages 483-484.
- [9] **Justin, M.** Troyka Yan Zhuang. Fibonacci numbers, consecutive patterns, and inverse peaks// *Applied Mathematics and Computation* Volume 141, October, 2022.
- [10] **Ömer, Eğecioğlu, VesnaIršič**. Fibonacci-run graphs II: Degree sequences// *Applied Mathematics and Computation*. Volume 300, 15 September 2021, Pages 56-71.
- [11] **Ömer, Eğecioğlu, VesnaIršič**. Fibonacci-run graphs I: Basic properties// *Applied Mathematics and Computation*. Volume 295, 31 May, 2021, Pages 70-84.
- [12] **Sulejmenov, O.** Altyn qima. Nazarbaevpen qalaj osip-orkendedik // *Qazaq adebieti*, 20.08.2015. [in Kazakh].
- [13] **Almahanova, L.** Qagbanyn qandaj qupiyasy bar? // *Qazaqstan musylmandary Dini basqarmasynyn resmi sajty*. 5 nauryz, 2020. [in Kazakh].
- [14] Ақорда. // *QR prezidentinin resmi sajty*, 2022. [in Kazakh].

- [15] Serikzhanqyzy A. 300 tonna shardy ko`terip turgan «Astana-Baiterek» monumenti zhajly ne bilemiz // KAZINFORM, 31 мамыр, 2018 //Uikipediya, ashыq enciklopediyasy, 18.09.2022. [in Kazakh].
[16] Eskertkishter. Bejbitshilik pen kelisim sarajy //Madeniet kartasy, 2021. [in Kazakh].
[17] Suttin tyqyzdyqyn qalaj anyqtauqa bolady //Bejne-daris, 23.02. [in Kazakh].

ОБЩЕЕ ПРАВИЛО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ, ИНТЕРЕСУЮЩИХСЯ МАТЕМАТИКОЙ, СЕКРЕТУ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФИБОНАЧЧИ

Сейлова З.Т., кандидат педагогических наук
Сейткамалова Н., студент

Кызылординский университет имени Коркыт ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Хотя со времени возникновения понятия «Золотое сечение» прошли века, оно до сих пор не утратило своего значения и широкий спектр применения. Правило соотношения простых частей и целого, называемое «Божьей гармонией», является образцом красоты и симметрии во всех сферах. Если тему исследования посвятить истории возникновения и развития понятия золотого сечения, то о нем можно говорить и писать бесконечно, так как история его возникновения является древним. В чем секрет жизнестойкости этой константы, выражающейся в особом отношении между каждым элементом последовательности Фибоначчи?! Однако, мы не собираемся рассказывать об истории возникновения и развития понятия золотого сечения. Мы хотим поделиться своими мыслями, параллельно рассказывая о широком спектре его применения. В статье речь пойдет не о конкретном отраслевом использовании, а о некоторых использованиях золотого сечения. Так как к этой теме нас привел общий интерес к понятию золотого сечения. Исследуя эту тему мы хотели получить ответы, на вопрос в чем секрет золотого сечения. Для себя нашли новые применения, и убедились в достоверности полученных результатов, используя измерительные и расчетные средства. Результаты полученные нами еще раз нас убедило в том, что можем найти применение золотому сечению в нашем бесконечном окружении.

Ключевые слова: ряд Фибоначчи, число PHI, «золотое сечение», секреты, приложения

GENERAL RULE OF TEACHING STUDENTS INTERESTED IN MATHEMATICS THE SECRET OF THE GOLDEN SECTION BASED ON THE FIBONACCI SEQUENCE

Seylova Z.T., candidate of pedagogical sciences
Seitkamalova N., student

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. Although centuries have passed since the emergence of the concept of the Golden Ratio, it still has not lost its significance and wide range of applications. The rule of relationship between simple parts and the whole, called “God's harmony,” is a model of beauty and symmetry in all areas. If the topic of research is devoted to the history of the emergence and development of the concept of the golden ratio, then one can talk and write about it endlessly, since the history of its occurrence is ancient. What is the secret of the vitality of this constant, expressed in a special relationship between each element of the Fibonacci sequence?! However, we are not going to talk about the history of the emergence and development of the concept of the golden ratio. We want to share our thoughts while talking about its wide range of applications. The article will not focus on a specific industry use, on some uses of the golden ratio. Since the general interest in the concept of the golden ratio led to this topic. Exploring this topic, we wanted to get answers to the question of what is the secret of the golden ratio. They found new applications for themselves, and made sure of the reliability of the results obtained, using measuring and calculation tools. The results obtained by us once again convinced us that we can find application for the golden ratio in our infinite environment.

Keywords: Fibonacci series, PHI number, golden ratio, secrets, applications.

METHOD OF SOLVING GAME THEORY LOGICALLY WITH MATHEMATICAL METHODS

Huseynov H.I., Doctor of philosophy in physics, Professor
Huseynov.h.i@mail.ru

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Azerbaijan, Baku.

Annotation. The article analyzes the combined strategies used in game theory, and describes the combined strategy of randomly choosing one's own strategies using an example. Game theory is a mathematical theory of conflict. The goal of the game is the victory of one of the participants. Conflict situations often arise in the economy. These include, for example, the relationship between consumer and manufacturer, seller and buyer, bank and client. In these examples, a conflict situation arises due to the different interests of the partners and the implementation of the set goal by each of them to a high degree. In this case, everyone has to coordinate (take into account) not only their own goals, but also the goals of their opponents and the decisions they make in advance. A real or formal conflict between at least two players striving to achieve their goals is called a game. Observance of the minimal strategy gives each player a gain of no more than α and a loss of no less than β . If the value of the game is $v = \alpha = \beta$, then the game is called fully definite or point games. If there is a point in the game matrix, then the game solution is known. Each player follows an effective strategy. If one player follows his own effective strategy, the other player cannot abandon his strategy. If a strategy provides the player with maximum winnings, then it is considered an effective strategy. Each player needs to choose an effective strategy to solve the game or find a solution to the problem. Thus, the discipline of game theory is based on methods for finding effective strategies for players. We believe that when choosing an effective strategy, both players play the game consciously, and even if the players have a certain strategy, the outcome of the conflict is often unpredictable. Because it may depend on different conditions. It is considered effective to solve logical problems in the theory of games with mathematical methods.

Keywords: mixed strategy, conflict resolution, game theory, minimax strategy, mathematical expectation.

Introduction. The question arises of how to find a game solution that does not have a fixed point in the matrices. If there is no sense in the game, it will be impossible to find an effective solution to the game using pure strategies. In these games $\alpha < \beta$. It will be important for each player to increase their winnings or decrease the winnings of their opponents.

Main part. That is, the use of pure strategies by player A A_1, A_2, \dots, A_m with probability u_1, u_2, \dots, u_m is called his mixed strategy. Often the mixed strategy of the first player is defined by vector $U = (u_1, u_2, \dots, u_m)$, and the second player's strategy is defined by vector $Z = (z_1, z_2, \dots, z_m)$.

$$\begin{aligned} u_i &\geq 0, & i = \overline{1, m} \\ z_j &\geq 0, & j = \overline{1, n} \\ \sum_{i=1}^n u_i &= 1, & \sum_{j=1}^n z_j = 1 \end{aligned}$$

Pure strategies can be considered as a special case of mixed strategies and can be defined by a vector corresponding to 1 essence of a pure strategy.

The game solution is a pair of U^*, Z^* mixed strategies that have the following properties: if one player follows his own effective strategy, the other player cannot abandon his strategy.[1]

According to the effective solution, the payoff is called the V cost of games and satisfies the following inequality:

$$\alpha \leq v \leq \beta$$

Each zero-sum game has a mixed strategic decision.

$U^* = (u_1^*, u_2^*, \dots, u_n^*)$ and $Z^* = (z_1^*, z_2^*, \dots, z_n^*)$ are a couple of effective strategies. If a pure strategy is included in a mixed strategy with a nonzero probability, it is called active.

If one side of the game adheres to its mixed effective strategy, and the other player does not deviate from his active strategies, the winnings in the game will not change and will be equal to the cost of the game.

These conclusions are of great practical importance, since they are a real model for finding effective strategies for nonstationary problems.

For a game without a fixed point, there is a game solution according to Neumann's theorem, and it is determined by a pair of mixed strategies $U^* = (u_1^*, u_2^*)$ and $Z^* = (z_1^*, z_2^*)$.

Let's find a theorem on active strategies to find them. If player A uses his U^* effective strategies, then in any active strategy out of B his average payoff is equal to the cost of the game. In a game without a 2×2 waiting point, any pure enemy strategy is active.[2]

Win A (loss B) is a random variable whose mathematical expectation is the value of the game. Consequently, the average gain A in an effective strategy falls on the first and second strategies of the opponent.

Let the game be represented by the following payout matrix:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

If player A uses his effective mixed strategy $U^* = (u_1^*, u_2^*)$, then player B can choose one of the pure strategies, so that the value of A 's payoff remains unchanged. That is, player A has an effective combination of $U^* = (u_1^*, u_2^*)$, and player B has B_1 pure (according to the first column of the payout matrix) strategies, the average payoff of A is equal to the cost of the game V , which is:

$$a_{11}u_1^* + a_{21}u_2^* = v$$

In the strategy B_2 of player B , the average payoff of A is equal to the same game value, that is, $a_{12}u_1^* + a_{22}u_2^* = v$. And if we take into account $u_1^* + u_2^* = 1$, then we come to the following system of equations:

$$\begin{cases} a_{11}u_1^* + a_{21}u_2^* = v, \\ a_{12}u_1^* + a_{22}u_2^* = v, \\ u_1^* + u_2^* = 1 \end{cases} \quad (1)$$

By solving (1), one can find U^* effective strategies and game values.[3]

To determine an effective strategy for B , we write a system of similar equations:

$$\begin{cases} a_{11}z_1^* + a_{12}z_2^* = v, \\ a_{21}z_1^* + a_{22}z_2^* = v, \\ z_1^* + z_2^* = 1 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} a_{11}u_1 + a_{21}u_2 &= a_{12}u_1 + a_{22}u_2, & u_1(a_{11} - a_{12}) &= u_2(a_{22} - a_{21}), & u_1 &= 1 - u_2, \\ u_2(a_{22} - a_{21}) &/ (a_{11} - a_{12}) &= 1 - u_2, & u_2(a_{22} - a_{21}) &= a_{11} - a_{12} - u_2(a_{11} - a_{12}), \\ u_2 &= (a_{11} - a_{12}) / (a_{22} - a_{21} + a_{11} - a_{12}), & u_1 &= (a_{22} - a_{21}) / (a_{22} - a_{21} + a_{11} - a_{12}). \end{aligned}$$

Let's go back to the «Search» report. Game without a fixed point, payout matrix:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad \alpha = -1, \quad \beta = 1$$

We are looking for a game solution in a mixed strategy. For player A , construct a system of equations (1):

$$\begin{cases} -u_1^* + u_2^* = v, \\ u_1^* - u_2^* = v, \\ u_1^* + u_2^* = 1. \end{cases}$$

From the third equation: $u_2^* = 1 - u_1^*$. Let's put the rest:

$$\begin{cases} -u_1^* + 1 - u_1^* = v, \\ u_1^* - 1 + u_1^* = v, \end{cases}$$

We transform the equation:

$$\begin{cases} 2u_1^* + v = 1, \\ 2u_1^* - v = 1, \end{cases}$$

Add equations: $4u_1^* = 2$, from him $u_1^* = \frac{1}{2}, v = 0, u_2^* = \frac{1}{2}$.

We obtain the system of equations (2) for B :

$$\begin{cases} -z_1^* + z_2^* = 0, \\ z_1^* - z_2^* = 0, \\ z_1^* + z_2^* = 1, \end{cases}$$

From him, $z_1^* = z_2^* = \frac{1}{2}$.

Materials and methods. That is, mixing pure strategies by choosing cover with a probability of $\frac{1}{2}$ is an effective strategy for every player. The guaranteed payoff for each player is zero. The optimal probability of player A , equal to $x_i, i = 1, 2, \dots, m$, can be determined by solving the following maximin problem.[4,5]

$$\max_{x_i} \left\{ \min \left(\sum_{i=1}^m a_{i1}x_i, \sum_{i=1}^m a_{i2}x_i, \dots, \sum_{i=1}^m a_{in}x_i \right) \right\},$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1,$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m.$$

We will mark this problem to bring it to linear programming.

$$v = \min \left(\sum_{i=1}^m a_{i1}x_i, \sum_{i=1}^m a_{i2}x_i, \dots, \sum_{i=1}^m a_{in}x_i \right).$$

From him,

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}x_i \geq v, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

That is, the game for A is written as follows:

$$v - \sum_{i=1}^m a_{ij}x_i \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1,$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m.$$

The cost of the game can be negative or positive.

The y_1, y_2, \dots, y_n effective strategies of player B are determined by solving the following problem:

$$\min_{\lambda_j} \left\{ \max \left(\sum_{j=1}^n a_{1j} y_j, \sum_{j=1}^n a_{2j} y_j, \dots, \sum_{j=1}^n a_{mj} y_j \right) \right\},$$

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1,$$

$$y_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n.$$

The task for B has the following form:

$$v - \sum_{j=1}^n a_{ij} y_j \geq 0, i = 1, 2, \dots, m,$$

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1.$$

$$\text{Task. } F = 25x_1 + 34x_2 \rightarrow \max, \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 42 \\ x_1 + 2x_2 \leq 48 \\ x_1 + 4x_2 \leq 72 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F - 25x_1 - 34x_2 = 0, \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 42 \\ x_1 + 2x_2 + x_4 = 48 \\ x_1 + 4x_2 + x_5 = 72 \end{cases}$$

Basis	Empty members	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_3	42	1	1	1	0	0
x_4	48	1	2	0	1	0
x_5	72	1	4	0	0	1
F	0	-25	-34	0	0	0

Let us find out if there are negative numbers in F-s, except for empty terms, if there are no such numbers, the problem is solved. We have $-25 < 0$ (choose the smallest modulus between -25 and -34), look for positive numbers above that number. If there are no such numbers, then there is no solution to the problem. We have three numbers above -25: 1; 1 and 1.

We calculate:

$$\min \left\{ \frac{42}{1}, \frac{48}{1}, \frac{72}{1} \right\} = \frac{42}{1} = 42$$

Results and discussions. The element at the intersection of row (x_3) and column (x_1) is called a guide. We have it equal to 1. (If the guiding element is equal to $m \neq 1$, then we divide all the elements of the line by this m). The unknown x_1 is entered into the base, and the unknown x_3 is subtracted from it.[6,7]

Complete the second simplex table. Row (x_3) in the first table now has row (x_1). We then convert rows (x_1), (x_5), and (F) of the first table so that their elements in column (x_1) are converted to 0. For this,

1. From the elements of row (x_1) we take the elements of the corresponding row (x_4) and write the results of the difference into row (x_4) of the second table;
2. From the elements of row (x_1) , we obtain the elements of the corresponding row (x_5) and write the results of the difference into row (x_5) of the second table;
3. Multiply the elements of row (x_1) by 25 and add them with the corresponding elements of row (F) and write the result in row (F) of the second table.

We write the results into the following simplex table:

Basis	Empty members	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	42	1	1	1	0	0
x_4	6	0	1	-1	1	0
x_5	30	0	3	-1	0	1
F	1050	0	-9	25	0	0

(F) has a negative number, that is, -9. Therefore, we will continue to look for an effective solution. There are three positive numbers above -9: 1; 1 and 3.

We calculate:

$$\min \left\{ \frac{42}{1}, \frac{6}{1}, \frac{30}{3} \right\} = \frac{6}{1} = 6$$

The element located at the intersection of row (x_4) and column (x_2) is a guideline and is equal to 1. Unknown (x_2) is entered into the database, and unknown (x_4) is removed from it.[8,9]

Complete the third simplex table. Row (x_4) of the second table now contains row (x_2) . We then transform the elements of rows (x_1) , (x_5) , and (F) in column (x_2) of the second table to 0. That is,

1. Subtract the elements of the corresponding row (x_1) from the elements of row (x_2) and write the result to row (x_1) of the third table;
2. Multiply the elements of line (x_2) by 3 and subtract from the elements of line (x_5) , write the results to line (x_5) of the third table;
3. Multiply the elements of line (x_2) by 9 and add them with the corresponding elements of line (F) , write the results in line (F) of the third table.

