

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

ӘОЖ 372.851.046.14(574)

Қолжазба құқығында

ТУРГАНБАЕВА ЖАННУР НУРТАЕВНА

**Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы
мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері**

6D010900 - Математика

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесшілері:
педагогика ғылымдарының
докторы, ҚР ҰҒА академигі,
профессор
Әбілқасымова А.Е.,
техника ғылымдарының
кандидаты, доцент
Кошанова М.Д.

Шетелдік ғылыми кеңесші:
педагогика ғылымдарының
кандидаты, доцент
Седова Е.А.

Қазақстан Республикасы
Түркістан, 2022

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	3
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	4
КІРІСПЕ	5
1 ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА ЫҚТИМАЛДЫҚ-СТАТИСТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	12
1.1 Математика пәніне статистика элементтері мен ықтималдықтар теориясын енгізудің тарихи көрінісі мен шет елдерде оқу тәжірибесінде қолданылуы	12
1.2 Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика тақырыбы бойынша жалпығы міндетті білім беру стандартын, бағдарламалар, оқулықтар және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау	22
1.3 Статистика элементтерін оқытуда бастауыш мектеп математикасы мен негізгі мектеп математикасының сабақтастығы	38
Бірінші бөлім бойынша қорытынды	56
2 ОРТА МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЫҚТИМАЛДЫҚ-СТАТИСТИКАЛЫҚ БІЛІМІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	58
2.1 Жаңартылған білім беру мазмұнына сай оқыту процесінде қолданылатын негізгі оқыту әдістері, құралдары мен тәсілдері	58
2.2 Мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталған стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесі	92
2.3 Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқыту бойынша педагогикалық эксперимент	116
Екінші бөлім бойынша қорытынды	125
ҚОРЫТЫНДЫ	127
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	128
ҚОСЫМША А - Негізгі мектеп математика курсында стохастика элементтерінің сабақтастығы.....	135
ҚОСЫМША Ә - Математика курсында стохастика элементтерін оқытудың әдістемелік жүйесі	136
ҚОСЫМША Б - Оқушылардың стохастика элементтеріне қызығушылығын анықтайтын сауалнама үлгісі.....	137
ҚОСЫМША В - 5-9 сынып мұғалімдеріне арналған сауалнама үлгісі.....	138
ҚОСЫМША Г - 5-9 сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары.....	139
ҚОСЫМША Ғ - 5-9 сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары.....	148
ҚОСЫМША Д - Ендіру актілері.....	158

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертациялық жұмыста келесі нормативті құжаттарға сілтемелер қолданылған:

1. «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (ҚР 24.11.2021 № 75-VII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген).

2. «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасы //Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысымен бекітілген.

3. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016 – 2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Президентінің 2016 жылғы 1 наурыздағы № 205 жарлығы.

4. «Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы.

5. Негізгі орта білім беру деңгейінің 5-6-сыныптарына арналған «Математика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрі м.а. 2017 жылғы «25 » қазандағы № 545 бұйрығымен бекітілген.

6. Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған «Алгебра» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрі м.а. 2017 жылғы «25 » қазандағы № 545 бұйрығымен бекітілген.

7. Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-11-сыныптарына арналған «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 352 бұйрығымен бекітілген.

8. Жалпы орта білім беру деңгейінің қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-11-сыныптарына арналған «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 352 бұйрығымен бекітілген.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҚР – Қазақстан Республикасы

ҚР БҒМ – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі

МЖМБС – мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты

ЖББМ – жалпы білім беретін мектептер

ҰБТ – ұлттық бірыңғай тестілеу

ЭЫДҰ – экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы

PISA – Programme for International Student Assessment

TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study

ЭТ – эксперименттік тобы

БТ – бақылау тобы

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі. 2016 жылы Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына өзгерістер мен толықтырулар енгізіліп [1], 2016-2019 жылдарға арналған білім мен ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы қабылданды [2]. Бағдарламаның басты мақсаттарының бірі – жалпы орта білім берудің мазмұнын жаңарту, оқушылардың бойында қазіргі заманға сай рухани-адамгершілік құндылықтарды қалыптастыру, «Мәңгілік Ел» ұлттық-патриоттық идеясы негізінде оқушылардың салауатты өмір салтын ұстану мәдениетін арттыру қажеттігі.

Орта мектеп білімнің жаңа мазмұнының, оның ішінде математиканы оқытудағы ерекше орын алатын негізгі қағидаларының бірі – ол математика пәнінің қолданбалы құрамдасын нығайту; кездейсоқ құбылыстардың заңдылығын зерттейтін математиканың бір саласы болып келетін ықтималдықтар теориясы мен ғылыми-практикалық қорытынды жасауда статистикалық деректерді жүйелеу және пайдаланудың математикалық әдістерін әзірлеуде ықпалын тигізетін математикалық статистика элементтері бағдарламаға енгізу; сәйкес математикалық есептер арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту болды.

Сонымен қатар, орта білім беру жүйесін жетілдіру, сапалық өзгерістер енгізу қажеттігі Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында айқындалып [3], "Білімді ұлт" сапалы білім беру" ұлттық жобасында жалғасын тапты [4]. Атап айтқанда, Ұлттық жобаның стратегиялық көрсеткіштері мен міндеттерінің бірі болып PISA тестінің нәтижесі бойынша мектепте білім беру сапасын математикалық сауаттылық бойынша 2021 жылдан 2025 жылға дейін 423 балдан 480 балға көтеру және оқушылардың білім деңгейі нәтижелерінің өңірлер арасында алшақтығын қысқарту болып отыр.

Сонымен қатар, орта мектептің білім беру сапасының көрсеткіші болып табылатын, оқушылардың математикалық сауаттылықтарынан оқу жетістіктерін салыстырмалы бағалау арқылы анықтайтын PISA халықаралық зерттеуінің «Математикалық сауаттылық» бағыты және TIMSS зерттеуінің «Математика» бөлімі ықтималдық пен статистикалық сипаттағы есептерден құралғаны белгілі. Ал, бұл бағдарламаның мәні мектеп оқушысының функционалды сауаттылығын қалыптастыра отырып, алған білімін өмірінде қажетке асыра білуіне бағытталған.

Бекітілген білім беру стандарты бойынша, комбинаторика, ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика элементтерін бастауыш және орта білім беру сатысында математика оқулықтарына және әдістемелік құралдарға енгізу міндеттелген. 2017 жылдан бастап А.Е.Әбілқасымованың басшылығымен авторлар ұжымының (Т.П.Кучер, В.Е.Корчевский, З.А.Жұмағұлова) дайындаған жаңа оқулықтары, оқу-әдістемелік құралдары тәжірибеге ендірілді [5-11]. Яғни стохастиканың мектеп математика курсының толыққанды құрамдас бөлігі ретінде енгізілуі қайтарылмас үдеріс.