We write the results into the following simplex table:

Basis	Empty members	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	36	1	0	2	-1	0
x_2	6	0	1	-1	1	0
x_5	12	0	0	2	-3	1
F	1104	0	0	16	9	0

Line (F) has no negative numbers. An effective solution was found: $F_{\max} = 1104$ $x_1 = 36$, $x_2 = 6$, $x_3 = x_4 = 0$, $x_5 = 12$.

Conclusion. In conclusion, each player follows an efficient strategy, that is, if one player performs his efficient action, the other player is in a situation where he cannot abandon his strategy. Each player needs to choose an effective strategy to solve the game or find a solution to the problem. Thus, the discipline of game theory is based on methods for finding effective strategies for players. We believe that when choosing an effective strategy, both players play the game consciously, and even if the players have a certain strategy, the outcome of the conflict is often unpredictable.

References:

- [1] **Blackwell, D.**, Girshik M. Theory of games and statistical decisions, – M.: IL, 1958.
- [2] **Danilov, V.I.** Lectures on game theory, – M., 2001.
- [3] **Dyubin, G.N.**, Syuzdal V.G. Introduction to Applied Game Theory, – M.: Nauka, 1981.
- [4] **Kovalenko, A.A.** Collection of problems in game theory, – Lviv, 1974.
- [5] **Seitmuratov, A.**, Taimuratova L. Conditions of extreme stress state// News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. Volume 5, Number 437, (2019), 202 – 206 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.143>
- [6] **Krushevsky, A.V.** Game theory. – Kiev: Vishcha school, 1977.
- [7] **Moulin, E.** Game theory. – M., 1985.
- [8] **Petrosyan, L.A.**, Zenkevich N.A., Semina E.A. Game theory. – M.: Higher. Shk., 1998.
- [9] **Otesh, M.**, Zhakulova K, Janysova D// SOLUTION OF MIXED STRATEGIC GAMES. German International Journal of Modern Science №6, 2021 VOL. 2. 24-28
- [10] **Seitmuratod, A.J.**, Utesh M.M. The solution of mixed strategy games// III International book publication of the CIS countries/ "THE BEST YOUNG SCHOLAR – 2021", Volume II Kazakhstan, Nursultan, April 20-21, 2021.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН ОЙЫНДАР ТЕОРИЯСЫНДАҒЫ ЛОГИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСІ

Гусейнов Х.И., физика ғылымдарының докторы, профессор

Әзірбайжан сәулет және құрылыс университеті, Әзірбайжан, Баку.

Аңдатпа. Бұл мақалада ойындар теориясында қолданылатын аралас стратегияларға талдау жасалып мысал құрастыру арқылы, өзінің стратегияларын кездейсоқ түрде таңдау аралас стратегиясы жайлы баяндалады. Ойындар теориясы – конфликтердің математикалық теориясы болып табылады. Ойын мақсаты – қатысушылардың бірінің жеңісі. Экономикадаға тартысты жағдайлар жиі кездеседі. Оларға, мысалы тұтынушы мен өндіруші, сатушы мен сатып алушы, банк пен клиент арасындағы қатынастар жатады. Бұл мысалдарда тартысты жағдай серіктестердің түрлі мүдделерінен және олардың әрқайсысының қойылған мақсатының жоғарғы дәрежеде жүзеге асырылуынан туындайды. Сонымен қатар, әрқайсысына тек өздерінің мақсаттарымен ғана емес қарсыластарының мақсаттарымен де және олардың қабылдайтын алдын-ала белгісіз шешімдерімен келісуіне (санасуына) тура келеді. Өз мақсаттарына жетуді көздейтін кем дегенде екі ойыншылар арасындағы нақты немесе формалді тартыс ойын деп аталады. Минимаксты стратегияны ұстану, ойыншылардың әрқайсысына α -дан аспайтын ұтысты және β -дан кем емес ұтылысты қамтамасыз етеді. Егер ойын құны $v = \alpha = \beta$, онда ойын әбден анықталған деп немесе отырыңқы нүктелі ойындар деп аталады. Егер ойын матрицасында отырыңқы нүкте болса, онда ойынның шешімі белгілі болады. Ойыншылардың әрқайсысы өзіне тиімді стратегияны ұстанады. Егер ойыншылардың бірі өзінің тиімді стратегиясын ұстанса, онда басқа ойыншы үшін оның стратегиясынан тартыну тиімді болмайды. Егер стратегия ойыншыға максималды ұтысты қамтамасыз етсе, онда ол тиімді стратегия болып саналады. Ойынды шешу үшін немесе ойынның шешімін табу үшін әрбір ойыншыға тиімді стратегия таңдау қажет. Сөйтіп, ойындар теориясының пәні ойыншыларға тиімді стратегия табу әдістерінен құрылады. Тиімді стратегияны таңдау барысында екі ойыншы ойынды саналы түрде жүргізеді деп есептейміз. Сонымен бірге ойыншылардың айқындалған стратегиясы болса да конфликт нәтижесі көбінесе болжауға

келмейді. Өйткені ол әртүрлі жағдайларға тәуелді болуы мүмкін Математикалық әдістермен ойындар теориясындағы логикалық есептерін осы әдістермен шешу тиімді болып саналады.

Тірек сөздер: аралас стратегия, қақтығыстарды шешу, ойын теориясы, минимакс стратегиясы, математикалық күту.

МЕТОД РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ИГР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Гусейнов Х.И., доктор физических наук, профессор

Азербайджанский университет архитектуры и строительства, Баку, Азербайджан

Аннотация. В данной статье анализируются смешанные стратегии, используемые в теории игр, и на примере построения примера описывается смешанная стратегия случайного выбора собственных стратегий. Теория игр — это математическая теория конфликтов. Цель игры – победа одного из участников. В экономике часто возникают конфликтные ситуации. К ним относятся, например, отношения между потребителем и производителем, продавцом и покупателем, банком и клиентом. В этих примерах конфликтная ситуация возникает из-за различных интересов партнеров и реализации поставленной цели каждым из них в высокой степени. При этом каждому приходится согласовывать (принимать во внимание) не только свои цели, но и цели своих противников и решения, которые они принимают заранее. Реальный или формальный конфликт между как минимум двумя игроками, стремящимися к достижению своих целей называется игрой. Следование минимаксной стратегии гарантирует, что каждый игрок получит выигрыш не более α и проигрыш не менее β . Если ценность игры равна $v = \alpha = \beta$, то игра называется четко определенной или игрой с фиксированной точкой. Если в матрице игры есть фиксированная точка, то решение игры известно. Каждый игрок следует стратегии, которая ему подходит. Если один из игроков следует своей эффективной стратегии, то другому игроку невыгодно отклоняться от своей стратегии. Если стратегия обеспечивает игроку максимальный выигрыш, то она считается эффективной стратегией. Каждому игроку необходимо выбрать эффективную стратегию решения игры или найти решение проблемы. Таким образом, дисциплина теория игр основана на методах поиска эффективных стратегий игроков. Мы считаем, что при выборе эффективной стратегии оба игрока ведут игру осознанно, при этом, даже если у игроков имеется определенная стратегия, исход конфликта зачастую непредсказуем. Потому что это может зависеть от разных условий. Считается эффективным решать логические задачи теории игр математическими методами.

Ключевые слова: смешанная стратегия, разрешение конфликтов, теория игр, минимаксная стратегия, математическое ожидание.

НЕГІЗГІ МЕКТЕПТІҢ ИНФОРМАТИКА КУРСЫНА ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНАЙЫЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІҢ БІЛІМ САПАСЫН АРТУЫНА ӘСЕРІ

Бидайбеков Е.Ы., педагогика ғылымдарының докторы, профессор

esen_bidaibekov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7746-9809>

Ошанова Н.Т., педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

nurzhamal_ot@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5795-6092>

Әбділдә А.С., магистрант

abdilda1983@mail.ru

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Қазіргі қоғамда жаңа технологияларды, ғылыми процестерді басқару әдістерін игеру аса маңызды болып отыр. Бұл арқылы мұғалімдер оқушылардың білім алуға қызығушылығын арттырып қана қоймай, өз бетінше білім алуға мүмкіндік береді. Осы орайда, жаңадан шығып жатқан ақпараттық технологияларды мектеп мұғалімдерінің білу деңгейі, сол арқылы оқушыларға қажетті білімді бере алуы, мұғалімдердің кәсіби білім деңгейін көтеруде атқарылуы тиіс шаралар сынды мәселелер туындайды. Мақалада қазіргі білім беру жүйесінде орта буын оқушыларын оқыту кезінде олардың осы уақыт ішінде алған білімдері мен өмірлік тәжірибелерін ескере отырып, оларды өз бетінше іс-әрекет жасайтын, білімді, шығармашыл тұлға дайындауда негізгі мектептің информатика курсына толықтырылған шынайылық технологиясын енгізу туралы баяндалған. Бұл технологияны енгізуде кездесетін кедергілерге тоқталып, толықтырылған шынайылық туралы информатика пәні мұғалімдерінен сауалнама алынды. Зерттеуде сауалнама сұрақтары арқылы деректерді жинау мен талдауды қамтитын сандық зерттеу әдісі пайдаланылды. Сауалнама бойынша R бағдарламасы арқылы талдау жасалынды. Сонымен қатар, мұғалімдерді арнайы курстарда толықтырылған шынайылық технологиясы туралы білімін жетілдіру және оны жеткілікті деңгейде меңгеріп, оқушылардың пәнге деген қызығушылықтарын арттыра отырып, білім сапасының артуының әсерлері жайлы баяндалған.

Тірек сөздер: ақпараттық технология, толықтырылған шынайылық, информатика пәнінің мұғалімі, негізгі мектеп, оқыту әдістемесі, білім жетілдіру курсы

Кіріспе: Қазіргі кезеңде ақпараттық технологиялар қарқынды дамуда. Оның негізгі қызметі ақпараттық өнімді өндірумен байланысты болып отыр. Ақпараттық қоғамдағы цифрландыруға сәйкес құрылған білім берудің жаңа парадигмасында мектеп оқушыларының жеке тұлғасын қалыптастыруға, ақпараттық технологияларды тиімді әрі белсенді пайдалануға ҚР нормативтік құжаттарында баса көрсетілген [1].

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қазірде адам өмірінің ажырамас бір бөлігіне айналып, барлық салаларға белсенді түрде енуде: медициналық тіркеулер, электронды үкіметтен қызметті онлайн алу, қарым-қатынас жасау, ақпарат іздеу, ойындарға арналған гаджеттерді қолдану. Бірқатар жағдайда ақпараттандыру құралдарын қолдану мектеп мұғалімдерінің еңбек ынтасын арттыруға жағымды әсер етумен қатар, мектеп оқушыларының оқу тиімділігін арттыруға да ықпалын тигізеді.

Мектепте пәндерді оқытуда ақпараттық технологияның түрлі құралдары қолданылады, сол арқылы оқушылар жан-жақты білім алады. Презентациялар мен виртуалды лабораториялар, оның ішінде қазақ әдебиеті, тарих пәндеріндегі мұрағаттар, математика саласында, химия-биологиядағы көлемді модельдер, технология пәні бойынша компьютерлік жобалау, физикадағы күн жүйесін модельдеу білім беруді ақпараттандыру құралдары болып табылады. Жаңа сабақты түсіндіру мақсатында демонстрация жасау, виртуалды зертханада тәжірибе жасау, бекіту сұрақтарын қойғанда бақылау және бағалау мақсатында толықтырылған шынайылық элементтері үйлесімді әрі нәтижелі болып келеді. Толықтырылған шынайылық, ағылшынша augmented reality (AR) – ағымдағы уақыттағы объектілерге тікелей немесе жанама түрде компьютерлік графиканы,

мәтінді, дыбысты, кері байланыс механизмдерін қоюға мүмкіндік беретін жаңа интерактивті технология [2]. Бұл пайдаланушылар шынайы ортадан айыра алмайтындай жасалған, шынайы ортаға виртуалды элементтерді бірізділікпен енгізуден тұратын технология [3].

Негізгі мектептің информатика курсына толықтырылған шынайылық технологиясын қолдану және оқыту қажеттілігі негізгі екі себепке негізделеді. Біріншіден, толықтырылған шынайылық технологиясын пайдалану информатиканы оқытудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, өйткені бұл технологияның бірқатар артықшылықтары бар. Екіншіден, толықтырылған шынайылық технологиясы қазіргі адамның күнделікті өміріне және кәсіби қызметіне енеді, яғни информатиканың жалпы білім беретін курсының бір бөлігі ретінде мұндай технологиямен жұмыс істеуді үйрету керек.

Өкінішке қарай, қазіргі әдістемелік жүйеде негізгі мектептің информатика курсына оқытудағы толықтырылған шынайылық технологиясы оқу үдерісінде оқыту құралы ретінде және зерттеу нысаны ретінде де жоқ. Негізгі мектепте информатиканы оқытудың тиімділігін арттыруда толықтырылған шынайылық технологиясының оқыту әдістемесінің, оқытудың заманауи құралы ретінде пайдалануды негіздеудің жетіспеуі, информатика пәнінің мұғалімдерінің толықтырылған шынайылық технологиясы туралы білімдерінің жеткіліксіз болуы және маңызды білім берудегі қайшылықты бөліп көрсетуге болады. Мақаланың мақсаты оқырманға толықтырылған шынайылық технологиясы туралы мағлұмат беріп, оны негізгі мектептің информатика курсына қосу мақсатымен таныстыру және осы технология туралы мектеп мұғалімдерінің білім деңгейін анықтау.

Әдебиеттерге шолу. Әрбір педагог ғылымның бірнеше салалары мен бағыттарын меңгеріп қана қоймай, білікті маман бола отырып, жаңалықтар мен жаңа өнімдерге қызығушылық танытуы керек. Егер мұғалім электрондық оқытуды пайдаланғысы келсе, онда арнайы бағдарламалық жасақтама, электрондық оқыту дағдылары және оқушыларға сабақ беруде заманауи құрал-жабдықтарды қолдана алуы керек.

Білім берудің заманауи талаптарын орындаудағы бірден-бір шешім – жаңа технологияларды қолдану. Инновациялық технологиялардың көп екенін ескерсек, дұрыс таңдау жасау көзделген мақсатқа жетудің, оқу үрдісін оңтайлы етудің шешімі болмақ. Әрине, оқу үрдісі ауқымды әрі күрделі, сондықтан әмбебап технология табу оңай емес, алайда толықтырылған шынайылық технологиясы оқу үрдісінің көптеген талаптарын қанағаттандыра алатын мүмкіндікке ие.

Соңғы кездерде медицина, архитектура, құрылыс және өндіріс саласында, сонымен қатар қазіргі білім беру жүйесінде қолданылып жүрген жаңа бағыттардың бірі – виртуалды және толықтырылған шынайылық технологиялары.

Компьютерлік техник, кәсіпкер Дж.Ланиер 1980 жылдардың ортасында «виртуалды шынайылық» терминін енгізді [4]. Ол «VPL Research» VR-өзара әрекеттесуді басқаруға арналған алғашқы сандық қолғапты, сондай-ақ VR модельдерін құруға арналған құралдарды жасады. Виртуалды шынайылық дегеніміз адаммен әрекеттесетін үш өлшемді компьютерлік орта, яғни адам ол ортаға шлем, көзілдірік және т.б құрылғылардың көмегімен еніп, виртуалды объектілер мен заттарды басқарады. «Boeing» компаниясының зерттеушісі Том Коделл 1990 жылы «толықтырылған шынайылық» терминін енгізді [5]. Толықтырылған шынайылық – смартфондар, планшеттер арқылы бағдарламалық жасақтаманы қолданып, сандық мәліметтермен физикалық әлемді толықтыратын орта. Толықтырылған шынайылық технологиясының үш ерекшелігі бар: нақты және виртуалды әлемдердің үйлесімі, нақты уақыт режиміндегі интерактивтілік және үш өлшемді кеңістікте жұмыс жасау [6]. Демек, толықтырылған шынайылық технологиясы, Dunleavy, Dede, Mitchell еңбектерінде көрсетілгендей, «Сыни ойлау, мәселелерді шеше алу және өзара бағынышты ортақ жаттығулар арқылы байланысу іспетті өңдеу дағдыларын дамытуға септігін тигізетін, цифрлық және физикалық объектілерді біріктіретін, иммерсивті гибриді оқыту ортасын құрудың бірегей мүмкіндігін береді» деп қорытынды жасауға болады [7].

Барлық салалар толықтырылған шынайылық технологиясының артықшылықтарын пайдалана алады, әсіресе білім саласында Ж.К.Нурбекованың мақаласында айтылғандай «Толықтырылған шынайылықтың білім берудегі ерекшеліктері – шынайы және виртуалды орталардағы өзара бірқалыпты қарым-қатынасты қолдау; объектілерді манипуляциялау үшін материалды интерфейс метафорасын қолдану; шынайылықтан виртуалдылыққа біртіндеп ауысу» [3]. Сонымен қатар толықтырылған шынайылық – оқыту құралы, ал «бірлесіп оқыту» оқыту әдісі ретінде де қолданылса, білім алушыларға оқыту үрдісі барынша қызықты, әрі пайдалы бола алады [8]. Сұраныстар негізінде оқыту, жобаға негізделген оқыту, жағдаяттық оқыту сияқты әдістермен оқытуда толықтырылған шынайылықты қолданудың өз ерекшеліктері, нәтижелік деңгейі болады. Бұл оқу үрдісіне арналған AR қосымшаларына арнайы талаптар қойып, оларды жасақтау орталарына талдау жүргізудің мақсатын айқындайды [3].

Технологияның оқу үрдісін жетілдіре түсетін мүмкіндіктері және артықшылықтары зерттеу жұмысының өзегін айқындай түседі. Толықтырылған шынайылық технологиясының білім беру саласындағы потенциалы және орны, мүмкіндіктерінің көп екені байқалады, бұл адамның жалпы дамуына және қалыптасуына үлкен әсер етеді. Сабақ барысында ұсынылған ақпаратты оқушыларға мультимедиалық контекспен және виртуалды формада жеткізу олардың пәнге деген үлкен қызығушылығын тудырады. Толықтырылған шынайылық адамның кеңістіктікте ойлауын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Негізгі мектептің информатика курсына толықтырылған шынайылық технологиясын қолдану және оқытудың қажеттілігі. Қазіргі білім беру жүйесінің алдында тұрған маңызды міндет – өзгеруге бейім әлеуметтік-экономикалық ортаға бейімделе алатын, өз бетінше іс-әрекет жасай алатын білімді әрі шығармашыл тұлға дайындау. Білім беру жүйесіндегі жасалып жатқан өзгерістер әлемдік білім беру жүйесіне интеграцияланған экономикада және елдің әлеуметтік өмірінде болып жатқан өзгерістерге неғұрлым бейімді етуге бағытталған. Қазіргі таңда адамның табысты болуы көбінесе жаңа технологияларды меңгеруге, өзгермелі еңбек жағдайларына бейімделуге, яғни оның құзырлы болуына байланысты болып отыр.

Қазіргі уақытта негізгі орта білім беру деңгейінің 5-9-сыныптарына арналған «Информатика» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығымен бекітілген Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына [9] сәйкес әзірленген. Алайда бұл бағдарламада толықтырылған шынайылық технологиясын оқыту, меңгерту тақырыптары қарастырылмаған. Негізгі білім беруде «Информатика» оқу пәнін оқыту мақсаты білім алушыларды заманауи ақпараттық технологияларды тиімді пайдалану үшін базалық білім, білік және дағдылармен қамтамасыз ету болып табылады» [9] дейтін болсақ толықтырылған шынайылық технологиясын негізгі орта білімге енгізу арқылы оқушылардың жаңа білім алуға қызығушылығын, шығармашылығын оятуға, өз бетімен білім алуға мүмкіндік туғызамыз. Себебі орта буын оқушыларын оқытуда олардың осы уақыт ішінде алған білімдері мен өмірлік тәжірибелерін ескере отырып ұйымдастыру керек. Бұл жастағы оқушылар әртүрлі дүниеге құмар болып келеді, өздерінің күшін және білімін көрсеткілері келеді. Көптеген жағдайларда өз ойлары мен идеяларын еркін айта алады. Осы орайда информатика пәнінің мұғалімінің міндеті – толықтырылған шынайылық технологиясы арқылы әр білім алушыға қызығушылығын қанағаттандыра алатындай және қабілеттінің дамуына үлес қосатын іске бағыттау. Классикалық білім эрудицияға, жинақталған білім жиынтығына сүйенеді. Мысалы, ғимараттық арау кезінде оны кімнің салғаны және қашан салынғаны айтылады. Бұған мүмкіндік беретін технологияларды қолдану өте маңызды. Толықтырылған шынайылыққа ие қосымшаларды

пайдаланып, адам ақпаратты неғұрлым жылдам тапса, соғұрлым нәтижелі болады. Сондықтан толықтырылған шынайылық технологияларын оқытуды негізгі мектептің информатика курсына кезең-кезеңімен енгізген дұрыс, себебі AR негізінде жасалған оқу құралдары білім берудің барлық деңгейлерінде оқытудың маңызды бөлігі, оның рөлі дәстүрлі оқытуда да, онлайн білім беруде де артады.

АҚШ, Мэн штаты, Бефель, Ұлттық оқу зертханасының дереккөзіне сүйенетін болсақ оқушылардың алған ақпаратты сақтауының орташа пайызы оқу – 10%, аудио-визуалды қабылдау – 20%, көрсетілім – 30%, талқылау – 50%, тәжірибеде жасау – 75%, өзгелерді оқыту – 90% [10]. Толықтырылған шынайылық пен виртуалды шынайылық қосымшалары ақпаратқа есту, көру, тактильді, иіс сезу және дәм сезу бұршіктері арқылы қол жеткізуге мүмкіндік береді, мұндай қосымшалар білімді жақсы игеруге ықпал етеді. Сонымен қатар адамның кеңістік ойлауын, жалпы дамуы мен қалыптасуына әсер ете отырып, толықтырылған шынайылық технологиясының білім беру саласындағы потенциалы, орны мен мүмкіндіктері молая түсуде. Сабақ барысында ұсынылатын ақпаратты оқушыларға мультимедиалық контекспен, виртуалды формада жеткізу, олардың үлкен қызығушылығын тудырады. Білім беруде барысында толықтырылған шынайылық пен виртуалды шынайылықты пайдалану перспективалары виртуалды шындық гарнитураларын пайдаланудың мынадай артықшылықтарымен байланысты:

- «қабылдау, оқушы пәндік саланы қысқа мерзімде жақсы меңгере бастайды;
- фокус, адам өзін виртуалды әлемге батыра алады, сонымен қатар 360 градусқа және нақты өмірде виртуалды әлем объектілерімен өзара әрекеттесе алады;
- көріну, виртуалды шындық құбылыстың өзі туралы ақпарат беріп қана қоймай, оның егжей-тегжейін де көрсетуге көмектеседі;
- физикалық құбылыстар мен әртүрлі заттарды елестету мүмкіндігі;
- шынайылық сезімін қамтамасыз ету;
- күрделі қарым-қатынастарды визуализациялау;
- шынайы өмірде жүзеге асыруға келмейтін тәжірибелерді жасау;
- қауіпсіз оқыту ортасын ұсыну;
- білім алушылардың қызығушылығын арттыру» [11].

Білім беруде толықтырылған шынайылық пен виртуалды шынайылықты пайдаланудың біршама қауіпті тұстары да бар:

- адам ұзақ уақыт виртуалды шындық гарнитурасын киіп, оны пайдаланған кезде, бас айналу, бас ауруын сезінуі мүмкін;
- оқу үшін VR, AR мазмұнын әзірлеу көп уақыт алады және көптеген ресурстарды қажет етеді;
- қуаттылығы жоғары компьютерлер мен қымбат жүйелерді сатып алу қажет болады;
- қолданушылардың кең ауқымы үшін VR мазмұнын әзірлеу үшін әмбебап және қолжетімді ортаның болмауы;
- виртуалды шынайылық пен толықтырылған шынайылық технологиясын меңгерген оқытушылардың болмауы;
- оқыту құралы мен оқыту әдістемесінің жоқтығы.

Дегенмен толықтырылған шынайылық технологиясы білім алушыларға AR объектілерін басқару, бұру, оларды жылжыту, әр тараптан қарау, масштабты өзгерту мүмкіндігін беріп, кеңінен ойлауға септігін тигізеді, пәнді толығырақ және терең қабылдауға көмектеседі.

Толықтырылған шынайылық технологиясын меңгерудегі кедергілер. Арнайы жағдайда көптеген технологиялар оқушыларды оқыту мен тәрбиелеу сапасын арттыруға айтарлықтай әсер ете алатынын түсінгеніміз жөн, дегенмен қазіргі мектеп мұғалімдерінің кәсіби дамуындағы кемшіліктердің бірі – ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды пайдаланудағы жеткіліксіз кәсіби деңгейі. Мұндай мұғалімдердің кәсіби деңгейінің жеткілікті деңгейде болмауы оқушылардың білім деңгейінің төмендеуіне әсер

етеді, сондықтан педагогтер ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды игеріп қана қоймай, оларды өз кәсіби іс-әрекетінде қолдана алуы қажет [12].

Сапалы білім беру ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқытуда қолдану көбінесе жаңа білім беру үдерісінде мүмкіндік туғызады. Өкінішке қарай, қазіргі жоғарыоқу орындарының оқытушылары әлі күнге дейін бірқатар қиындықтарға тап болуда, себебі олардың толықтырылған шынайылық технология саны кәсіби қызметте қолдану туралы көзқарастары әртүрлі. Мұндай технологияларды информатика курсына тек жоғары сынып білім алушыларын негізгі біліммен және тиімді заманауи ақпараттық технологиялармен жүретін жұмыс дағдылары және қабілеттерімен қамтамасыз ету мақсатында [13] ғана меңгере алады. Ал негізгі орта білім беруде толықтырылған шынайылық технологиясын оқыту әдістемесі мен оқыту бағдарламасы да, оқыту құралы да жоқ.

Осындай кемшіліктерді жоя отырып, толықтырылған шынайылық технологиясы негізгі мектептің информатика курсына оқу объектісі және қарым-қатынаста оқыту құралы ретінде енгізсе, оқушылар сабаққа белсенді қатысатын еді. Оқыту барынша нәтижелі әрі пайдалы болып, оқушылар толықтырылған шынайылық технологиясының көрнекі құралдарын, іс жүзінде қолдану тәсілдерін меңгеру арқылы қазіргі ақпараттық қоғамда өмірге және жұмысқа қабілетті болады. Ол үшін педагогтердің кәсіби білімдерін арттыратын білім жетілдіру курстарында педагогтерге толықтырылған шынайылық технологиясын оқыту қажет.

Гипотеза: егер мұғалімдерді толықтырылған шынайылық технологиясы туралы арнайы білім жетілдіру курстарынан өткізсе, онда олардың кәсіби білім-білік дағдылары артып, оқушылардың пәнге деген қызығушылықтарын арттыра алады.

Зерттеу әдісі: сауалнама сұрақтары арқылы деректерді жинау мен талдауды қамтитын сандық зерттеу әдісі пайдаланылды. Сауалнама Google Forms арқылы алынды, R бағдарламасы арқылы талдау жасалынды. Сондай-ақ, сауалнамада жауап беруші мұғалімдердің аты-жөнінің және жауабының құпиялылығы сақталды.

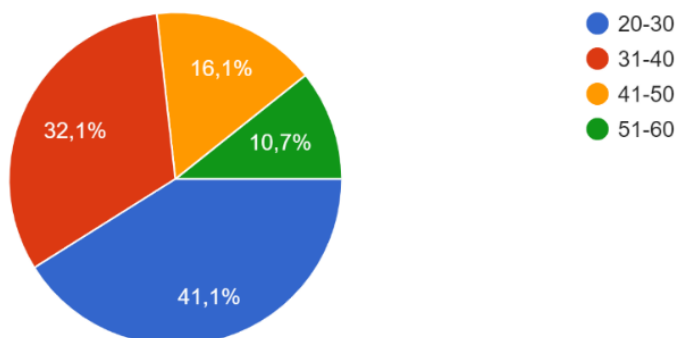
Қатысушылар: толықтырылған шынайылық технологиясы жаңа технология болғандықтан мұғалімдердің бұл технология туралы түсініктері болмауы да мүмкін. Сондықтан мектепте сабақ беріп жүрген мұғалімдердің толықтырылған шынайылық технологиясы туралы түсініктері бар, жоғын анықтау мақсатында республика мектептерінің 22-30, 31-40, 41-50, 51-63 жас аралығындағы 56 информатика пәнінің мұғалімдері қатысты. Сауалнамаға қатысушылар саны аз болғандықтан зерттеу нәтижесі шектеулі, сондықтан нәтиже аталған жайттың нақты сипатын бере алмауы мүмкін.

Деректерді жинау: Деректерді жинау үшін мұғалімдердің сауалнама тақырыбы туралы ойланып, негізгі сұраққа жауабын нақты алу мақсатында өзге де қосымша сұрақтар қойылып, ғылыми жетекшімен бірнеше рет ақылдасып дайындалған жалпы саны 10 сұрақтан тұратын сауалнама пайдаланылды.

Іске асыру: Зерттеуді жүзеге асыру үш аптаға созылды. Себебі, жіберілген сілтемені ашып қарамайтын әріптестеріміз көптеп кездесті. Қазіргі мұғалімдер басшылықтан белгілі бір бұйрық келіп түспесе ерікті түрде сауалнамаға қатысуға ниеттері болмайтындығы байқалды. 400 мұғалімге жіберілген сауалнамаға тек қана 56 мұғалім жауап берді.

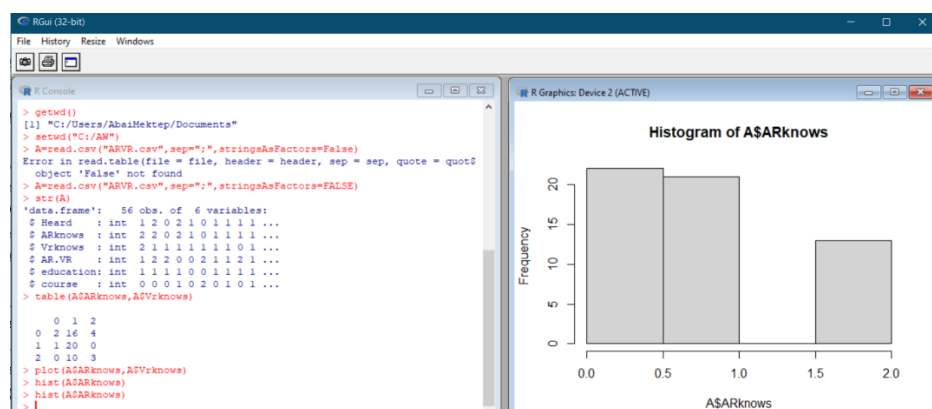
Зерттеу нәтижесі: Зерттеу сұрағына әр түрлі жастағы мұғалімдер қатысты, нәтижеге қарап, мектепте жас мамандардың үлесінің көп екенін байқауға болады (42,6%) (1-сурет).

Зерттеу нәтижесі бірінші кезекте мұғалімдердің VR/AR технологиялары туралы түсініктерінің бар-жоғын анықтау мақсатында «Толықтырылған шынайылық технологиясы туралы естіп па едіңіз?», «Толықтырылған шынайылықтың не екенін білесіз бе?», «Виртуалды шынайылықтың не екенін білесіз бе?» деген сұрақтар қойылды.



1-сурет – Сауалнамаға қатысушылардың жасы

Жауаптарды R бағдарламалау ортасына салып талдағанда нәтиже төмендегідей болды (2-сурет):



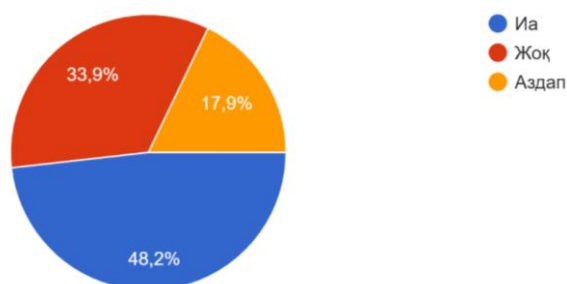
2-сурет – Мұғалімдердің VR технологияларын білетіндіктері туралы ақпарат

Егер ақпаратты кесте түрінде берсек (1-кесте):

1-кесте – Мұғалімдердің VR/AR технологияларын білетіндіктері туралы ақпарат

VR/AR	біледі	білмейді	аздап біледі
VR	46	3	7
AR	21	22	13

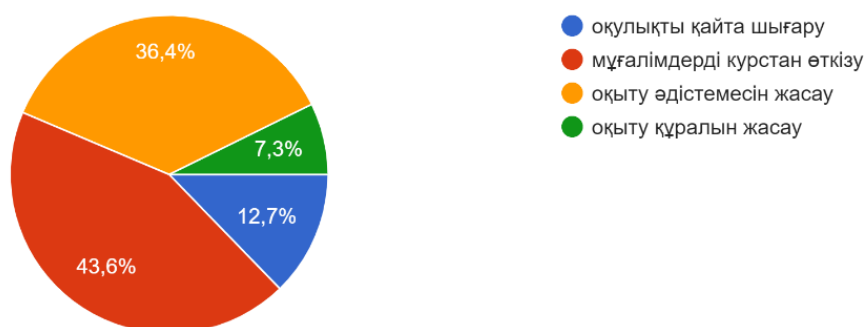
Сонымен қатар мұғалімдер арасында «Толықтырылған шынайылық дегеніміз не?», «Виртуалды шынайылық дегеніміз не?» деген сұрақтар қойылып, жауаптарына талдау жасалынды.