Қазақстандық білім беру жүйесінің жаңартылған білім беру жүйесіне көшуі жас ұрпақтың білім алу мүмкіндіктерін кеңейту, отандық білім беру жүйесін әлемдік білім беру жүйесіне кіріктіру мақсатынан туындады. Мектеп бітірушінің әлеуметтік және қоғамдық өмірдегі өзгерістерге икемделе отырып, мектепте алған білімдері негізінде әрекет етуге қабілеттілігі мен дайындығын тың мазмұнды жаңа мектеп қана қамтамасыз ететінін әлемдік тәжірибе көрсетіп отыр. Жаңартылған білім жүйесінің негізгі мақсаты қарқынды дамып келе жатқан өзгермелі қоғамда өмір сүруге икемді, өздігінен білім алуға, алған білімін өмірлік жағдаяттарға сәйкес қолдана білуге, өзін-өзі толық жүзеге асыруға дайын, шығармашылыққа бейім, құзыретті және бәсекеге қабілетті тұлғаны қалыптастыру мен дамыту болып табылады.

Мектеп математика курсына стохастикалық бағытты оқытуды зерттеу А.Н.Колмогоров, Ф.Мостеллер, Р.Рурке, Дж.Томас, Б.В.Гнеденко, К.Н.Курындина, Г.В.Дорофеев, Я.И.Хинчин, Ж.Кудратов, И.О.Ковпак және басқа ғалымдардың жұмыстарында жарық көрді [12-20].

Ал біздің елімізде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін мектепте оқыту мәселесі еліміздің ғалымдары Қ.Бектаев, Б.С.Жаңбырбаев, Б.Б.Баймұхановтың еңбектерінде зерттеліп, жарияланған [21-23]. Н.И.Рустемова кандидаттық диссертациясында бірқатар дамыған шет елдердің бағдарламаларына талдау жасай келе, оқушылардың ықтималдық-статистикалық білімін қалыптастыру мақсатында математика курсының бағдарламасына комбинаторика, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері тарауларын енгізу мақсатқа сай екенін атап өткен [24].

Шет ел мектептерінде білім беру жүйесінің мазмұнына ықтималдық теориясы мен математикалық статистика элементтері үлесінің айтарлықтай көп болуының негізгі себебі - экономикалық есептерді шешуде статистикалық әдістердің маңыздылығында. Қазақстан Республикасының оқушылары үшін ықтималдық-статистикалық дайындықтың маңыздылығы - Қазақстанның экономикалық дамуының ішкі қажеттіліктерінен туындайды, яғни нарықтық экономикаға өтуіне байланысты баланың математикалық сауаттылығын арттыруы мен толықтыруы да маңызды.

Сонымен қатар ықтималдық теориясы практикалық өмірдің барлық салаларында статистикалық әдістермен бетпе-бет келеді, бұл қоғамның барлық мүшелеріне қатысты. Әрбір адам интернетте, газеттерде, журналдарда, кітаптарда, теледидарда және т.б. статистикалық материалмен кездесуге тура келеді. Бұқаралық ақпарат көздері орташа тұтынушылық қоржын, орташа жан басына шаққандағы табыс туралы, процестің немесе құбылыстың даму динамикасының визуалды бейнелері, олардың ықтималдық бағалауы туралы мәліметтерді қамтиды және қазіргі заманғы қоғамның өміріне саналы және белсенді қатысу үшін, статистикалық ақпаратты дұрыс қабылдау негізгі шарт болып табылады.

Көріп отырғанымыздай, негізгі мектептің бағдарламасына стохастикалық материалды енгізу қажеттілігі мынадай негізгі **себептермен** белгіленеді:

- ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика - жалпыға ортақ мәдениеттің бөлігі болып табылады, оны қабылдау әрбір оқушыға маңызды;

- ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы үйрену табиғат пен қоғамға әдіснамалық көзқарастың қалыптасуына мүмкіндік туғызады және басқа пәндерді заманауи дәрежеде үйрену, білімді жалғастыру немесе кәсіби қызмет үшін қажет;

- ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы зерттеу жеке тұлғаның дамуына ықпал етеді;

- ықтималдықтар теориясы және математикалық статистикамен ерте танысу тақырыпты терең түсіну және күнделікті өмірде ықтималдық-статистикалық әдістерді қолдану үшін қажетті ішкі түйсікті дамытуға ықпал етеді.

Мұндай тәсіл дүниетанымдық бағытты, математика курсының жалпы мәдени әлеуетін күшейтеді, жаңа, терең негізделген пәнаралық байланыстардың пайда болуына ықпал етеді, қолданбалы аспектіні кеңейту арқылы мектеп математикалық білімін гуманизациялауға үлес қосады. Бұл өз кезегінде математикалық білім беру мақсаттарын толық іске асыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, ықтималдық-статистикалық әдістерінің қайшылық туындағанда ақиқатты тануда, тәжірибелік қызметінде және жалпы білім беру жүйесінде алатын рөлі айтарлықтай.

Осыған байланысты оқушылардың жалпы білім беруде математикалық дайындығындағы ықтималдық-статистикалық білімдердің рөлі мен орны, оның мазмұны мен жүзеге асыру әдістемесі туралы мәселе туындайды.

Зерттеудің мақсаты: Жаңартылған білім мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін негізгі мектепте оқытудың әдістемесін жасау және оны тәжірибе жүзінде іске асыру.

Зерттеу нысаны: Жаңартылған білім мазмұны бойынша негізгі мектепте математиканы оқыту процесі.

Зерттеу пәні: Математиканы негізгі мектепте оқыту процесінде оқушылардың ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастырудың мазмұны мен әдістемесі.

Зерттеудің ғылыми болжамы: егер негізгі мектепте ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқыту мазмұны мен әдістемесі сабақтастық негізінде жүйелі түрде жасалса, онда бұл математиканы оқыту процесінде оқушылардың ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастыруға мүмкіндік береді, өйткені жаңартылған білім беру мазмұнына сай оқыту процесінде белсенді оқыту әдістері, құралдары мен тәсілдері қолданылады.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты, пәні және болжамы зерттеудің келесі міндеттерін шешуге мүмкіндік берді:

- ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерінің математика ғылымының жеке саласы болып қалыптасуының тарихи кезеңдерін анықтап, оны оқытудың әлемдік тәжірибесін зерделеу;

- мемлекеттік жалпыға міндетті негізгі орта білім берудің стандартын, математикадан оқу бағдарламалары мен оқулықтарында ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқыту мазмұны мен әдістемелік мәселелерді талдау, білім мазмұнындағы сабақтастықты айқындау;

- жаңартылған білім беру мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқытуды ұйымдастыру әдістерін, құралдары мен тәсілдерін, стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесін жасау;

- 5-9 сынып оқушыларының ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастыру әдістемесінің тиімділігін эксперимент жүзінде тексеру және оны оқу процесіне енгізу.

Берілген міндеттерді шешу үшін келесі **зерттеу әдістері** пайдаланылды:

- зерттеу тақырыбы бойынша философиялық, психологиялық, оқу-әдістемелік әдебиеттерге, жалпыға міндетті негізгі орта білім берудің стандартына, математика пәнінен оқу бағдарламаларына, оқулықтарға, оқу құралдарына және оқу-әдістемелік кешендеріне, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқыту практикасына талдау жасау;

- әртүрлі елдердегі стохастикалық материалдарды оқыту әдістемесіндегі айырмашылықтар, өзіндік ерекшеліктер және ортақ қасиеттерін айқындауға бағытталған бірқатар шет елдердің мектептеріндегі ықтималдық-статистикалық материалдарды оқыту тәжірибесінің салыстырмалы талдауы;

- диссертацияның негізгі теориялық ұстанымдарын және тұжырымдарын эксперименттік тексеру және олардың нәтижелерін өңдеу;

- зерттеу нәтижелерін әдістемелік семинарларда, ғылыми-практикалық конференцияларда талқылау.

Зерттеудің әдіснамалық негіздері таным теориясының негізгі философиялық қағидалары, білім мазмұнының теориясы, оқу процесін ұйымдастырудағы тұлғаға бағытталған және дамыта оқыту теориясы; оқушылардың оқу іс-әрекетін қалыптастыру теориясы; орта мектепте математиканы оқыту, оның ішінде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқыту мәселелері бойынша белгілі ғалым-педагогтардың, әдіскерлердің жұмыстары.

Зерттеудің теориялық негіздері: зерттеу мәселелері бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік және математикалық еңбектер; орта мектепте ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдіснамалық негіздері.

Зерттеу көздері: Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы; «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасы, Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті негізгі орта білім берудің стандарттары, оқу бағдарламалары, оқулық, оқу-әдістемелік кешендері, математиканы оқыту мен тәрбиелеу мәселелері бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік еңбектер.

Зерттеу кезеңдері:

Бірінші кезеңде (2017 -2018 ж.ж.) стохастика элементтерінің математика ғылымының жеке саласы болып қалыптасуының тарихи кезеңдері анықталды; психологиялық – педагогикалық, әдістемелік әдебиеттермен танысу; зерттеу

тақырыбы бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім берудің стандарты, орта мектепке арналған математика және алгебра пәнінің оқу бағдарламалары, оқулықтар зерттеліп, талдау жасалды; оқушылардың ықтималдық - статистикалық білімдерінің деңгейін анықтау мақсатында диагностикалық жұмыстар, яғни, мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнама, №1 жиынтық бағалау жұмысы іске асырылды.

Екінші кезеңде (2018-2019 ж.ж.) шет елдерде математика пәнінде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың орны мен ерекшеліктері зерделенді; психолог-педагогтардың жұмыстарына талдау жасай отырып, оқушылардың ықтималдық және статистикалық материалды игерудің психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері зерттелді; негізгі мектепте ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың тәжірибесінде қалыптасқан қарама-қайшылықтар айқындалып, зерттеудің болжамы, мақсаты және міндеттері тұжырымдалды; мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай белсенді оқытудың әдістері мен тәсілдерін қолданып, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістемесі сынақтан өткізілді; тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар жүргізілді.

Үшінші кезеңде (2019-2020 ж.ж.) ұсынылған әдістеменің тиімділігін зерттеу үшін, оқу эксперименттері жүргізілді және зерттеу барысында алынған теориялық және эксперименттік материалдар қорытындыланды, диссертациялық жұмыс рәсімделді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Математика пәнінің білім мазмұнындағы ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерінің алатын орны мен маңыздылығы, тарихи қалыптасу кезеңдері, құрылымы мен мазмұндық ерекшеліктері айқындалды.

2. Бастауыш мектеп математикасы мен негізгі мектеп математикасында статистика элементтерін оқытудағы сабақтастық айқындалды.

3. Жаңартылған білім беру мазмұны бойынша ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқытуды ұйымдастыру тәсілдері, 5-9 сынып оқушыларына стохастикалық есептерді шешуді үйрету әдістемесі жасалды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: математиканы оқытудың сабақтастық принципі негізінде мектеп оқушыларының ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастыруға бағытталған белсенді оқыту әдістері, құралдары мен тәсілдері, стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесі жасалуынан тұрады. Сонымен қатар, оқушылардың статистикалық мәдениетін, ықтималдық түсініктерін және ғылыми көзқарас қалыптастыруға бағытталған мектеп математика курсына ықтималдық-статистикалық білім беруді енгізу тұжырымдамасы ұсынылып, негізделген.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: диссертацияда тұжырымдалған теориялық қағидалар және оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлауын қалыптастыру және оқу іс-әрекетін ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсыныстарды мұғалімдер сабақтарда оқушылардың білім, білік және дағдыларының сапасын арттыруда тиімді пайдалана алады. Зерттеу нәтижелерін орта мектепте стохастикалық бағытты оқыту мазмұны мен әдістерін

жетілдіруде, сонымен қатар оқушылар ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқып-білуде қолдана алады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

- мектеп математика пәнінде ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерінің алатын орны мен маңыздылығы, оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлау қабілетін қалыптастырудың педагогикалық-психологиялық негіздемесі;

- стохастикалық материалдың бастауыш сынып математикасымен сабақтастығы және бірізділік пен жүйелілік принциптері негізінде орта мектепте ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқыту әдістемесі;

- мектеп оқушыларының ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастыруға бағытталған оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың әдістері, құралдары мен тәсілдері, стохастикалық есептерді шешуді үйрету әдістемесі және эксперимент нәтижелері.

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың мазмұны бойынша жарияланған еңбектердің жалпы саны – 8, оның ішінде ҚР БЖҒМ Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитетінің тізіміндегі басылымдарда – 3, халықаралық ғылыми конференциялар жинағында – 2, республикалық ғылыми конференциялар жинағы мен журналында – 2, Scopus базасына енген журналдарда – 1. Зерттеудің негізгі нәтижелері Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, «Жаратылыстану» факультетінің профессор-оқытушылардың ғылыми әдістемелік семинарында (2017-2020), Мәскеу Мемлекеттік педагогикалық университеті, «Элементар математика» кафедрасының ғылыми әдістемелік семинарында, «Математика» кафедрасының кеңейтілген отырысында, Республикалық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндамалар жасалды.

Зерттеу базасы: Жасалған әдістеме бойынша математиканы оқыту Түркістан облысы, Кентау қаласы, Ә.Бөкейханов атындағы №23 жалпы орта мектебінде, Түркістан қаласының С.Сейфуллин атындағы №4 мектеп-лицей және Ордабасы ауданы, «Қарақұм» жалпы орта мектебінде 5-9 сыныптарында жүргізілді.