3-сурет – Мұғалімдердің VR/AR технологияларын бір-бірінен ажырата алу көрсеткіші

Сауалнамаға қатысушылардың 39,3%-ы «толықтырылған шынайылық туралы білеміз» десе де, олардың 41,8%-ы ғана «толықтырылған шынайылық технологиясы бұл – нақты уақытта физикалық әлемді толықтыратын орта» деп дұрыс жауап берген. Бұл сауалнама нәтижесінен көптеген мұғалімдердің вируталды шынайылық туралы білетіндіктері (81,82%) байқалса да, VR/AR технологияларын бір-бірінен ажырата алмайтын мұғалімдердің бар екенін байқауға болады (3-сурет).

Мұғалімдерге «Толықтырылған шынайылық технологиясын негізгі мектептің информатика курсының оқу бағдарламасына қосу керек деп санасаңыз ең бірінші қандай шараларды жасау керек?» деген сұрақтар да қойылды. Олардың 34,6%-ы оқыту әдістемесін жасау керек десе, 43,6%-ы мұғалімдерді курстан өткізу керек деп санайды (4-сурет).



4-сурет – «Толықтырылған шынайылық технологиясын негізгі мектептің информатика курсының оқу бағдарламасына қосу керек деп санасаңыз ең бірінші қандай шараларды жасау керек?» деген сауалға жауап берушілердің үлесі

Нәтижелер және талқылаулар. Зерттеу нәтижесінен VR/AR технологиялары туралы тақырыптар 10-11 сыныптардың информатика бағдарламасында [13] қарастырылса да, өкінішке орай мектеп мұғалімдерінің толықтырылған шынайылық технологиясы туралы білімдерінің жеткіліксіздігі байқалды. Жоғарыдағы зерттеу нәтижесі көрсеткендей мұғалімдердің басым көпшілігі (60,7%) толықтырылған шынайылық туралы білмейді. Ал бұндай қарқынмен негізгі мектептің информатика курсына толықтырылған шынайылық технологиясын енгізу өз нәтижесін бере алмайды. Мұндай жағдайда мұғалімдердің кәсіби деңгейінің жеткіліксіз болуы оқушылардың білім деңгейінің төмендеуіне әсер етеді.

Сондықтан ҚР Білім және ғылым министрлігі Мектепке дейінгі және орта білім комитетінің бұрынғы төрағасы Г. Кәрімова былай дейді: «Педагогтердің біліктілігін 3 жылда бір рет арттыру керек» (2022 ж). Оның айтуынша, мұндай тәжірибе дамыған елдердің халықаралық тәжірибесінде қарастырылып, Финляндия, Сингапур сияқты елдерде біліктілікті арттыру жылына кемінде бір рет, ал Ресей Федерациясында кемінде үш жылда бір рет жүзеге асырылады. Ресми статистикалық мәліметтерге сүйенсек, Қазақстан әлемнің 48 елімен қатар, TALIS халықаралық зерттеу нәтижелері бойынша қазақстандық педагогтердің 86%-ы кәсіби даму бойынша іс-шараларға қатысудың педагогикалық практикаға оң әсерін тигізетін болған [14]. Осыған сәйкес педагогикалық қызметті жаңадан бастаған жас мамандардың шамамен 70%-ы кәсіби деңгейінің жеткіліксіз болуына, мектепке бейімделуіне байланысты қиындықтарға тап болады, сондықтан педагогтер кем дегенде үш жылда бір рет біліктілігін арттырып отырғаны дұрыс.

Негізгі мектептің информатика курсына толықтырылған шынайылық технологиясы енгізілсе ең алдымен мектеп мұғалімдерін осы технологияны жан-жақты меңгертетін

арнайы білім жетілдіру курстарынан өткізу керек. Бұл пікірді сауалнамаға қатысушылардың басым бөлігі қолдады (81,82%). Олардың 73,2%-ы толықтырылған шынайылық технологиясын негізгі мектептің информатика курсына енгізу керек деп санайды. Себебі AR жоғары интерактивті тәжірибені қамтамасыз етеді және оқушының шынайы белсенділігін, интерактивтілігін және шынайылықтың жоғары деңгейін құра алады. Оқыту процесінде әлеммен өзара әрекеттесу маңызды және шынайылықтан бөлек, AR осы өзара әрекеттесуді жеңілдетудің ең жақсы тәсілдерінің бірі болып табылады [15;16] дейді. Сонымен қатар мұғалімдер «Толықтырылған шынайылық технологиясын негізгі мектептің информатика курсының оқу бағдарламасына не себепті қосу керек деп санайсыз?» деген сұраққа 32,6%-ы «оқушылардың оқуға қызығушылығы артады» деп, 32,1%-ы «әрбір элементті шынайы түрде көзбен көруге болады» деп, 16,1%-ы «оқушылардың түрлі программалармен жұмыс істеу қабілеттері артады» деп жауап берген. Бұдан мұғалімдерді арнайы курстарда білімін жетілдіргеннен кейін ғана, олардың кәсіби білім-білік дағдылары артып, оқушылардың сұранысын қанағаттандыра отырып, пәнге деген қызығушылықтарын арттыра алады деген тұжырым жасауға болады.

Қорытынды. Жас мамандарға және еңбек өтілі бар педагогтерге білімді ақпараттандыру екі стратегиялық мақсатқа негізделеді. Біріншісі – ақпараттық және қатынастық технологияларды пайдалануда білім беру іс-әрекетінің барлық түрлерінің тиімділігін арттыру.

Екіншісі – ақпараттық қоғамның талаптарын қанағаттандыратын жаңа типті ойлайтын мамандарды даярлауда сапаны арттыру [12]. Ақпараттандыру әдістері мен құралдарының көмегімен болашақ маман қандай ақпараттық ресурстар бар екенін, олардың қайда орналасқаны, оған қалай қол жеткізуге болатыны және өз кәсіби іс-әрекетінің тиімділігін арттыру мақсатында қалай пайдалану қажет екені туралы сұрақтарға жауап алуы қажет. Көбінесе ақпараттық технологиялар оқушыларды оқыту және тәрбиелеу сапасын арттыруға әсер етеді.

Өкінішке қарай, қазіргі мектеп мұғалімдерінің кәсіби дамуындағы негізгі мәселелердің бірі – олардың ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды пайдаланудағы кәсіби деңгейінің жеткіліксіз болуы. Мұндай педагогтердің кәсіби деңгейінің жеткілікті болмауы оқушылардың білім деңгейінің айтарлықтай төмендеуіне алып келеді. Бұндай кедергіге жол бермес үшін педагогтер ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар саласын жан-жақты иегеріп қана қоймай, сонымен қатар оларды үнемі қолданатын кәсіби маман болуы қажет. Ол үшін педагогтер үнемі білім жетілдіру курстарына қатысып, білімін жетілдіріп тұруы керек.

Қорытындылай келе, білім беру саласында толықтырылған шынайылық технологияларын қолдану күрделі зерттеуді қажет етеді. Сонымен қатар толықтырылған шынайылық технологиясын енгізу негізгі мектеп оқушыларының қызығушылығын арттырып, оларды өз бетінше оқуға, заманауи интерактивті техникалық мүмкіндіктерді қолдануға, білім беру процесін байытуға ықпал етіп, оны ақпараттандыруға, оған білімгерлерді тартуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

[1] «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, 2022 жылғы 1 қыркүйек.

[2] Wang, Y., Vincenti G., Braman J., Dudley A. The ARICE Framework: Augmented Reality in Computing Education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). Volume 8, Issue 6, – 2023. URL: <https://www.online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/2809/2885>;

[3] Сембаев, Т.М., Нурбекова Ж.К. Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы № 3(83), – 2020. – Б. 81.

- [4] **Шындалиев, Н.Т.**, Калкабаева З.К. Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы, №4 (72), 2020. – Б. 290.
- [5] Виртуальная реальность //Энциклопедия Кругосвет: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. URL: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/transport_i_svyaz/VIRTUALNAYA_REALNOST.html.
- [6] **Azum, R.**, A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments, pp. 355–385. August, 1997.
- [7] **Dunleavy, M.**, Dede C., Mitchell R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. Journal of Science Education and Technology, 18(1), 7e22. – 2009. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10956-008-9119-1>
- [8] **Гарсон Х.**, Бальдирис С., Гуттеррес Х., Павон Х. Как педагогические подходы влияют на влияние дополненной реальности на образование. //Мета-анализ и синтез исследований. Обзор исследований в области образования. Том 31, ноябрь, 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X19303525>
- [9] Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығына 108-қосымша.
- [10] Мұғалімге арналған нұсқаулық, «НЗМ» ДББҰ «ПШО», 2016 жыл. – Б. 7.
- [11] **Жабаев, Е.Х.** Болашақ информатика мұғалімдеріне компьютерлік желілерді модельдеу негізінде оқыту әдістемесі.//Диссертация, 2022. – Б. 33.
- [12] **Бидайбеков, Е.Ы.**, Гриншкун В.В., Камалова Г.Б., Исабаева Д.Н., Бостанов Б.Ф. Білімді ақпараттандыру және оқыту мәселелері, 2022. – Б. 26.
- [13] Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығына 55-қосымша
- [14] Ult.kz сайты: Мұғалімдердің біліктілігін арттыру маңызды, 29.03.2022 URL: <https://ult.kz/post/mugalimderdin-biliktiligin-arttyru-manyzdy>
- [15] **Wei, X.**, Weng D., Liu Y., and Wang Y. Teaching based on AR for a technical creative design course, Computers and Education. – 2015, vol. 81. pp. 221–234. DOI:10.1016/j.compedu.2014.10.017
- [16] **Мухтарқызы, К.**, Абильдинова Г.М. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің Хабаршысы №1 (401), 2023. – Б. 201.

References:

- [1] «Adiletti memleket. Birtutas ult. Berekeli qogam memleket basshysy Qasym-Zhomart Toqaevtun Qazaqstan halqyna Zholdauy, – 2022 zhyly 1 qyrkujek. [in Kazakh]
- [2] **Wang, Y.**, Vincenti G., Braman J., Dudley A. The ARICE Framework: Augmented Reality in Computing Education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET). Volume 8, Issue 6, – 2023. <https://www.online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/2809/2885>;
- [3] **Sembaev, T.M.**, Nurbekova Zh.K. Qazaq ulttyq qyzdar pedagogikalyq universitetinin Habarshysy № 3(83), – 2020. B. 81. [in Kazakh].
- [4] **Shyndaliev, N.T.**, Kalkabaeva Z.K. Abaj atyndagy QazUPU-nin Habarshysy. «Fizika-matematika gylymdary» serijasy, №4 (72), 2020, B 290. [in Kazakh]
- [5] Virtual'naja real'nost' //Jenciklopedija Krugosvet: Universal'naja nauchno-populjarnaja onlajn-jenciklopedija. URL: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/transport_i_svyaz/VIRTUALNAYA_REALNOST.html. [in Russian].
- [6] **Azum, R.**, A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments, pp. 355 –385, August, 1997.
- [7] **Dunleavy, M.**, Dede C., Mitchell R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. Journal of Science Education and Technology, 18(1), 7e22, – 2009. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10956-008-9119-1>
- [8] **Garson, H.**, Bal'diris S., Gut'erres H., Pavon H. Kak pedagogicheskie podhody vlijajut na vlijanie dopolnennoj real'nosti na obrazovanie. //Meta-analiz i sintez issledovanij. Obzor issledovanij v

oblasti obrazovaniya. Tom 31, nojabr', 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X19303525>. [in Russian].

[9] Qazaqstan Respublikasy Oqu-agartu ministriginin 2022 zhyly 16 qyrkujektegi № 399 bujrygyna 108-qosymsha. [in Kazakh].

[10] Mugalimge arnalgan nusqaulyq, «NZM» DBBY «PShO», 2016 zhyl, B. 7. [in Kazakh].

[11] **Zhabaev, E.H.** Bolashaq informatika mufalimderine komp'juterlik zhelilerdi model'deu negizinde okytu adistemesi.//Dissertaciya, – 2022, B. 33. [in Kazakh].

[12] **Bidajbekov, E.Y.**, Grinshkun V.V., Kamalova G.B., Isabaeva D.N., Bostanov B.F. Bilimdi aqparattandyru zhane okytu maseleleri, – 2022. – B. 26. [in Kazakh].

[13] Qazaqstan Respublikasy Oqu-agartu ministriginin 2022 zhyly 16 qyrkujektegi № 399 bujrygyna 55-qosymsha. [in Kazakh].

[14] Ult.kz sajty: Mugalimderdin biliktiligin arttyru manyzdy, 29.03.2022 URL: <https://ult.kz/post/mugalimderdin-biliktiligin-arttyru-manyzdy>. [in Kazakh]

[15] **Wei X.**, Weng D., Liu Y., and Wang Y. Teaching based on AR for a technical creative design course, Computers and Education, – 2015, vol. 81. pp. 221–234. DOI:10.1016/j.compedu.2014.10.017

[16] **Muhtarqyzy K.**, Abil'dinova G.M. Abaj atyndagy Qazaq ulttyq pedagogikalyq universitetinin Habarshysy №1(401), – 2023, B. 201. [in Kazakh]

ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В КУРС ИНФОРМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Бидайбеков Е.Ы., доктор педагогических наук, профессор
Ошанова Н.Т., кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор
Әбділдә А.С., магистрант

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

Аннотация. В современном информационном обществе очень важно овладение новыми технологиями, методами управления общественно-научными процессами. Таким образом, учителя повышают интерес учащихся к изучению нового и создают возможность учиться самостоятельно. В связи с этим остро стоят такие вопросы, как уровень владения вновь появляющимися информационными технологиями школьных учителей, их способность обеспечить учащихся необходимыми знаниями, а также меры, которые необходимо принять для повышения уровня профессионального образования учителей. В статье описано внедрение технологии дополненной реальности в курс информатики основной школы при обучении учащихся средних классов в современной системе образования с учетом знаний и жизненного опыта, приобретенных ими за это время, с целью обучения чтобы они были самостоятельными, знающими, творческими людьми. Среди учителей информатики был проведен опрос о дополненной реальности с акцентом на препятствиях на пути внедрения этой технологии. В исследовании использовался количественный метод исследования, который включал сбор и анализ данных с помощью вопросов опроса. Анкета была проанализирована с помощью программы R. Кроме того, сообщается об эффектах от совершенствования знаний о технологии дополненной реальности преподавателей спецкурсов и повышения качества образования за счет овладения ею на достаточном уровне и повышения интереса учащихся к предмету.

Ключевые слова: информационное общество, информационные технологии, дополненная реальность, учитель информатики, основная школа, методика обучения, курс повышения квалификации.

IMPACT OF THE INTRODUCTION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE COMPUTER SCIENCE COURSE OF THE MAIN SCHOOL ON IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION

Bidaibekov E., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Oshanova N., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Abdilda A., master student

Abai Kazakh national pedagogical university, Almaty city, Kazakhstan

Annotation. Nowadays information society is very important to master new technologies, methods of managing social-scientific processes. In this way, teachers increase students' interest in learning new things and create an opportunity to learn on their own. In this regard, there are critical issues such as level of knowledge of the newly emerging information technologies of school teachers, their ability to provide students with necessary knowledge, and the measures to be taken to raise teachers professional educational level. The article describes implementation of augmented reality technology in the computer science course of the primary school in the training of secondary school students in modern education system, taking into account knowledge and life experiences, they have acquired during this time, in order to train them to be independent, knowledgeable, creative people. A survey was conducted among computer science teachers about augmented reality, focusing on barriers to implementing this technology. The research used a quantitative method that included data collection and analysis through survey questions. The questionnaire was analyzed using the R program. In addition, it is reported about effects of improving knowledge of augmented reality technology of teachers in special courses and increasing quality of education by mastering it at a sufficient level and increasing students' interest in subject.