Диссертация құрылымы. Диссертация кіріспеден, екі тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттердің тізімінен тұрады.

Кіріспеде зерттеу тақырыбының өзектілігі негізделді, зерттеудің мақсаты, міндеттері, нысаны, әдіснамалық және теориялық негіздері мен болжамы анықталды, ғылыми жаңалығы, зерттеудің теориялық және практикалық маңыздылығы, жүргізілген жұмыстың кезеңдері мен әдістері, қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар, сынақтан өткізу мәліметтері мен зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар тұжырымдалды.

Бірінші «Орта мектеп оқушыларына ықтималдық-статистикалық білім берудің теориялық негіздері» бөлімінде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың математика ғылымында жеке сала болып қалыптасуының тарихи кезеңдері анықталып, ықтималдық-статистикалық білімді оқытудың әлемдік тәжірибесі мен оқу материалын игерудің

психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері зерттелді. Жаңартылған білім беру жүйесінің оқу бағдарламасына, оқулықтарға талдау жасалып, бастауыш мектеп пен негізгі мектептегі статистикалық білімнің сабақтастығы айқындалды.

Екінші «Орта мектеп математикасында оқушылардың ықтималдық-статистикалық білімін қалыптастырудың әдістемелік ерекшеліктері» бөлімінде жаңартылған білім беру мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытуды ұйымдастыру әдістері, құралдары мен тәсілдері, оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталған стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесі берілді. Жасалынған әдістемені қолданудың тиімділігін эксперимент арқылы тексеріліп ұйымдастырылғаны баяндалды.

Қорытындыда зерттеу барысында алынған ғылыми-педагогикалық нәтижелердің маңыздылығы сипатталып, негізгі теориялық және тәжірибелік қорытындылары, әдістемелік ұсынымдар тұжырымдалған, зерттеу мәселесінің одан әрі келешегі айқындалған.

1 ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА ЫҚТИМАЛДЫҚ-СТАТИСТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Математика пәніне статистика элементтері мен ықтималдықтар теориясын енгізудің тарихи көрінісі мен шет елдерде оқу тәжірибесінде қолданылуы

Қазіргі уақытта комбинаторика, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері орта мектепте оқытылу керек па деген сауал қойылмайды. Себебі, нормативтік документтерде орта және жоғары мектепте оқытуға ұсынылған тақырыптар көрсетілген. Оқулықтарға және мектеп математика курсына стохастиканы ендіру әрекеттері жасалып жатыр. Сондықтан, стохастиканың математика ғылымының саласы ретінде қалыптасуы мен даму тарихына, әлемдегі осы материалды мектепте оқыту тәжірибесіне талдау жасау өте маңызды болып табылады.

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика білімінің пайда болуы, қалыптасуы мен дамуы, тарихи идеологиялық және діни шектеулер мен тыйымдар, тұрмыстық түсініктер мен ғылыми есептеулер арасындағы қайшылықтар, философиялық және математикалық даулар мен қателіктерге толы. Тіпті практикалық қажеттіліктер мен ойын жағдайларынан туындаған қарапайым ықтималдық есептер ірі ғалымдар арасында ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың негізгі түсініктері туралы ғана емес, сондай-ақ объективті және субъективті, мүмкін және мүмкін емес, кездейсоқ және ақиқат сияқты терең философиялық түсініктердің айналасында өткір және ұзаққа созылған дау туғызды.

Негізгі мектеп курсына ықтималдық-статистикалық материалдарды енгізу жолдарын таңдағанда ықтималдықтар теориясы мен статистика негіздерінің бұл ерекшелігін елемеуге болмайды. Мектепте ықтималдықтар теориясы мен статистиканың негіздерін оқып-үйренудің бастапқы кезеңінде, мұғалім материалды таныстыру, оқушы осы материалды қабылдау процесінде сөзсіз бірдей күрделі дүниетанымдық және философиялық мәселелерге, көптеген тұрмыстық қателіктерге тап болады. Сондықтан ғылымның және оның қосымшаларының қалыптасуы мен дамуының тарихи тәжірибесін талдау ықтималдықтар теориясы мен статистика негіздерін оқыту, осы пәннің мазмұнын, әдіснамасын, әдістемесін таңдау кезінде маңызды.

Практикалық ықтималдық есептердің пайда болуының ең алғашқы дәлелдерінің бірі құмар ойындармен байланысты, оның тамыры ежелгі адамзат өркениетінде жатыр. Ғалымдар Ежелгі Египет қазба жұмыстарынан б.з.д. 1500 жыл бұрынғы сүйектер табылған (үстел ойындарына арналған қазіргі заманғы текшеге ұқсас), сүйектер ойын үшін де, болашаққа болжам жасау үшін де қолданылды. Алғашқы ықтималдық есептер жеңіп шығу стратегияларын таңдаумен байланысты болды. Лука Пачиоли 1494 жылы шыққан «Summa de arithmetica geometria proproptional et propocionalita» жұмысында кенеттен тоқтатылған сүйек ойындарында ставкаларды бөлу, яғни қазіргі классикалық есепті қарастырды [25]. Бір қызығы, кейбір қазіргі заманғы зерттеушілер 1380

жылы итальян қолжазбасына сілтеме жасай отырып, мұндай есептер Пачиолидің алдында қарастырылғанын айтады [26].

1654 жылы Блез Паскаль әйгілі Пьер Фермаға жазған хатында сәл өзгертілген нұсқада Пачиолидің есебін ұсынды және екі ұлы математиктердің хат алмасуы кезінде есеп түпкілікті ықтималдық және математикалық күтімнің формальды емес тұжырымдамаларын қолданумен шешілді [27]. Ферма айқын емес формада кездейсоқ оқиға ықтималдығы түсінігін қолайлы нәтижелердің санын барлық мүмкін нәтижелер санына қатынасы ретінде ұсынады. Классикалық атауын алған бұл тәсіл 120 жылдан кейін Пьер-Симон Лапласың анықтамасында ресми түрде бекітілген [28]. Лаплас өз еңбектерінде негізгі ықтималдық тұжырымдамалардың қалыптасуындағы алғашқы негізгі кезеңді анықтап, оларға айқын математикалық түр берді.

Әрине, классикалық ықтималдық теориясының негізі құмар ойындарға қатысты стратегияларды таңдау ғана емес, әр түрлі қызмет салаларында пайда болатын бірқатар практикалық есептер де болды. Мысалы, Еуропада XV ғасырда сауда мен нарықтың дамуы банкирлер, адвокаттар мен коммерсанттар барлық кездейсоқ нәтижелерді қарастырып және алдын – ала болжауға міндетті болды, жүкті сақтандыру кезінде сыйақысының мөлшерін немесе салынған қаржыға қарай кіріс пайдасының үлесін эмпирикалық жолмен есептеуге тырысты.

Өмір математиктерге ықтималдық түсініктерді адамзат білімінің әртүрлі салаларына енгізуге мәжбүрледі. Мәселен, Кристиан Гюйгенс, 1657 жылы жарияланған мақалада, Пачиолиден кейінгі Паскаль тұжырымдаған есепті ықтималдық пен математикалық күтім түсініктерін айқын түрде қолданып шешімін тауып берді [29]. Бұл нәтижелерді пайдаланып халық арасындағы өлім-жітім ықтималдылығын зерттеуге және сәйкесінше, сақтандыру компаниялары өмірлік рентаны есептеуге қолданатын өлім-жітім кестелерін сәтті қолдануға мүмкіндік береді.

Жоғарыда аталған ұлы математиктердің еңбектерін зерделеу олардың бір қарағаннан қойылуы қарапайым болып көрінген есептерді шешуде математикалық және философиялық қиындықтарға тап болғанын көрсетеді, тіпті ұлы ақыл-ой иелерінде де негізгі ықтималдық түсініктің қалыптасуы орын алды [25, 180 б].

Стохастиканы ғылыми білім саласы ретінде қалыптастыру мен дамытудың келесі маңызды кезеңі - дәстүрлі түрде Яков Бернулли есімімен байланысты. Бернулли «Ықтималдық, шын мәнінде, объектінің симметриялығын ескере отырып, a priori (тәжірибеден бұрын) есептелуі мүмкін»- деп қорытындылайды. Алайда, кез-келген кездейсоқ оқиғаның ықтималдығын априорлы анықтай алмайтын жағдайларда кездейсоқ оқиғаның ықтималдығы ретіндегі бірқатар эксперименттерді байқау арқылы алынған осы оқиғаның тұрақтандырылған жиілігін қабылдауды ұсынады. Бұл ықтималдық бірқатар эксперименттердің нәтижесі ретінде анықталғандықтан, ол латын тілінен «апостериори» ықтималдығы деп аталады, яғни, тәжірибеден кейінгі.

Бұл заң бірнеше рет практикалық тексеруден өтті. Осылайша XVIII ғасырда атақты ғалым Бюффон 4040 рет монетаны лақтырып, 2048 жағдайда елтаңба жағы шыққан эксперимент жүргізді, яғни салыстырмалы жиілігі 0,508.

Пирсон XIX ғасырда бұл тәжірибені 24 мың рет өткізді, ал елтаңба жағы 12012 рет шықты. Осылайша, «елтаңба» жағының шығуының салыстырмалы жиілігі 0,5005. Ұлы ғалымдар жүргізген экспериментте олардың ықтималдық түсініктің - «априорлық» және «апостриорлық» екіжақтылығына ғылыми қызығушылығы айқын көрінді. Ықтималдық түсінігінің дуализмін Лаплас «кездейсоқтық теориясының ең нәзік нүктелерінің бірі» деп атады [30].

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың дамуының үшінші кезеңі 20- ғасырдан бастау алады. 1900 жылы Дэвид Гилберт өзінің 23 классикалық есептерінің ішіне ықтималдық теориясын негіздеу мәселесін қойды. Бұл мәселені орыстың ұлы ғалымы А.Н. Колмогоров шешті. 1933 жылы «Ықтималдық теориясының негізгі ұғымдары» кітабында ол өлшемдер теориясы негізінде ықтималдық теориясының аксиоматикасын және оның негізгі ұғымдарының теориялық түсінігін жасады [30, 26 б]. Венгриялық ғалым А. Реньидің айтуынша, ол «қазіргі математикадағы қанайналым жүйесіне» ықтималдық теориясын енгізіп, оны басқа математикалық теориялармен құқығын теңестірді.

XIX ғасырдың бірінші жартысындағы озық ғалымдар университеттердің оқу жоспарларына ықтималдық теориясын енгізуді қолдады. Нәтижесінде, 1837 жылы ықтималдық теориясы Санкт-Петербург университетінің оқу жоспарына, ал 1850 жылы - Мәскеу университетінде енгізілді [31]. Қазақ мемлекеттік университетінің оқу жоспарында бұл курс 1933 жылы пайда болды [24, 93 б].

1958 жылы педагогикалық институттардың оқу жоспарына ықтималдықтар теориясы енгізілді. Қазіргі уақытта ықтималдықтар теориясы университеттерде ғана емес, барлық техникалық, экономикалық, әскери, қаржы оқу орындарында да оқытылады.

Ықтималдық теориясын мектеп білімінің мазмұнына ендіру туралы ойды оның негізін қалаушы Пьер Лапласстың (1749-1827) өзі айтып кеткен. Алайда, Ресей империясында орта мектеп бағдарламасына бірінші статистика және комбинаторика, кейінірек ықтималдықтар теориясы енген. Орта мектептің математика курсына ықтималдық-статистикалық материалды ендіру мәселесі бірнеше рет күн тәртібіне қойылды. 1919 жылы мектеп бағдарламасында, физикада статистикалық әдістерді көп қолдануына сүйене отырып, физика-техникалық бағыттағы мектеп курсына ықтималдықтар теориясын ендіру керек деп жазылған.

1925 жылы жалпы орта мектептің математика бағдарламасында ықтималдықтарды қосу және көбейту, үлкен сандар заңы, математикалық статистика элементтері көрсетілген [32]. 1926 жылы С.П. Виноградовтың ықтималдықтар теориясының элементтерін қамтитын кітабы жарыққа шықты. Алайда, математика пәніне арналған уақыттың және оқу-әдістемелік әдебиеттердің жетіспеушілігінен, ықтималдықтар теориясы мектепте өтілмеді.

1960 жылы Бурбаки тобының математиктерінің ұсынуымен АҚШ, Франция, Бельгия, Англия, Венгрия, Жапония, Швеция, Швецария елдерінде ықтималдықтар теориясының негізінде математикадан жаңа бағдарлама енгізу тәжірибесі жүргізілді. КСРО-да бірнеше жылдан кейін мектеп математика білімінің реформасы жүргізілді. Комбинаториканың элементтері және

ықтималдық теориясының қарапайым ұғымдары 1969 жылы математиканы тереңдетіліп оқытатын сыныптардың және факультативті курстардың бағдарламасына енгізілді. 1976 жылы Карлсруэде (Германия Федеративтік Республикасы) өткен математикалық білімге арналған III Халықаралық конгресте әдістердің кемшіліктері аталып, реформаға артылған үміттер ақталмады деп шешім шығарылды [33]. А.Н. Колмогоров, Е.А. Бунимович және С.Б. Суворов мақаласында: «60-70 жылдары реформа кезінде ықтималдықтар теориясының негізін мектепте оқыту теріс нәтиже берді. Материал өте қиын және оқушылар нашар меңгерді»-деп жазды [34].