Keywords: information society, information technology, augmented reality, computer science teacher, elementary school, teaching methods, advanced training course.

ПАРАМЕТРЛІ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДІҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ

Ибраева А.Ә., педагогика ғылымдарының магистрі
anar_ibrayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4501-5997>
Каинбаева Л.С., педагогика ғылымдарының кандидаты
larissa_kain@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2927-6575>
Меңлікөжаева С.Қ., педагогика ғылымдарының кандидаты
saulesh_menli@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5630-747X>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада мектеп оқушылары қатысатын математикадан пәндік олимпиадалар тапсырмаларында қамтылатын параметрге тәуелді теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістері қарастырылады, нақты мысалдар арқылы шешу жолдары көрсетіледі. Мұндай есептерді шешу үшін қысқаша зерттеулер жүргізілуі қажет болғандықтан, мектеп оқушылары үшін өзіндік қиындықтар туындайды. Параметрге тәуелді есептердің дұрыс шешілуі мектеп оқушыларынан функциялардың, теңдеулер мен теңсіздіктердің қасиеттерін білумен қатар, алгебралық түрлендірулерді жүргізе білуін, сонымен қатар жоғары логикалық мәдениет пен зерттеу техникасын ұтымды пайдалану шеберлігін талап етеді.

Параметрге тәуелді есептерді шешудің негізі ретінде мынадай принципті алуға болады: параметрдің мәні (немесе параметрлердің мәндері) ерікті түрде бекітілген деп саналады да, содан кейін бір белгісізден тұратын теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу арқылы есептің шешімі ізделеді. Жауап ретінде зерттеуді қажет ететін есептің шартын қанағаттандыратын әрбір параметр мәні үшін шешімдердің тізімдері көрсетілуі қажет болады. Зерттеу жүргізу үшін, параметрдің барлық мәндерінің жиыны қандай да бір қасиеттері бойынша бөліктерге бөлініп алынады да, онан кейін әрбір бөліктегі берілген теңдеу немесе теңсіздіктің шешімі ізделінеді. Параметр мәндерінің жиыны ішкі жиындарға теңдеудің сапалық өзгерістері орын алатындай жағдайларға сәйкес бөлінеді.

Тірек сөздер: параметрлі теңдеулер, параметрлі теңсіздіктер, параметрлі теңсіздіктер шешімдері, күрделі тапсырмалар

Кіріспе. Мектеп оқушылары қатысатын математикадан пәндік олимпиадалар тапсырмаларының арасында міндетті түрде параметрге тәуелді теңдеулер мен теңсіздіктер немесе олардың жүйесін шешу есептері жиі кездеседі. Мұндай есептерді шешу үшін қысқаша зерттеулер жүргізілуі қажет болғандықтан, мектеп оқушылары үшін өзіндік қиындықтар туындайды. Параметрге тәуелді есептердің дұрыс шешілуі мектеп оқушыларынан функциялардың, теңдеулер мен теңсіздіктердің қасиеттерін білумен қатар, алгебралық түрлендірулерді жүргізе білуін, сонымен қатар жоғары логикалық мәдениет пен зерттеу техникасын ұтымды пайдалану шеберлігін талап етеді.

Параметрге тәуелді есептер алуан түрлі болғандықтан, оларды шешудің жалпы тәсілі болмайды. Параметрге тәуелді есептерді біріктіретін жалғыз қасиеті ретінде, оларды мынадай екі топтың біріне жатқызуға болатындығында: бірінші топ есептерінде қандай да бір шартты қанағаттандыратындай (теңсіздіктің шешімі болатындай, түбірлері белгілі бір аралықта жататындай) барлық параметрдің мәндерін табу керек болады, және екінші топ есептерінде параметрге тәуелді теңдеуді (теңсіздікті немесе жүйені) шешу қажет болады. Екінші топқа жататын есептерді шешу кезінде параметрдің қандай мәндерінде есептің шешімі болатынын нақты анықтап жазу және параметрдің әрбір мәніне сәйкес келетін шешімдерді көрсету қажет болады (егер параметрдің кейбір мәндерінде шешім табылмайтын болса, онда жауабында шешімі болмайтындығы жазылуы қажет, әйтпесе шешім толық емес деп есептеледі). Сонымен, параметрдің бір мәні болса да зерттелмей қалса, онда есептің шешімі толық емес деп есептеледі [1].

Параметрге тәуелді есептерді шешудің негізі ретінде мынадай принципті алуға болады: параметрдің мәні (немесе параметрлердің мәндері) ерікті түрде бекітілген деп

саналады да, содан кейін бір белгісізден тұратын теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу арқылы есептің шешімі ізделеді. Жауап ретінде зерттеуді қажет ететін есептің шартын қанағаттандыратын әрбір параметр мәні үшін шешімдердің тізімдері көрсетілуі қажет болады. Зерттеу жүргізу үшін, параметрдің барлық мәндерінің жиынықандай да бір қасиеттері бойынша бөліктерге бөлініп алынады да, онан кейін әрбір бөліктегі берілген теңдеу немесе теңсіздіктің шешімі ізделінеді. Параметр мәндерінің жиыны ішкі жиындарға теңдеудің сапалық өзгерістері орын алатындай жағдайларға сәйкес бөлінеді.

Материалдар мен әдістер. Параметрлерге тәуелді есептер толыққанды математикалық әрекеттерді орындауға мүмкіндіктердің кең өрісін береді. Мұндай есептерді шешу арқылы оқушының тұлға ретінде математикалық дамуы үшін құнды жалпы сипаттағы эвристикалық әдістерді пайдалануға мүмкіндіктер беретінін атап кетуге болады. Осы аталғандардың практика жүзінде орындалуын қарастырайық.

Айталық бізге x -қа қатысты қарапайым сызықтық теңсіздік берілсін:

$$3(2a - x) < ax + 1.$$

Мектеп бағдарламасындағы белгілі ереже бойынша амалдарды орындасақ, яғни белгілі мәндерді теңсіздіктің бір жағына, белгісіздері барларын екінші жағына шығарып, өрнекті ықшамдасақ онда:

$$6a - 3x < ax + 1$$

$$(3 + a)x > 6a - 1.$$

Енді тек белгілі мәндерді белгісіздік коэффициентіне бөлу ғана қалған сияқты [2].

Осы қадамды орындауды барынша мұқият болу керек, себебі теңсіздік құрамында параметр тұр.

Параметрлі теңсіздік дегеніміздің өзін, параметрдің әртүрлі мәніне сәйкес келетін параметрлердің жиыны деп қарастыруға болады.

Берілген мысалға қарасақ, онда мынадай 4 жағдай болу мүмкін:

1. Теңсіздіктің, бір жағының не екі жағының да мағынасы жоқ
2. Белгісіздің коэффициенті нөлге тең
3. Белгісіздің коэффициенті оң таңбалы
4. Белгісіздің коэффициенті теріс таңбалы [3].

Қарастырылып отырған теңсіздік үшін мынадай соңғы үш жағдай зерттеледі:

1. $a = -3$, онда x —кезкелген санды қабылдай алады;

2. $a < -3$, онда $x < \frac{6a-1}{a+3}$

3. $a > -3$, онда $x > \frac{6a-1}{a+3}$;

Параметрлердің қандай мәндерінде теңдеудің немесе теңсіздіктің шешімі бар екендігін анықтау, есеп шешімін іздестіруді күрделендіретіндігі айқын. Ал, ол қиындықтардан шығудың жолын іздестіру, оқушыдан берілген есеп шартына жан-жақты талдау жасауды, математиканың әр саласы бойынша игерген ұғымдар мен түсініктерді жүйелеуді қажет етеді. Бұл дегеніміз, есеп шешімін іздестіруді формальді түрде жүргізуден арылудың бір жолы болып табылады.

Өкінішке орай, мектеп бағдарламасында қалыпты параметрі бар есептердің өзіне де аса көңіл бөлінбейді. Ондай есептерді шығарудың жолдарын оқушының өз бетімен игеруі екіталай. Параметрлері бар көптеген есептерде, берілген теңдеудің немесе теңсіздіктің шешімін табу талап етілмейді, тек қана параметрлердің қандай мәндерінде есептің шешімі бар, немесе жалғыз шешімі бар, немесе шешімдері қандай да бір жиынға тиісті екендігін анықтау қажет болады.

Параметрі бар теңдеулер мен теңсіздіктерді, параметрдің қандай да бір мәнін алып шығару еш қиындық тудырмайды. Ал тікелей шығару, оқушыдан қалыпты есептерді шығарғандағыдан өзгеше жол іздеуді талап етеді. Көп жағдайда, есеп шартының әдеттегі теңдеуді шешіңіз, немесе теңсіздікті шешіңіз дегеннен өзгеше тұжырымдалуы да, оқушы үшін қиындық тудырады [4].

Нәтижелер және талқылаулар. Сызықтық түрге келтірілетін теңсіздікті шешудің мысалын қарастырайық.

Мысал 1.

$$\frac{2x-5}{a-1} - \frac{a+7}{3} \leq \frac{3x-2a}{2(a-1)}$$

Шешуі: $a=1$ болғанда теңсіздіктің мағынасы жоқ. Егер $a>1$, яғни $a-1>0$, онда берілген теңсіздік $6(2x-5) - 2(m-1)(x+7) \leq 3(x-2m)$ теңсіздігімен тең мәндес, және $(2a-5)x \geq -8(a+2)$

Бұдан, егер $a > 2,5$ онда $x \geq \frac{-8(a+2)}{2a-5}$;

егер $1 < a < 2,5$, онда $x \leq \frac{-8(a+2)}{2a-5}$;

егер $a = 2,5$, онда $x \geq -36$, x -кез келген нақты сан.

Егер $a < 1$, онда $m-1 < 0$, онда берілген теңсіздікке тең мәндес

$6(2x-5) - 2(a-1)(x+7) \geq 3(3x-2m)$ теңсіздігі шығады, және $(2a-5)x \leq -8(a+2)$;

Бұдан, $m < 1$ болғандықтан $2a-5 < 0$, онда $x \geq \frac{-8(a+2)}{2a-5}$.

Сонда берілген теңсіздіктің шешімі төмендегідей болады:

Егер

1. $m < 1$ және $x > 2,5$, онда $x \geq \frac{-8(a+2)}{2a-5}$;

2. $1 < a < 2,5$, онда $x \leq \frac{-8(a+2)}{2a-5}$;

3. $m = 2,5$, онда x -кез келген нақты сан

4. $m = 1$, онда берілген теңсіздіктің мағынасы жоқ.

Иррационал теңсіздіктерді шешуге мысалдар келтірейік. Иррационал теңсіздіктерді шешудің негізгі әдісі ретінде берілген теңсіздікті онымен тең мағыналы рационал теңсіздіктер жүйесіне немесе осындай жүйелердің жиынтығына келтіру арқылы шешімдері табылады.

Есептеу барысында қате жібермеу үшін, берілген өрнектің тек айнымалылардың құрамына кіретін функциялардың анықталу облысына кіретін мәндерін қарастыру керек, яғни берілген теңсіздіктің мүмкін мәндер жиынын табу қажет [5].

Нақты мысалдар арқылы түсіндірейік.

Мысал 2. $(x-a)\sqrt{x-1} \geq 0$ теңсіздігін шешу керек

Шешуі: Берілген теңсіздік мынадай теңдеу

$$(x-a)\sqrt{x-1} = 0 \quad (1)$$

мен

$$(x-a)\sqrt{x-1} > 0 \quad (2)$$

теңсіздігінен құралады:

Әрбір $a > 1$ үшін (1) теңдеудің екі түбірі болады: $x = 1$ және $x = a$.

Әрбір $a = 1$ үшін (1) теңдеудің жалғыз ғана түбірі болады $x = 1$.

Әрбір $a < 1$ үшін (1) теңдеудің жалғыз ғана түбірі болады $x = 1$.

Әрбір $a > 1$ үшін (2) теңсіздіктің түбірлерінің жиыны: барлық $x > a$.

Әрбір $a = 1$ үшін (2) теңсіздіктің түбірлерінің жиыны: барлық $x > 1$.

Әрбір $a < 1$ үшін (2) теңсіздіктің түбірлерінің жиыны: барлық $x > 1$.

(1) теңдеу мен (2) теңсіздіктің шешімдерін біріктіре отырып, бастапқы берілген теңсіздіктің шешімін мына түрде аламыз:

$a > 1$ болғанда $x \geq a$ және $x = 1$;

$a \leq 1$ болғанда $x \geq 1$.

Мысал 3. Барлық $a \geq 0$ үшін $\sqrt{a^2 - x^2} > x + 1$ теңсіздігін шешіңіздер.

Шешуі: Берілген $a \geq 0$ шарты орындалғанда

$$\begin{cases} x + 1 \geq 0 \\ a^2 - x^2 \geq (x + 1)^2 \end{cases} \begin{cases} -a \leq x \leq a \\ x + 1 \leq 0 \end{cases}$$

теңсіздіктері жүйесімен тең мағыналы болады.

Екінші жүйенің $0 \leq a \leq 1$ болғанда, шешімі жоқ, ал $a > 1$ болғанда шешімі $-a \leq x < 1$ болғанда шешімі болады. Бірінші жүйеден

$$\begin{cases} x \geq -1 \\ 2x^2 + 2x + 1 - a^2 \leq 0 \end{cases} \text{ болады.}$$

Ал $2x^2 + 2x + 1 - a^2$ квадрат үшмүшелігінің дискриминанты $8a^2 - 4$ болатынына көз жеткізуге болады. Шарт бойынша $a \geq 0$, ендеше дискриминанты $a \geq \frac{1}{\sqrt{2}}$ болғанда оң болады. Ендеше, соңғы теңсіздіктер жүйесі

$$\begin{cases} x \geq -1 \\ a > \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{-1 - \sqrt{(2a^2 - 1)}}{2} < x < \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2} \end{cases} \text{ болады.}$$

Мұның шешімі:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < a < 1, \quad \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2} < x < \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2}$$

$$a > 1, \quad -1 \leq x < \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2}$$

Осы шешімдерді біріктірсек, онда берілген теңсіздіктің жауабы:

$$0 \leq a \leq \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \text{шешімі жоқ}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < a \leq 1, \quad \text{шешімі } \frac{-1 - \sqrt{2a^2 - 1}}{2} < x < \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2}$$

$$a > 1, \quad \text{шешімі } -a \leq x < \frac{-1 + \sqrt{2a^2 - 1}}{2} \text{ болады [6].}$$

Мысал 4. Барлық a үшін $\sqrt{\frac{3x+a}{x-a}} < a - 1$ теңсіздігін шешіңдер.

Шешуі: Теңсіздіктің сол жағы, мүмкін мәндер жиынында теріс емес, сондықтан $a - 1 > 0$, яғни $a > 1$. Енді берілген теңсіздіктің мүмкін мәндер жиынын табайық

$$\frac{3x+a}{x-a} \geq 0, \text{ бұдан } -\infty < x \leq -\frac{a}{3}; \quad a < x < \infty.$$

$$\frac{3x+a}{x-a} < (a-1)^2 \\ \frac{x(2+2a-a^2) + a(a^2-2a+2)}{x-a} < 0$$

Мүмкін мәндер жиынын және $a > 1$ шартын ескерсек, мынадай теңсіздіктер жүйесін аламыз:

$$\begin{cases} a > 1, \\ x \leq -\frac{a}{3} \end{cases} \text{ және} \\ \begin{cases} x(2+2a-a^2) + a(a^2-2a+2) > 0 \\ a > 1, \\ x > a, \end{cases} \text{ немесе} \\ \begin{cases} x(2+2a-a^2) + a(a^2-2a+2) < 0, \\ a > 1, \\ x \leq -\frac{a}{3}, \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} a > 1, \\ x > a, \\ x(a^2 - 2a - 2) > a(a^2 - 2a + 2). \end{cases} \quad (2)$$

Егер $a^2 - 2a - 2 = (a - (1 + \sqrt{3}))(a - (1 - \sqrt{3}))$, екенін ескерсек, онда $a^2 - 2a - 2 < 0$ егер $1 - \sqrt{3} < a < 1 + \sqrt{3}$; $a^2 - 2a - 2 = 0$ егер $a_1 = 1 + \sqrt{3}, a_2 = 1 - \sqrt{3}$ және $a^2 - 2a - 2 > 0$ егер $a > 1 + \sqrt{3}, a < 1 - \sqrt{3}$.