Ықтималдық теориясының элементтерін мектеп курсына енгізуді танымал ғалымдар А.Н.Колмогоров, А.И.Маркушевич, И.М.Яглом, Б.В.Гнеденко, А.Я.Хинчин және басқалар қолдады және баспасөз беттерінде мақалалары жарияланды [35 - 37].

Н.Н.Авдеева, К.Р.Векслер, Х.Очилова зерттеу жұмыстарын оқушылардың статистикалық ойлау қабілетін дамытуға арнады, сонымен қатар ықтималдық-статистикалық материалдар 5-сынып оқушыларына арналған үйірме және факультатив сабақтарында қолдану ұсынылды [38 - 41]. Оқушылардың бастапқы статистикалық түсінігін мектеп математика курсының шеңберінде қалыптастыру кейінірек В.Д. Селютиннің зерттеулерінде қарастырылады [42]. Мазмұндық база ретінде көрнекі және сипаттамалы статистика элементтеріне назар аударып, В.Д. Селютин оқушылардың бастапқы статистикалық түсініктерін дәйекті түрде қалыптастыру кезеңдерін анықтайды. Автордың пікірі бойынша қалыптастыру әдістемесі стохастикалық ойындар, эксперименттер, қарапайым статистикалық зерттеулер, модельдеуді кеңінен қолдану арқылы негізделу керек [43].

В.В.Фирсов зерттеулерінде мектептегі білім беруде теориялық - ықтималдық білімдерін енгізудің сәтсіздігінің негізгі себебі курстың қолданбалы бағытының мақсатының жоқтығы көрсетіледі. «Орта мектепте ықтималдық теориясының элементтерін енгізудің ең орнықты әдістемелік бағыты туралы мәселе әлі шешілмеген деп санаймын» - деп мойындап, ол оқыту процесінде - рәсімдеу және түсіндіру - қолданбалы есептерді шешу сатыларын айқын түрде енгізу қажеттігін атап өтті [44]. Кейінірек, 1990 жылдары ықтималдық теориясында қолданбалы бағыт идеясы поляк ғалымы Адам Плоцкидің зерттеуінде дамытылды [45].

В.В.Фирсов пен К.Н.Курындина зерттеулері жаңа бағытты айқындады, төменгі сыныптан бастап оқытудың соңына дейін біртұтас ықтималдық-статистикалық бағыттың болуы, ықтималдық және статистикалық компоненттерінің өзара байланысы, оқушылардың ықтималдық түсініктерін дамытуға, қолданбалы дағдыларды қалыптастыруға, оқытылып жатқан материалдың дүниетанымдық маңыздылығын түсінуге деген сұранысқа тән болды [44, 21 б, 15, 13 б].

Ықтималдықтар теориясы мен статистиканың негізінде жалпы орта білімнің барлық мазмұнын жоғары сатыға көтеру көзқарасы бойынша статистикалық білім беру мәселелері Д.В.Маневич зерттеулерінде қарастырылады [46]. Ж.Т.Кудратов оқушылардың міндетті білімі, шеберлігі мен

дағдыларының көлемін оқшаулауға тырысып, математика және басқа да пәндердің бағдарламаларын ескере отырып, материалдарды сыныптарға үлестіруге тырысты [18, 28 б]. Дегенмен, автор ұсынылған материалдарды таңдаудың себебін негіздеп беруге мақсат қойған жоқ. Д.В.Маневич, Ж.Т.Кудратов оқушылардың статистикалық білім элементтеріне оқыту мәселелерінің шешімі ықтималдық теориясын және математикалық статистиканы жеке курс ретінде оқыту деп санайды.

Осылайша, ықтималдық-статистикалық материал математика пәнінің мектепке енгізу идеясы ғылымда шамамен 50 жыл бойы дамығанымен және көптеген әдіскер ғалымдардың еңбектерінде осы мәселенің әртүрлі аспектілері зерттелгенімен, көптеген шет елдердегі мектептерде оқытудың тәжірибесіне қарамастан біздің мектептерде ықтималдық - статистикалық бағыт 2013 жылы енгізілді. Бұл бүкіл қоғамдағы осы мәселенің шешілмеген сипатын және одан әрі зерттеулерді қажет ететінін, атап айтқанда, заманауи талаптарға сәйкес мазмұнды іріктеуді ғылыми тұрғыда негіздеуді, математиканың барысында осы материалдың орнын зерттеудің қажет екенін көрсетеді.

Біздің қоғамда болып жатқан әлеуметтік - экономикалық және саяси өзгерістер, ғылымның барлық салаларының және техниканың заманауи даму деңгейі мектепте ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың қажеттілігін көтерді.

1998 жылы Н.И.Рустемова кандидаттық диссертациясында: «Оқушылардың ықтималдық статистикалық білімін қалыптастыру математиканы оқытудың барлық сатысында жүйелі түрде жүргізілу керек. Ол үшін тақырыптардың сабақтастығын теориялық материалды өткен кезде ғана емес, сонымен бірге, есептер шығару барысында да қолдану керек. Бұл әдіс оқушылардың білімін жаңа материалмен толықтырып қана қоймай, сонымен қатар, оқытуды реттеп, жүйелеп береді,» - деп жазды. Н.И. Рустемованың пікірінше, статистикалық заңдылықты детерминистік заңдылықтан оқшаулап емес, керісінше, салыстыра отырып оқыту керек деп санайды. Ол өз кезегінде оқушылардың ықтималдық-статистикалық материалды меңгеруіне мүмкіндік береді [24, 103 б].

Өткен ғасырдың ортасынан бастап ғылыми-педагогикалық қоғамдастық орта мектептің оқушыларының статистикалық ойлау қабілетін дамытуға көп көңіл бөлуде. Мектеп математика білімін реформалау сұрақтары, атап айтқанда, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың элементтерін мектеп бағдарламаларына енгізу бірқатар халықаралық ғылыми форумдарда, халықаралық математикалық конгрестерде талқыланды. Қазіргі кезде ықтималдық теориясы мен математикалық статистика элементтері бірқатар шет елдердің орта мектептерінің бағдарламаларына енгізілген. Бірнеше жыл бұрын ықтималдық - статистикалық білім Венгрия мектебінің математика курсына енгізілді. Еуропада орта мектепте оқушыларға стохастиканы оқытудың әдістерін бірінші болып ұсынған Т.Варганың жұмысынан бастау алады [47, 48].