Егер $a = 1 + \sqrt{3}$, онда (2) жүйенің шешімі жоқ, ал (1) жүйені $-\infty < x \leq \frac{-1-\sqrt{3}}{2}$ аралығындағы барлық x -тар қанағаттандырады.

Егер $1 < a < 1 + \sqrt{3}$, онда (1) және (2) жүйелер сәйкесті түрде,

$$\begin{cases} 1 < a < 1 + \sqrt{3}, \\ x \leq -\frac{a}{3}, \\ x > \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} 1 < a < 1 + \sqrt{3}, \\ x > a, \\ x < \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} \end{cases} \quad (4)$$

жүйелерімен тең мағыналы және мына теңсіздіктер

$$\frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < -\frac{a}{3}, \quad \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < 0 \text{ орындалады.}$$

Сондықтан (3) жүйенің шешімі $\frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < x \leq -\frac{a}{3}$ аралығындағы барлық x -тар болса, (4) жүйесінің шешімі жоқ.

Егер $a > 1 + \sqrt{3}$ болса, онда (1) және (2) жүйелер сәйкесті түрде

$$\begin{cases} a > 1 + \sqrt{3}, \\ x \leq -\frac{a}{3}, \\ x < \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a + 2}, \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > 1 + \sqrt{3}, \\ x > a, \\ x \geq \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2}, \end{cases} \quad (6)$$

жүйелерімен тең мағыналас және мына теңсіздіктер $\frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} > -\frac{a}{3}, \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} > a$ теңсіздіктері орынды. Сондықтан (5) теңсіздіктер жүйесінің шешімі $-\infty < x \leq -\frac{a}{3}$ ал (6) теңсіздіктер жүйесінің шешімі $\frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < x < +\infty$ аралықтарындағы барлық x -тар болады [7].

Сонымен берілген теңсіздік үшін шешімдері

$$1 < a < 1 + \sqrt{3}, \quad \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < x < -\frac{a}{3},$$

$$a = 1 + \sqrt{3}, \quad -\infty < x \leq \frac{-1 - \sqrt{3}}{3},$$

$$a > 1 + \sqrt{3}, \quad -\infty < x \leq -\frac{a}{3} \text{ және } \frac{a(a^2 - 2a + 2)}{a^2 - 2a - 2} < x < +\infty$$

аралықтарында болады, ал $a \leq 1$ болғанда шешімі жоқ.

Келесі мысалда логарифмдік теңсіздік берілген және логарифм астында тригонометриялық функциялар болатын, яғни күрделі функцияны қарастырайық.

Мысал 5. Мынадай a параметрінің қандай мәнінде кез келген x үшін мына теңсіздік орындалады?

$$\log_{\frac{-2a-13}{5}} \frac{\sin x - \sqrt{3}\cos x - a - 4}{5} > 0$$

Шешуі: Теңсіздікті шешудің екі жағдайы қарастырылады.

1) $\frac{-2a-13}{5} > 1$ немесе $a < -9$, онда логарифмдік функция өседі және теңсіздік келесі теңсіздікпен теңкүштес болады:

$$\frac{\sin x - \sqrt{3}\cos x - a - 4}{5} > 1$$

Түрлендірулер жасайық:

$\frac{1}{2}\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos x > \frac{a+9}{2}$ немесе $\sin(x - \frac{\pi}{3}) > \frac{a+9}{2}$. Соңғы теңсіздік хайнымалысының кез келген мәнінде орындалады, себебі синус функциясының өзгеру облысы $[-1; 1]$ аралығында жатады.

Егер $\frac{a+9}{2} < -1$ болса, одан $a < -11$ болады.

2) $0 < \frac{2a-13}{5} < 1$ немесе $-9 < a < -\frac{13}{2}$, онда логарифмдік функция кемитіндігін ескеріп келесі теңсіздікті аламыз:

$$0 < \frac{\sin x - \sqrt{3}\cos x - a - 4}{5} < 1$$

немесе түрлендіргеннен кейін $\frac{a+4}{2} < \sin(x - \frac{\pi}{3}) < \frac{a+9}{2}$. Бірінші жағдайды ескеру арқылы келесі теңсіздіктер жүйесіне келтіреміз:

$$\begin{cases} \frac{a+4}{2} < -1 \\ \frac{a+9}{2} < 1 \end{cases}$$

Одан

$$a \in (-7; -6)$$

Ал екінші жағдайдың шартымен қиылысуын ескеру арқылы келесі интервал алынады:

$$a \in (-7; -\frac{13}{2})$$

Екі жағдайдың жауабын біріктіру арқылы жалпы жауабы мына түрде алынады.

$$\text{Жауабы: } a \in (-\infty; -11) \cup (-7; -\frac{13}{2}) [8].$$

Қорытынды. Параметрлі теңдеулер мен теңсіздіктер математикадан оқушылар білімін тексеру емтихандарының құрамына кіреді (тест бөлімдері, мектеп бітіру емтиханы, жоғары оқу орнына түсу емтихандарында). Осы саладағы білім терең зерттеулер қажеттілігіне қарамастан мектеп бағдарламасында жеткілікті көңіл мен уақыт бөлінбей келеді. Математикадан әр түрлі деңгейдегі олимпиадаларда ұсынылған тапсырмалар ішінде параметрлік теңсіздіктерді шешуге арналған есептер міндетті түрде кездеседі. Алайда көптеген оқушылар үшін параметрге байланысты берілген тапсырмалар күрделі. Мұның себебі бағдарламалық сағаттардың жетіспеушілігінен болуы мүмкін. Айта кетейік параметрлі теңсіздік ҰБТ-ның ажырамас бөлігі болып табылады. Қазіргі таңда бұл тақырып дәстүрлі әдістерді қолдану арқылы түсіндіріледі. Мектеп математика курсына жеңіл әрі қызықты түрде сабақ өткізу арқылы ғана оқушылардың ынтасын арттыруға болатындығы анық. Осы жұмыста күрделі параметрлік тапсырмаларды шешуде, тиімді әрі жеңіл түрде түсінуге ыңғайлы жолдары қарастырылады.

Әдебиеттер:

- [1] **Ястребинецкий, Г.А.** Уравнения и неравенства, содержащие параметры, М.: «Просвещение», 1986.
- [2] **Беляева, Э.С.,** Титоренко С.А., Потапов А.С. «Графический метод решения линейных и квадратных уравнений и неравенств с параметром», Воронеж: Изд-во «Наука-ЮНИПРЕСС», 2010
- [3] **Далингер, В.А.,** Задачи с параметрами. Омск, Издательство “Амфора”, 2012
- [4] **Кожухов, С.К.** Уравнения и неравенства с параметрами, Орел, 2013.
- [5] **Далингер, В.А.** “Геометрия помогает алгебре”. М.:Издательство “Школа–Пресс”, 1996г.
- [6] **Далингер, В.А.** “Все для обеспечения успеха на выпускных и вступительных экзаменах по математике”. Омск, Издательство Омского педуниверситета, 1995 г.
- [7] **Окунев, А.А.** “Графическое решение уравнений с параметрами”. М., Издательство “Школа - Пресс”, 1986 г.
- [8] **Корн, Г.** и Корн Т. “Справочник по математике”. М.: Издательство “Наука” физико–математическая литература, 1977 г.
- [9] **Амелькин, В.В.,** Рабцевич В. Л. “Задачи с параметрами” Минск, Издательство “Асар”, 1996 г.
- [10] **Демидович, Б.П.** Задачи и упражнения по математическому анализу. М., «Наука», 1974.
- [11] **Маркушевич, А.И.,** Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. М., «Просвещение», 1977.

References:

- [1] **Jastrebineckij, G.A.** Uravnenija i neravenstva, sodержashhie parametry, М.: «Prosveshhenie», 1986.
- [2] **Beljaeva, Je.S.,** Titorenko S.A., Potapov A.S. «Graficheskij metod reshenija linejnyh i kvadratnyh uravnenij i neravenstv s parametrom», Voronezh: Izd-vo «Nauka-JuNIPRESS», 2010
- [3] **Dalinger, V.A.,** Zadachi s parametrami. Omsk, Izdatel'stvo “Amfora”, 2012
- [4] **Kozhuhov, S.K.** Uravnenija i neravenstva s parametrami, Orel, 2013.
- [5] **Dalinger, V.A.** “Geometrija pomogaet algebre”. М.:Izdatel'stvo “Shkola – Press”, 1996 g.
- [6] **Dalinger, V.A.** “Vse dlja obespechenija uspeha na vypusknyh i vstupitel'nyh jekzamenah po matematike”. Omsk, Izdatel'stvo Omskogo peduniversiteta, 1995 g.
- [7] **Okunev, A.A.** “Graficheskoe reshenie uravnenij s parametrami”. М., Izdatel'stvo “Shkola – Press”, 1986 g.
- [8] **Korn, G.** i Korn T. “Spravochnik po matematike”. М.: Izdatel'stvo “Nauka” fiziko–matematicheskaja literatura, 1977 g.
- [9] **Amel'kin, V.V.** i Rabcevich V.L. “Zadachi s parametrami” Minsk, Izdatel'stvo “Asar”, – 1996 g.
- [10] **Demidovich, B.P.** Zadachi i uprazhnenija po matematicheskomu analizu. М., «Nauka», 1974.
- [11] **Markushevich, A.I.,** Markushevich L.A. Vvedenie v teoriju analiticheskikh funkcij. М., «Prosveshhenie», 1977.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ

Ибраева А.А., магистр педагогических наук
Кайнбаева Л.С., кандидат педагогических наук
Менлихожаева С.К., кандидат педагогических наук

Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассмотрены методы решения уравнений и неравенств с параметрами, входящие в задания олимпиад по математике, в которых участвуют школьники, и показаны способы их решения на конкретных примерах. В связи с тем, что для решения подобных задач требуется краткосрочное обучение, перед школьниками возникают особые задачи. Правильное решение задач с параметрами требует от школьников знания свойств функций, уравнений и неравенств, умения проводить алгебраические преобразования, а также умения рационально использовать высокую логическую культуру и методы исследования.

В основу решения задач с параметрами можно положить следующий принцип: значение параметра (или значений параметров) предполагается произвольно фиксированным, а затем решение задачи ищется путем решения уравнений и неравенства, состоящие из одного неизвестного. В ответ необходимо будет указать списки решений для каждого значения параметра, удовлетворяющего условию исследуемой задачи. Для проведения исследования совокупность всех значений параметра разбивается на части по каким-либо свойствам, а затем в каждой части ищется решение заданного уравнения или неравенства. Множество значений параметров разбито на подмножества в зависимости от условий, в которых происходят качественные изменения уравнения.

Ключевые слова: параметрические уравнения, параметрические неравенства, решения параметрических неравенств, сложные задачи.

EFFICIENT WAYS FOR SOLUTION OF PARAMETER INEQUALITIES

Ibrayeva A.A., Master of Pedagogical Sciences
Kainbayeva L.S., Candidate of Pedagogical Sciences
Menlikhozhayeva S. K., Candidate of Pedagogical Sciences

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. In this article, the methods of solving parameter-dependent equations and inequalities included in the tasks of mathematics olympiads, which school students participate in, are considered, and the ways of solving them are shown using specific examples. Due to the fact that short studies are required to solve such problems, there are special challenges for school students. The correct solution of parameter-dependent problems requires schoolchildren to know the properties of functions, equations and inequalities, to be able to carry out algebraic transformations, as well as to be skilled in the rational use of high logical culture and research techniques.

The following principle can be used as a basis for solving parameter-dependent problems: the value of the parameter (or values of the parameters) is assumed to be arbitrarily fixed, and then the solution of the problem is sought by solving equations and inequalities consisting of one unknown. In response, lists of solutions will need to be specified for each parameter value that satisfies the condition of the problem to be investigated. To conduct research, the set of all values of the parameter is divided into parts according to some properties, and then the solution of the given equation or inequality in each part is sought. The set of parameter values is divided into subsets according to the conditions in which qualitative changes of the equation occur.

Keywords: parametric equations, parametric inequalities, solutions of parametric inequalities, complex tasks

МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫН КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯСЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ (9-СЫНЫП)

Искакбаев А.И., физика-математика ғылымдарының докторы, профессор

<https://orcid.org/0000-0001-8730-9737>

Сарсембай А.Т., магистрант

akmaral_sarsembay@mail.ru

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада мектеп физика курсы кейс-технология негізінде оқытудың теориясы мен әдістемесінің маңыздылығы қарастырылған. Кейс-технологияға анықтама беріліп, оны физика курсына ұйымдастырудың критерийлері құрастырылды. 9-сыныптың физика курсы бойынша кейс беріліп, оны шешудің жолдары қарастырылды. Кейс – технология әдісі мұғалімнің креативті ойлауын дамытып, сабақтың мазмұнын ерекше құруға, шығармашылық қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Себебі, мақалада кейс жағдайларды физика курсына оқыту барысында құрастыру мен пайдалануына практикалық есептер берілген. Кейс – технология әдісін физика курсына оқытудың құндылығы зерделенген. Әрбір технология жаңа инновациялық әдіс – тәсілдермен ерекшеленеді. Кейс әдісі арқылы оқушыны білім алуға, оқуға қызықтыра отырып жеке тұлға ретінде дамуын қалыптастыруға болады. Әдіс-тәсілдерді педагог ізденісі арқылы оқушы қабілетіне, қабылдау деңгейіне қарай іріктелініп, пайдаланады. Сабақ барысында қолданып жүрген әдістер оқушылардың оқуға деген ынтасын, дағды мен ой – өрісін, білім – біліктерінің артуымен сипатталады. Кейс – технология әдісі оқушылар үшін өте тиімді әдіс болып саналады. Бұл әдістің көмегімен оқушылар өз беттерінше теорияны меңгере отырып, практикалық дағдыларды да үйренеді, сонымен қатар өз ойларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Оқушы ситуацияға талдау жасап, болашақ маман ретінде қалыптасып, сабақты қызығып оқуға тырысады.

Тірек сөздер: физика, кейс-технология, әдіс, физиканы оқыту әдістемесі, нақты жағдай, сабақ барысы, дағды, оқу, білім.

Кіріспе. Қазіргі кезде білім беру жүйесінде әрбір оқушының білім алып, жан-жақты дамуына және білімді бекітуге әр түрлі технологиялар қолданылады. Осы оқыту процесінің нәтижесінде оқушыларға тек білім беріп қана қоймай, өзбетінше білім алу дағдысын дамытуға және меңгертуге бағытталады. Сондықтан бүгінгі таңда проблемалық оқыту технологияларына ерекше көңіл бөлінуде. Жаратылыстану-математика пәндерін оқытуда қолданылатын инновациялық әдіс-тәсілдерді пайдалану арқылы оқушыларды ғылымға баулып, практикалық тапсырмаларды өздігінен орындау барысындағы белсенділігін арттыруға болады. Заманауи педагогикалық технологиялардың бірі кейс-технологиясын қарастырамыз.

Кейс-технология әдісін білім беру саласына пайдалану ХХ ғасырдың 20-жылдарынан бастау алды. Егер орыс тіліне аударып қарайтын болсақ, кейс әдісі нақты мәселеге, оқиғаға талдау жасау әдісі деп айтуға болады. Бұл әдістің мәні қарапайым: оқу процесін ұйымдастыру оқушыларға шынайы өмірдегі жағдайларды, дұрыс ойланyp шешуді ұсынады. «Кейс-технология» әдісі 1920-шы жылдарда Гарвард университетінде басқару пәндерін оқыту үшін пайдаланыла бастады. Кейс-технология терминін алғаш рет американдық ғалым Коплендтің жазба жұмыстарында қолданылған. Копленд 1921 жылы оқыту жүйесінің нақты жағдаяттар жинағын шығарып, кейс әдісін пайдалану жолдарын ұсынды. Сондықтан бұл әдіс осы уақытқа дейін өзінің маңыздылығын жойған жоқ [1].

Ағылшын тілінен аударғанда, «кейс» сөзі «жағдай», «оқиға» деген мағынаны білдіреді (мұнда «кейс» сөзін «қапшық», «сөмке», «шабадан» деп аударудың қисыны жоқ). Онда «кейс» сөзі жағдаятты (ситуацияны) сипаттауды, суреттеуді білдіреді. Ол қандай да бір субъектінің тарихын және даму нәтижесін сипаттайды. Ал, кейс–стади дегеніміз – кейстерді қолдану арқылы жүзеге асырылатын сабақ процесінің формасы [2].