Англия мен Шотландия ұлттық бағдарламаларында ықтималдық-статистикалық материалдарды зерттеуге көп уақыт бөлінеді [49]. Бастауыш сынып оқушылары нысандарды топтау, деректерді жинау және кестеге енгізу,

кестедегі кейбір мәліметтерді бөліп алу, қарапайым диаграммаларды құрастыру және оқу, ықтималдық терминологияны дұрыс пайдалану, эксперименттің азды - көпті ықтималды нәтижелері туралы айтуды үйрену керек. Орта мектеп оқушыларының біліміне қойылатын қорытынды талаптар олардың статистикалық деректерді өңдеудің және ұсынудың әртүрлі жолдарын меңгергенін, компьютерлік деректер базасымен жұмыс істей білетінін, қарапайым ықтималдықтарды бағалай және есептей алатынын көрсетеді. Жоғарғы сынып оқушыларынан қарапайым статистикалық болжамдарды тексеру, түрлі формаларда ұсынылған деректерді талдау және түсіндіру талап етіледі.

Қазіргі уақыттағы реформалар кезеңінде британдық мектептерде математикалық білім берудің жаңа стандарты ұсынылды, ол оқушылардың функционалдық сауаттылығын және құзыреттіліктерін қалыптастыруға негізделген. Осыған байланысты курстың тәжірибелік бағыты күшейді, сондықтан да ықтималдық-статистикалық материалдың маңызы арта түсті.

Оқытудың екінші кезеңінің өзінде (шамамен 7-11 жас, 3-6 сыныптар) ұлттық бағдарлама (curriculum) [50] стохастикалық материалды зерттеудің айтарлықтай күрделі мақсаттарын қояды.

«Деректерді өңдеуді пайдалану және қолдану» тақырыбында оқушылар тапсырмаларды шешу барысында:

1) математика сабағында алынған деректерді курстың басқа да бөлімдеріндегі тапсырмаларды орындауда, әсіресе жаратылыстану ғылымдарында пайдалануды;

2) қиындықтар туындаған жағдайда балама әдістерді ескерусіз қалдырмай, тапсырмаларға бейімделуді;

3) тапсырмаларды шешу үшін қажетті ақпаратты анықтауды;

4) берілген ақпаратпен тапсырманы шешу үшін қажет есептеу дағдыларын қолдануды;

5) шыққан нәтижелер берілген тапсырма контекстіне сәйкес келетініне көз жеткізе отырып тексеруді;

6) нәтижелерді қандай әдіспен ұйымдастыру және беруді дербес түрде таңдауды;

7) деректермен жұмыс жасау үшін дәл математикалық тіл мен сөздікті қолдануды;

8) таңдалған әдістердің негізділігіне дәлел келтіріп үйренеді.

Үшінші кезеңде (шамамен 11-14 жас, 7-9 сыныптар) ұлттық бағдарламаларда оқушылардың стохастика саласындағы дайындығын айтарлықтай арттыру жоспарланып отыр. Осылайша, оқушыларды дербес түрде:

1) тапсырма түрі мен шешу жоспарын анықтауға: қажетті ақпаратты қойылатын талаптарды дайындау және олар бойынша қандай қорытынды жасауға болатынын қарастыру; қандай статистикалық талдау қажет екені жайлы шешім қабылдау;

2) көптеген сәйкес келетін дереккөздерден, оның ішінде тәжірибелерден және сауалнамалардан, негізгі және қосалқы дереккөздерден ақпарат жинау;

3) деректерді өңдеу және жеткізу: «шикі» деректерді тапсырма мәнін түсіндіретін пайдалы ақпаратқа түрлендіру;

4) деректерді талқылау және түсіндіру: қойылған сұраққа жауап беру, бастапқы деректер негізінде қорытынды жасауға үйретуі керек.

Сонымен қатар тек деректермен жұмыс жасау дағдыларын пысықтауға ғана емес, ықтималдық-статистикалық ойлауды қалыптастыруға, тұрмыстық ықтималдық қате түсініктер пен пікірлерден арылуға баса назар аударылады. Мысалы, оқушы:

1) кездейсоқ процесстерді болжауға болатынын түсінеді;

2) статистикалық әдістермен шешілетін мәселелер шеңберін анықтайды;

3) бастапқы деректер мен берілген тапсырманың арақатынасын талқылайды; мүмкін болатын шатасу көздерін және оларды барынша болдырмау жолдарын анықтайды;

4) қандай бастапқы деректерді жинау керектігін табады (қажет болған жағдайда интервалдарды таңдайды);

5) тәжірибе немесе сараптама дайындайды; қандай қосымша деректерді пайдалануға болатынын анықтайды;

6) ықтималдықты есептеу мен бағалауды ажыратады, теориялық модельдерді (оның ішінде ықтимал нәтижелер) немесе кездейсоқ құбылыстың пайда болуының салыстырмалы жиілігін басшылыққа алады.

Бір мезетте оқушылар сипаттамалы және математикалық статистика бойынша корреляция туралы базалық мәліметтер, ең жақсы жақындау графиктері, белгісіздік деңгейі мен болжамға дейінгі айтарлықтай көлемдегі білімді игереді, тәжірибелер жүргізу және әртүрлі ақпараттық, бақылау дереккөздерін, анықтамалықтардағы кестелер мен диаграммаларды, әлеуметтік сауалнамаларды қолдануда тәжірибе жинайды.

Төртінші кезең (шамамен 14-16 жас, 10-11 сыныптар) базалық және тереңдетілген деңгейге бөлінеді. Базалық деңгейде оқушыларды алдыңғы кезеңдерде алынған мәліметті дайындауға нақты алуан түрлі әлеуметтік, экономикалық және демографиялық статистиканы талдаудың тәжірибелік дағдылары қосылады. Тереңдетілген деңгейде жинақталған жиіліктер, орта квадрат ауытқу, корреляция коэффициенті, компьютерлер мен калькуляторлардың статистикалық функцияларын пайдалану, кездейсоқ оқиғалардың тәуелсіздігі, шартты ықтималдық және басқа да арнайы мәселелер сияқты қиын және күрделі математикалық әдістер қосылады.

Осылайша, ықтималдық-статистикалық материал Англиядағы мектептердегі математикалық білім беруде жеке маңызды бағыт ретінде оқытылатыны жайлы қорытындыға келуге болады. Сонымен қатар жана стандарттар Англиядағы бұрынғы (1989 жылы) математикалық білім беру стандартымен салыстырғанда курстың тәжірибелік бағдарын арттыруды, мазмұндық тапсырмаларға бағдарлануды, статистика негіздерін стохастикалық бағыт базасы ретінде қарастыруды, оның негізінде кездейсоқ оқиғаның ықтималдығы түсінігіне алдымен статистикалық, кейіннен классикалық әдістемені қолдануды талап етеді. Бұл басты міндет оқшау түсіндірілетін, статистикамен еш байланысы жоқ шартты комбинаторика базасында

классикалық ықтималдық моделін құру болатын ықтималдық-статистикалық материалды жеткізудің дәстүрлі жүйесінен ауытқудың айқын белгісі. Англияның қазіргі стандартындағы оқушыларға қойылатын талаптар негізінен шартты деңгейде емес, мазмұндық, сапалық санаттарда көрсетілген, түсіну, түсіндіру және нәтижелерді талдауға бағытталған. Сондай-ақ сәйкес шартты және абстрактілі математикалық аппаратты меңгеруге қойылатын талаптар жеңілдеген, бұл да мектептегі математикалық білім берудің заманауи әлемдік тенденцияларына сай келеді.