Материалдар мен әдістер. Кейс-технология әдісі екі шарт бар болғанда қолданылады:

1. Мұғалімдер кейс әдісін қолдана алады және қолдануға дайын;
2. Нақты жағдайлар бар.

Кейс әдісі білім алушылардың жағдайды талдау және диагностикалау қабілетін дамытады. Оқушылардың өзіне деген сенімділігін қалыптастырады, шамадан тыс ұялшақтық пен шамадан тыс өзіне деген сенімділікті жеңуге көмектеседі. Кейс – технология әдісін сипаттайтын болсақ (1-кесте).

1-кесте – «Кейс - технология» әдісі

№	«Кейс – технология»	Сипаттамасы
1		оқу процесі нақты. Жағдайды талдайды, білім алушылар шындыққа еніп, дерексіз теориялық жалпылаумен емес, нақты өмірде не болғанын біледі
2		жұмыс шығармашылық зерттеу бағытында жүргізіледі
3		Талдау кезінде білім алушылар қарқынды ұстанымға ие болады, идея қалыптасады, бұл білім алушылар арасындағы бірлесіп пайда болатын нақты қарым-қатынас.

Жағдайды талдау кезінде оқушылар өздері үшін сұрақтар қойып, оларға жауап беру жолдарын іздеуді талап етеді. «Нақты жағдай» әдісінің екі негізгі компоненті бар: нақты жағдай және оқушы жұмысының технологиясы. «Нақты жағдай» әдісінің талдауы келесі түрде жүзеге асады:

- кез келген теорияны немесе тұжырымдаманы бейнелейтін жағдайлар;
- тарихи оқиғаларды баяндайтын жағдайлар;
- шешім қабылдауға үйретуге арналған жағдайлар;
- ақпаратты жүйелейтін және талдауға үйрететін жағдайлар;
- көпсапалы жағдайлар.

Кез келген мұғалімдер жағдайды жазу және оқушыларға сабақ беру кезінде әртүрлі әдіс-тәсілдерді қолданады. Әдетте нақты жағдайды талдау үш кезеңде жүзеге асырылады:

Бірінші кезеңде оқушылар жағдайдың мәтінін жеке зерттейді (жеке жұмыс), ондағы проблеманы табуға және оны шешуге тырысады. Бұл кезеңде оқушы не түсінгенін және қандай жағдайда түсінбегенін біледі.

Екінші кезеңде шағын топта жұмыс жасау, онда оқушылар мұғалімнің қатысуынсыз сабақта талданған жағдай туралы өз ойларымен алмасады, ал олар проблема туралы жалпы түсінік іздейді және оны шешеді.

Үшінші кезеңде жалпы топтық талқылау мұғаліммен өткізіледі. Топтық талқылау кезінде белгілі бір жағдайдың мазмұнын талдау, мәселені диагностикалау және оны шешу жолдарын қарастырады. Жалпы топтық пікірсайысты өткізу кезінде мұғалімнің сыныпты жақсы білуі және пікірталасты белгілі бір бағытта жүргізе алатын оқушыларға сөз беру арқылы талқылауды дамыту үрдісін реттеуі тиіс.

Топтық талқылаудың тиімділігі көбінесе оған қатысу дәрежесіне, сондай-ақ проблемаға көзқарастардың әртүрлілігіне және оны шешуге байланысты.

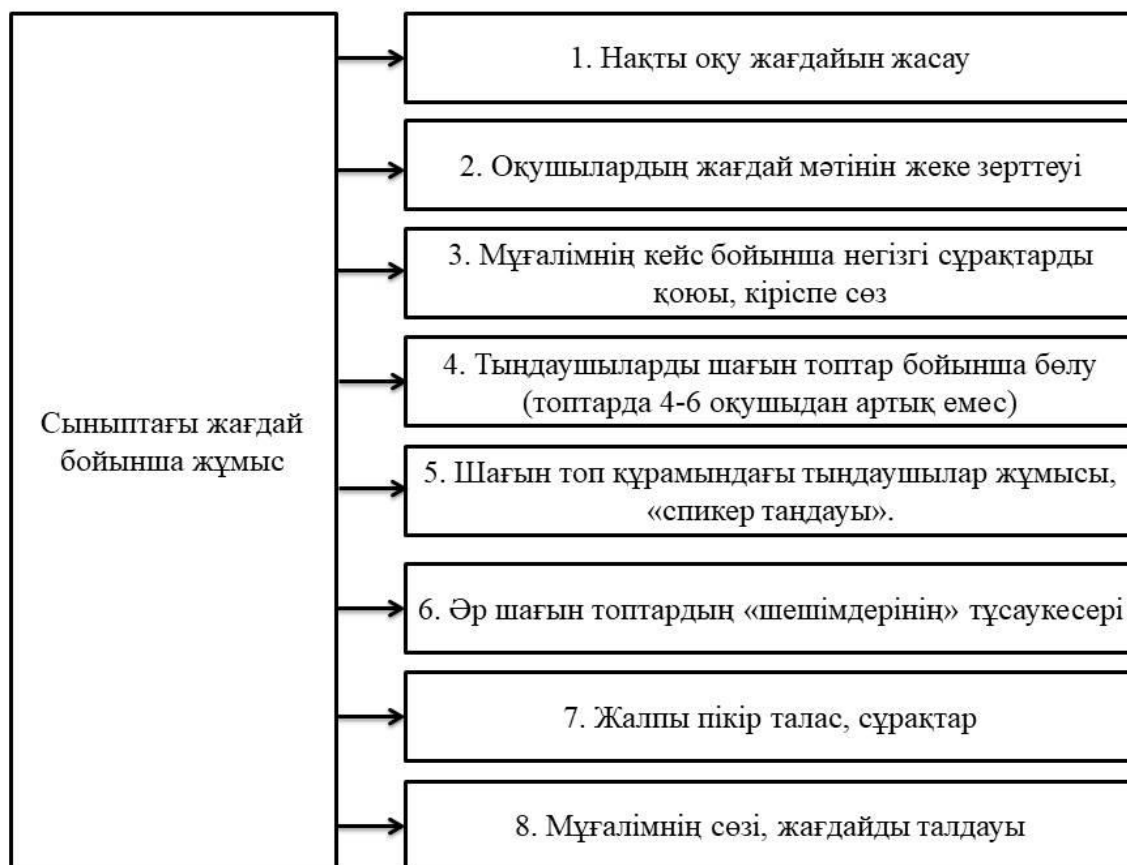
«Нақты жағдай» топтық талқылау үрдісінсіз жүрмейді. Оқу барысында нақты жағдайға жауап оқушылардың өздері үшін жасаған пікірталастары мен қорытындылары болады.

Нақты жағдайлар әдісімен сабақ өткізу кезінде оқушылардың тәуелсіздігі туралы айқын түсінікке қарамастан, жетекші рөл мұғалімге тиесілі (1-сурет).

Сабақты өткізуге дайындық кезінде мұғалім негізгі оқу міндеттерін есте сақтауы қажет:

Кейс-технология әдісін қолдана бастаған мұғалімге міндетті түрде көмек қажет.

Мұғалім кейстерді негізгі көздерінің ықпал ету дәрежесіне қарай жіктей отырып бөледі (2-кесте):



1-сурет – «Нақты жағдай» әдісінің оқытуды ұйымдастырудағы іс-әрекеттері

- нақты өмірден алынған практикалық жағдай;
- негізгі міндеті оқыту болып табылатын оқыту кейстері;
- зерттеу жұмыстарын ұйымдастыратын ғылыми-зерттеу кейстері.

2-кесте – Сабақты өткізу барысындағы міндеттер

№	Міндет	Сипаттама
1	Тұжырымдаманы ұсыну	Үнемі сұрақ туындайды: «Жағдайды қашан талдау керек: сабаққа дейін немесе сабақтан кейін?». Егер жағдай жеткілікті ауқымды болса, онда оны сабақтың басында шешуге болады.
2	Ақпараттық қанықтыру	Мұғалім кез келген жағдайдан нақты ақпаратты алатындығын біледі. Сол себепті жағдайды әдетте қалай жасау керектігін немесе қалай жасамау керектігін суреттеу ретінде құруға болады. Жағдайды жүйелі түрде талқылау және талдау оқушыға оқытылып жатырған пәні бойынша қосымша ақпарат беретіні анық.
3	Шешім қабылдауға тренинг	Бұл жағдайда проблеманы шешу үшін оқушылар белсенді болуы қажет. Кей жағдайларда оларды қарқынды жұмысқа шақыру қажет емес, себебі жағдайдың өзі оларды ынталандырады.
4	Қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыру және дамыту	Оқушылардың шағын топтардағы жұмысын ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі.

Практикалық кейстің негізгі міндеті – өмірмен байланысты егжей-тегжейлі көрсету. Шын мәнінде бұл жағдай негізгі жағдайдың «қазіргі» моделі деп аталатын практикалық жағдайды жасайды. Олардың негізгі мағынасы өмірді білуге және оңтайлы әрекетке қабілеттілікке ие болады. Практикалық кейстің оқу мақсаты білім алушыларды оқытуға, білім, білік және мінез-құлық дағдыларын қалыптастыруға (шешім қабылдауға) дейін азайтылады. Мұндай кейстер барынша көрнекі және ең кіші элементтеріне дейін ойластырылған.

Кейс – технология әдісі нақты дидактикалық принциптерге сүйенеді:

- әрбір оқушыға жеке көзқараспен қарап, қажеттіліктері мен оқу стилін ескеру;
- сабақ барысында оқушыларды оқытуда еркіндік беру;
- оқушыларды оқу мақсатына байланысты көрнекі материалдармен қамтамасыз ету;
- оқушыны теориялық материалдың көп көлемімен жүктемеу;
- оқушы мұғалімнің көмегіне кез келген уақытта жүгінуі тиіс;
- оқушылардың ақпаратпен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру;
- оқушылардың күшті жақтарының дамуына ықпал жасау.

Бірақ сабақ процесін тиімді өткізу үшін жақсы дайындалған кейс жеткіліксіз. Ол үшін білім алушылардың өзіндік жұмыстары үшін және алда болатын сабақ үшін де әдістемелік қамтамасыз ету қажет [3].

Кейс – оқиғалардың нақты сипаттамасы ғана емес, жағдайды түсінуге мүмкіндік беретін бірыңғай ақпараттық кешен [4]. Жақсы жасалған кейс оқушылардың нақты деректерімен байланыстыратын пікірталас тудырып, болашақта іс жүзінде өмірде кездесетін нақты мәселені модельдеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, кейстер аналитикалық, зерттеушілік, коммуникативтік дағдыларын дамытады және жағдайды талдау, стратегияны жоспарлау, басқару шешімдерін қабылдау дағдыларын қалыптастырады.

Кейс әдісі мынадай талаптарды қанағаттандыру керек:

- нақты алынған мақсатқа сәйкес келуі;
- белгілі бір қиындық деңгейінің болуы;
- өмірдің бірнеше аспектілерін суреттеуі;
- ұлттық бояуы болуы;
- әрдайым болатын жағдайды суреттеуі;
- аналитикалық ойлауды жетілдіруі;
- пікірталас тудыруы қажет.

Кейс – технология әдісінің ерекшеліктері:

1. Теорияны нақты жағдаяттар тұрғысынан көрсетеді;
2. Материал жинауда, өңдеуде және талдауда білім мен дағдыларды меңгеруді жақсартады [5].

Қазіргі кезде кейс-технологиясы оқу нәтижелерін тексеруде маңызды рөл атқарады. Оқушылар тест алдында жеке кейсті алады, оны талдайды және қойылған сұрақтарға жауап бере отырып, тексерушілерге есеп береді. Сұрақтар қоя отырып, мұғалім оқушылардың назарын кейс мәтініндегі нақты ақпаратқа аударады, олардың жауаптарына бастамашы болады. Пікірталас кезінде оқытушы әрбір студенттің қатысуын қамтамасыз ете отырып, оның бағытын бақылайды; оқушы тапқан шешімге талдау жасай отырып, пікірталасты аяқтай алады.

Жағдайлық мәтін ретінде кейс бойынша жұмыс жеке мазмұнды элементтерді таңдаудан, мәселенің мәнін, қарама – қайшылықтарды, олардың себептері мен ықтимал жағымсыз салдарын іздеуден басталады. Жүйелік, корреляциялық, факторлық, статистикалық және басқа да талдау әдістерінің дағдыларын тексеру, проблемалық жағдайдан өз тұжырымыңыз бен шешіміңізге қол жеткізуге мүмкіндік береді [6].

Кейс-технология негізінде оқу сабақтарын өткізу кезінде оқушыларға пікірталас, ми шабуылы, ғылыми пікірталас ұйымдастыруға, шешуші шешімдер бойынша пікірсайыстарды дайындауға және өткізуге қосымша мүмкіндіктерді қолданады. Білім мен

түсініктің қалыптасу деңгейінде негізгі жұмыс дәріс, әңгіме, әңгімелесу, ақпаратпен интербелсенді жұмыс және т.б негізінде жүргізіледі. Алайда мұнда біз кейстік ақпараттық мәтінді, қолданылатын терминдер мен ұғымдарды, формулалар мен ережелерді сабақта да, оқушылардың практикалық жұмыстары үшінде қолданамыз (3-кесте).

3-кесте – Кейс әдісінің жекелеген бөліктеріне енгізілген тапсырмалардың түрлері

Тапсырма түрлері		Қандай дағдылар қалыптасады	Кейс бөліктері	Есептерді шешудің дидактикалық нәтижелері
шешу жолымен	тапсырма жағдайының мазмұнына сәйкес			
Проблемалық тапсырмалар	Танымдық-практикалық	Оқиға арасындағы себепті байланыстарды орнату	Практикалық	А) ғылыми-техникалық ақпаратты, отандық және шетелдік тәжірибелермен талдау қабілеті; Ә) негізгі теориялық түсініктерді меңгеру; Б) өз ойын сауатты жеткізу; В) қойылған мәселенің ерекшеліктерін талқылау барысында сапалы баға бере білу; Г) техникалық әдебиеттер мен патенттік дереккөздерді зерделеу негізінде техникалық тапсырма мен тапсырмаларды талдай білу; Д) есептерді шешудің жалпыланған нұсқаларын әзірлеуге қатысу, нұсқаларды талдау негізінде ең жақсы нұсқаны таңдау, шешімнің салдарын болжай білу.
Есептеу	Оқу-практикалық	Математикалық моделін құру	Оқыту	А) математикалық модельдеу әдістерін таңдай білу; Ә) техникалық тапсырмаға сәйкес құралдардың бөлшектерін, тораптарын және модульдерін математикалық есептеуді жүзеге асыра білу; Б) зерттеулер негізінде процестер мен объектілерді математикалық модельдеуді жүргізу мүмкіндігі; В) алынған нәтижелерді сандық бағалау мүмкіндігі.
Эксперименттік			Ғылыми-зерттеушілік	А) ойлау экспериментін жүзе асыра білу; Ә) қойылған мәселенің толық талдауы мен синтезін жүргізу мүмкіндігі; Б) бақылау жүргізе білу, жүргізіліп жатқан зерттеулерге сипаттама жазу.

Кейс әдісін шешудің кезеңдері:

I кезең – нақты жағдайлармен, оның ерекшеліктерімен танысу. Проблема нақты тұжырымдалуы тиіс. Топтың жетекшілері анықталып, қойылған проблема мен таңдалған «ми шабуылы» әдісіне байланысты қатысушыларға бөлінеді.

II кезең – нақты әсер ететін негізгі мәселе мен факторларды бөлу.

III кезең – тұжырымдаманы немесе тақырыптарды «ми шабуылы» үшін ұсыну.

IV кезең – қабылданған шешімдердің салдарын талдау.

V кезең – кейсті шешу, бұл жерде бір немесе бірнеше нұсқаны ұсыну, мәселелердің ықтималдылықпен туындауы, олардың алдын – алу және шешу тетіктерін көрсету [7].

Кейс – технология әдісі бойынша практикалық мәселелерді жан – жақты қарастыру арқылы пәннің теориялық мазмұны толығырақ [8].

Кейстердің бірнеше типтері бар: проблемалық кейс, жобалық кейс, сипаттамалық кейс, жағдаяттық кейс, ашық кейс, интерактивті кейс, жүйелі кейс [9]. Кейс – технология әдісін сабақ процесінің кез келген бөлімінде қолдануға болады.

Нәтижелер және талқылаулар. «Дененің еркін түсуі. Еркін түсу үдеуі» тақырыптарына кейс-технология әдісін қолдану көрсетілді.

Кейс – жағдай. Күнделікті өмірде денелердің құлауын жиі байқап жүрміз. Тас пен қарағай ағашының жапырағы бір уақытта бірдей биіктіктен төмен түседі деп елестетіп көріңіз. Егер қарама-қайшылықты жауаптар болған жағдайда, Сіз зерттеу жұмыстарын жүргізе аласыз. Айға да осындай зерттеу жұмыстарын жүргізіп жатырмыз деп ойлаңыз. Айдың бетіне, тас немесе қарағай ағашының жапырағының қайсысы бұрын түседі?

(оқушылар өз болжамдарын айтады).

Бұл сұраққа жауап беруіміз үшін тәжірибелік жұмыстарды жасау көмектеседі.

Топтарда жұмыс жасау. Оқушылар зерттеу жұмыстарын жүргізіп, тәжірибе жасайды. Байқалған құбылысты топтарда талқылайды, қойылған сұрақтарға жауап береді.

Кейс материалдары.

9-сыныпта «Кинематика негіздері» атты тарауындағы «Дененің еркін түсуі. Еркін түсу үдеуі» тақырыбына жүгінетін болсақ Галилей ашқан заңның маңызымен танысады және еркін түсуді сипаттау үшін бірқалыпты айнымалы қозғалыстың кинематикалық теңдеулерін пайдалануды оқушылар үйренеді.

№1 тәжірибе. Қағаз бен картоннан жасалған бірдей пішіндегі екі парақты алып, үстел бетінен бірдей биіктіктен бір уақытта төменге қарай жіберіңіз. Парақтардың құлағанын бақылап қараңыз.

Кейс сұрақтары:

1. Үстел бетіне қандай парақ бірінші түседі?

2. Сіздің ойыңыз қандай, неге осы тәртіппен парақтар үстел бетіне түсті?

№2 тәжірибе. Салмағы мен пішіні бірдей екі парақты алып, олардың біреуін майыстырыңыз. Үстел үстінен екі парақты бірдей биіктікке көтеріп, бір уақытта төмен жіберіңіз. Парақтардың құлағанын бақылап қараңыз.

Кейс сұрақтары:

1. Үстелге қандай парақ түсті? Неліктен?

2. Қай тәжірибеде (№1 немесе №2) парақтардың құлау уақыты азырақ болады?

№3 тәжірибе.

Қағаздан жасалынған парақты картон парағына салып, №1 тәжірибелік жұмысты қайталаңыз. Денелердің құлауын бақылаңыз.

Кейс сұрақтары:

1. парақтардың құлау уақыты олардың массаларына байланысты ма?

2. №2 тәжірибелік жұмыстағы парақтардың бір мезгілде құлауына не кедергі?

Зерттеу: шешімнің бірнеше нұсқалары және қарастырылып отырған проблема бойынша бірнеше ақпарат көздері бар. Проблеманы шектеулі уақыт ішінде шешу. Тез шешім қабылдау қабілеті қалыптасады.

Кейс-технология оқушыларды танымдық ізденіске деген қызығушылығы мен ықыласын ояту үшін танымдық тапсырмалардың әдеттен тыс болуы сияқты кейбір психологиялық элементтердің болуы маңызды.

Кейсті әзірлеген уақытта мұғалім кейстің жұмысын жоспарлаған кезде қарастырылатын тақырып пен пәннің ерекшеліктерін ескеру керек. Нақты ғылымдарда кейс әдісі бір мәнді нәтижемен қолданылады, оған әр түрлі шешім тәсілдерімен келуге болады. Кейстің күрделілік деңгейін таңдау және оқушылардың топтарға бөлу кезінде психфизиологиялық ерекшеліктерін ескеру қажет. Мұғалімнің кейс-технология әдісін қолдануы оқушылардың жеке де белсенділігін ынталандырады [7].

Қорытынды. Кейс-технология әдісінің құндылығы – оқушылардың дайын білімді игеруін білдірмей, оқу барысының тақырыптарын бірлесіп құрауға және оқыту үдерісінің субъектілерін шығармашылыққа бағыттайды.

Физика сабағында кейс-технологиясы физикалық ұғымдарды түсіндіру және көрсету үшін нақты өмірлік мысалдарды немесе практикалық тапсырмаларды өмірде пайдалануды білдіреді. Нақты жағдайларды білім алушылар күнделікті өмірде физиканың өзектілігі мен қолданылуын жақсырақ түсінеді. Кейс әдісі оқу үдерісін қызықты ете алады және оқушыларға абстрактілі теорияларды нақты жағдайлармен байланыстыруға көмектеседі, пәнді тереңірек түсінуге және есте сақтауға ықпал етеді.

Кейс әдісінің артықшылығы – мәселені талдау, балама нұсқаларды талдау, нақты нұсқаны таңдау және оны жүзеге асырудың жоспарын құру, мәселені шешу кезінде жаңа практикалық әдістерін табу, құндылықтар жүйесін, көзқарастары мен дүниетанымдық қабілеттерін дамытуға ықпал жасайды.

Әдебиеттер:

[1] **Nasriddinov, K.R.,** Qosimjonov R.V.. Use of case study technology in improving practical courses in nuclear physics – Novateur publications. International journal of innovations in engineering research and tehnology. Volume 9, ISSUE 12, Dec, – 2022.

[2] **Әлімов, А.** Интербелсенді әдістерді жоғарғы оқу орындарында қолдан. Алматы 2009.

[3] **Қосыбаева, У.А.,** Шаматаева Н.К., Оразбекова Р.А. Мектептің оқу үрдісін ұйымдастырудың инновациялық технологиялары. [Мәтін]. – Қарағанды, 2021. – 34 б.

[4] **Туркменбаева, А.Б.** Оқу үдерісінде кейс әдісін қолданудың дидактикалық мүмкіндіктері. Ізденіс–№1(1).–Б.311-315

[5] **Гущина, Л.А.** Технология кейс-стади как средство, повышающее уровень подготовки специалистов нового поколения. Материалы междунар.науч.конференции «Педагогика: традиции и инновации». Т.П.Челябинск, 2011.– С.68-70.

[6] **Аргунова, Т.Г.** Применение кейс-метода в образовательном процессе . науч.-метод.пособие.–М., 2007.-140 с.

[7] **Туркменбаева, А.Б.,** Абдыкеримова Э.А., Медешова А.Б.Физиканы оқытуда кейс технологиясын практикалық қолдану. [Мәтін]. – «БКМУ Хабаршысы» №4(76),–2019.–127 б.

[8] **Зубова, Н.В.** Комплексная кейс – технология как средство формирования профессиональных компетенций при обучении физике студентов технического вуза. Материалы Всероссийской научно – практической конференции – Нижний Тагил, 2014. – с 321 – 327.

[9] **Абылғазиева, С.Қ.** Физика сабағында кейс технология арқылы білім дағдысын қалыптастыру. – Халықаралық Ғылыми – педагогикалық әдістемелік журнал №02(01) – 2023.

References:

[1] **Nasriddinov, K.R.,** Qosimjonov R.V.. Use of case study technology in improving practical courses in nuclear physics – Novateur publications. International journal of innovations in engineering research and tehnology. Volume 9, ISSUE 12, Dec, –2022.

[2] **Alimov, A.** Interbelsendi adisterdi zhogargy oqu oryndarynda qoldan. Almaty,– 2009.

[3] **Qosybaeva, U.A.**, Shamataeva N.K., Orazbekova R.A. Mekteptin oqu urdisin uyjmdastyrudyn innovacijalyq tehnologijalary. [Matin]. – Qaragandy, 2021. – 34 b.

[4] **Turkmenbaeva, A.B.** Oqu uderisinde kejs adisin qoldanudyn didaktikalyq mumkindikteri. Izdenis–№1(1).–B.311-315

[5] **Gushhina, L.A.** Tehnologija kejs-stadi kak sredstvo, povyshajushhee uroven' podgotovki specialistov novogo pokolenija. Materialy mezhdunar.nauch.konferencii «Pedagogika: tradicii i innovacii». Т.П.Челjabinsk, 2011.–S.68-70.

[6] **Argunova, T.G.** Primenenie kejs-metoda v obrazovatel'nom processe. nauch.–metod.posobie.–M., 2007.–140 s.

[7] **Turkmenbaeva, A.B.**, Abdykerimova Je.A., Medeshova A.B. Fizikany oqytuda kejs tehnologijasyn praktikalyq qoldanu. [Matin]. – «BҚМУ Хабарshysy» №4(76), –2019.–127 b.

[8] **Zubova, N.V.** Kompleksnaja kejs – tehnologija kak sredstvo formirovanija professional'nyh kompetencij pri obuchenii fizike studentov tehničeskogo vuza. Materialy Vserossijskoj nauchno – praktičeskoy konferencii – Nizhnij Tagil, 2014. – s 321 – 327.

[9] **Abylgazieva, S.Q.** Fizika sabagynda kejs tehnologija arqyly bilim dagdysyn qalyptastyru. – Halyqaralyq Gylymi – pedagogikalyq adistemelik zhurnal №02(01) – 2023.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ (9 КЛАСС)

Искакбаев А.И., доктор физико-математических наук, профессор

Сарсембай А.Т., магистрант

akmaral_sarsembay@mail.ru

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматривается значение теории и методики преподавания школьного курса физики на основе кейс-технологии. Определена кейс-технология и сформулированы критерии ее организации в курсе физики. Для курса физики 9 класса был задан случай и рассмотрены пути его решения. Кейс-технологический метод развивает творческое мышление учителя, позволяет создать уникальное содержание урока, развивать творческие способности. Это связано с тем, что в статье представлены практические сообщения по построению и использованию кейсов при преподавании курса физики. Кейс – изучается значение преподавания технологического метода в курсе физики. Каждая технология отличается новыми инновационными методами. С помощью кейс-метода можно формировать развитие ученика как личности, вызывая у него интерес к учебе и учебе. Метод – методы выбираются и используются преподавателем в соответствии со способностями и уровнем восприятия ученика. Методы, используемые на уроке, характеризуются повышением энтузиазма учащихся к учебе, навыков и мышления, знаний и умений. Метод кейс-технологии считается очень эффективным методом для студентов. С помощью этого метода студенты самостоятельно изучают теорию, приобретают практические навыки, а также дают возможность реализовать свои идеи. Учащийся анализирует ситуацию, развивается как будущий специалист, старается с интересом изучить урок.

Ключевые слова: физика, кейс-технология, методика, методика преподавания физики, процесс урока, навык, изучать, образование.

THEORY AND METHODOLOGY OF TEACHING A SCHOOL PHYSICS COURSE BASED ON CASE TECHNOLOGY (9TH GRADE)

Iskakbaev A.I., doctor of physical and mathematical science, professor
Sarsembay A.T., master's student

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty city, Kazakhstan

Annotation. This article discusses the importance of the theory and methodology of teaching a school physics course based on case technology. Case technology has been defined and criteria for its organization in a physics course have been formulated. For a 9th grade physics course, a case was assigned and ways to solve it were considered. The case-technological method develops the creative thinking of the teacher, allows you to create unique lesson content, and develop creative abilities. This is due to the fact that the article presents practical messages on the construction and use of cases when teaching a physics course. Case study - the importance of teaching the technological method in a physics course is studied. Each technology features new innovative methods. Using the case method, it is possible to shape the development of a student as an individual, arousing his interest in learning and studying. Method - methods are selected and used by the teacher in accordance with the abilities and level of perception of the student. The methods used in the lesson are characterized by increasing students' enthusiasm for learning, skills and thinking, knowledge and abilities. The case technology method is considered a very effective method for students. Using this method, students independently study theory, acquire practical skills, and also give the opportunity to realize their ideas. The student analyzes the situation, develops as a future specialist, and tries to study the lesson with interest.

Keywords: physics, case technology, methodology, methods of teaching physics, lesson process, skill, study, education.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіңде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

- Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХҒТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://gnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасы-нан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80% - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Актуальные вопросы преподавания математики, физики и информатики» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 мм, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер - 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер - 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Topical issues of teaching mathematics, physics and information science» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides [page margins](#)-2.5 m, with right - 2.0 m, Standard [font](#) : type - Times New Roman, size (font) - 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) - alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people);
- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.
- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.
- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) - 11.
- **Main text** (12 font, line spacing - 1, indentation of red line#- 1.25 cm)
- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

ФУНКЦИОНАЛДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ – ЖАСТАРДЫҢ БІЛІМДІК ТРАЕКТОРИЯЛАРЫНЫҢ СЕНІМДІ ИНДИКАТОРЫ Қағазбаева Ә.К.	6
МАТЕМАТИКАҒА ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҚ ТАНЫТҚАН ОҚУШЫЛАРҒА ФИБОНАЧЧИ ТІЗБЕГІ НЕГІЗІНДЕ АЛТЫН ҚИМА ҚҰПИЯСЫН ОҚЫТУДЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕСІ Сейлова З.Т., Сейткамалова Н.	19
МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН ОЙЫНДАР ТЕОРИЯСЫНДАҒЫ ЛОГИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСІ Гусеинов Х.И.	29
ПАРАМЕТРЛІ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДІҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ Ибраева А.Ә., Каинбаева Л.С., Меңлікөжаева С.Қ.	36
МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫН КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯСЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ (9-СЫНЫП) Искакбаев А.И., Сарсембай А.Т.	47
НЕГІЗГІ МЕКТЕПТІҢ ИНФОРМАТИКА КУРСЫНА ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНАЙЫЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІҢ БІЛІМ САПАСЫНЫҢ АРТУЫНА ӘСЕРІ Бидайбеков Е.Ы., Ошанова Н.Т., Әбділдә А.С.	55

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НАДЕЖНЫЙ ИНДИКАТОР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ МОЛОДЕЖИ Кагазбаева А.К.	6
ОБЩЕЕ ПРАВИЛО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ, ИНТЕРЕСУЮЩИХСЯ МАТЕМАТИКОЙ, СЕКРЕТУ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФИБОНАЧЧИ Сейлова З.Т., Сейткамалова Н.	19
МЕТОД РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ИГР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ Гусеинов Х.И.	29
ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ Ибраева А.А., Каинбаева Л.С., Менлихожаева С.К.	36
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ КЕЙС – ТЕХНОЛОГИИ (9 КЛАСС) Искакбаев А.И., Сарсембай А.Т.	47
ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В КУРС ИНФОРМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ Бидайбеков Е.Ы., Ошанова Н.Т., Әбділдә А.С.	55

CONTENT

FUNCTIONAL MATHEMATICAL LITERACY IS A RELIABLE INDICATOR OF YOUTH'S EDUCATIONAL TRAJECTORY Kagazbayeva A.K.	6
GENERAL RULE OF TEACHING STUDENTS INTERESTED IN MATHEMATICS THE SECRET OF THE GOLDEN SECTION BASED ON THE FIBONACCI SEQUENCE Seylova Z.T., Seitkamalova N.	19
METHOD OF SOLVING GAME THEORY LOGICALLY WITH MATHEMATICAL METHODS Huseynov H.I.	29
EFFICIENT WAYS FOR SOLUTION OF PARAMETER INEQUALITIES Ibrayeva A.A., Kainbayeva L.S., Menlikhozhayeva S. K.	36
THEORY AND METHODOLOGY OF TEACHING A SCHOOL PHYSICS COURSE BASED ON CASE TECHNOLOGY (9 TH GRADE) Iskakbaev A.I., Sarsembay A.T.	47
IMPACT OF THE INTRODUCTION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE COMPUTER SCIENCE COURSE OF THE MAIN SCHOOL ON IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION Bidaibekov E., Oshanova N., Abdilda A.	55

МАТЕМАТИКАНЫ,
ФИЗИКАНЫ ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫ
ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТИ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ИНФОРМАТИКИ

TOPICAL ISSUES OF
TECHING
MATHEMATICS, PHYSICS
AND INFORMATION
SCIENCE

2023 жылдан бастап шығады
Издается с 2023 года
Published since 2023

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four times a year

Редакция мекенжайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда, ул.
Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский университет
им. Коркыт Ата
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University
Tel: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті КеАҚ
Учредитель: НАО Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University NJSC

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
№ KZ KZ80VPY00067265 31-наурыз, 2023 ж

Техникалық редакторы: Садуова Р.К.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 15.09.2023 ж. жіберілді. Басуға 25.09.2023 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 4,5 шартты баспа табақ. Индекс 76220.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0164. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 15.09.2023 г. Подписано в печать 25.09.2023 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 4,5 усл. печ. л. Индекс 76220.
Тираж 50 экз. Заказ 0164. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

«Университет» баспасы, 120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.