Осыған ұқсас беталыстар басқа да елдердің тәжірибесінде бар. Алайда ең алдымен математиканы оқытудағы дәстүрлі, шартты әдістемені қолдайтын «дәстүршілер» мен «математика көмегімен оқыту» идеясын жақтайтын «новаторлардың» күресі әлі де аяқталған жоқ, ол тіпті бағдарламалардың, стандарттардың, оқулықтардың ауысуынан да байқалады.

Жапонияда сипаттамалық статистика курсы мектепте екінші сыныптан басталады, пропедевтикаға, деректерді жинау, кестелермен және диаграммалармен жұмыс жасауға көп көңіл бөлінеді [51]. Орта мектепте салыстырмалы және жинақталған жиіліктер, мода, медиана және деректер қатарының арифметикалық ортасы қарастырылады. Ықтималдық туралы бастапқы түсінік көрнекі түрде мүмкіндікті бағалау арқылы беріледі, сонымен бірге қарапайым комбинаторика да өтіледі.

Негізгі орта мектептің 1- сыныптарында (7- оқу жылында) статистикалық элементтерге сегіз сағат беріледі, олардың барысында терімділіктің өкілі ретінде деректерді кадамдарға бөлу, гистограммалар мен үлестірім қисықтары, салыстырмалы және жинақтық жиіліктер, олардың кестелері мен графиктері және мода, медиана, арифметикалық орта мәні қарастырылады. Ықтималдықтар теориясы элементтерін зерттеуге 2- сыныпта (8- оқу жылы) он бес сағат арналған [51, 56 б]. Сонымен қатар, оқушылар кездейсоқ оқиғаны есептеуге, кездейсоқ эксперименттің мүмкін нәтижелерін тізбектеп жүйелеуге және классификациялауға, n жағдайларда k элементтерінің орын ауыстыруы мен үйлесімділік санын анықтауға, ықтималдықтарды есептеуге, қолданбалы есептерді шешу үшін ықтималдықтың статистикалық анықтамасын қолдануға үйрену керек. 3-сыныпта он сағат бойы деректердің шашыраңқы көрсеткіштері, негізгі жиынтықты талдау үшін іріктеуді қолдану ережелері, корреляциялық кестелер мен диаграммалар зерттеледі. Жоғарғы орта мектепте (10-12 жыл оқу) «Ықтималдық және статистика» бөлімі таңдау курсы болады. Жапониядағы міндетті орта мектептегі ықтималдық-статистикалық блоктың көп болуы ықтималдық ұғымдар оқушылардың күнделікті өмірінің шеңберіне орнықты енгізілген. Осылайша, үй шаруасындағы әйелдердің қажеттіліктеріне арналған жапондық микрокалькуляторда синус та, косинус та жоқ, бірақ, корреляциялық коэффициент бар [52].

АҚШ мектептеріндегі ықтималдық-статистикалық материалдарды оқыту әдістері қызығушылық туғызады. Бұл материал оқушыларды жалпы мектептегі дайындауда негізгі орындардың бірін иеленеді, математикамен байланысты емес көптеген мамандықтарды университетте дайындау кезінде жалғасын табады. АҚШ тәжірибесінің пайдалы жағының бірі АҚШ әдістемелік жүйесінің

ерекшелігіне байланысты, бұл елдегі мектептегі білім беруде курстың тәжірибелік бағыты ең басты орында тұрады. Егер басқа математикалық тақырыптарда бұл білімді атүсті игеруге алып келсе, стохастиканы түсіндіру кезінде мұндай әдістеме сәтті өтті және өзінің күшті жақтарын көрсетті. Мектептегі математика курсының басқа да бағыттары бойынша америкалық оқушылар жоғары нәтижелер көрсете алмағанымен, дәл статистика мен ықтималдық саласында америкалық оқушылардың білім деңгейі мен қабілеттері айтарлықтай жоғары деңгейде [53].

Әдістемелердің тағы бір ерекшелігі статистика мен ықтималдық бір-бірінен, басқа да мектеп пәндерінен оқшауланбай оқытылатынында, олар әлеуметтік зерттеулер мен жаратылыстану ғылымдары сияқты басқа да салаларға апаратын «көпір». Математикаға келер болсақ, бұл бөлімдер әдетте сан, өлшеу, мәселені бағалау және шешу түсініктерін пайдалануды қамтиды.

6-14 жастағы балалардың стохастикалық материалды зерттеу туралы мәселені қалай шешетінін қарастырып көрейік. Көптеген басқа да елдердегі тәрізді АҚШ мектептегі математикалық білім беру стандартына сәйкес, бастауыштағы оқыту қорытындысы бойынша оқушылар қарапайым деректерді жинау, ұйымдастыру сипаттауды игереді, деректерді оқиды, оларды жеткізеді, деректерді талдаудың қарапайым тапсырмаларын орындайды, мүмкіндікті бағалайды. Игеру процесі ойындар, ұжымдық тапсырмалар, топта жұмыс жасау арқылы жүзеге асады.

Тапсырмалар мен зерттеулердегі мәселелер мен тақырып, болжамды жағдайлар сол жастағы балаларға таныс және қызық [54].

Біздің негізгі мектепке сәйкес келетін орта мектепте материал аясы кеңейе түседі. Статистикаға баса көңіл бөлінеді. Бағдарламаны жасаушылар бұл жасты статистика түсініктерін енгізуге және ақпаратты жинаудан нәтижелерді түсіндіруге дейінгі деректерді статистикалық өңдеудің барлық кезеңдерін қарастыру үшін ең қолайлы уақыт деп санайды. Осы жастағы жасөспірімдердің музыкаға, кино, мода және спортқа қызығатынын ескере отырып, бағдарлама бұл тенденциялардың қалай дамитынын және қосылатынын зерттеуді ұсынады, бұл статистиканы оқуға деген қызығушылық туғызады.

Бұл буында статистиканы өтуде оқушыларда:

- деректерді жүйелі жинау, сұрыптау және сипаттау;
- кестелер, графиктер мен диаграммалар жасау, оқу және талдау;
- деректерді талдауға негізделген қорытындылар мен сенімді аргументтер жасау;
- деректерді талдауға негізделген дәлелдерді бағалауға;
- шешімдер қабылдаудың қуатты құралы ретінде статистикалық әдістерге деген көзқарасты дамытуға басымдық беріледі.

Бұл жұмыстың мазмұндық негізінде айтарлықтай кең көлемдегі мәселелер жатыр: диаграммалардың, графиктердің алуан түрі, деректер жиынтығының, оның ішінде арифметикалық, орташа есептелген мән, мода, медиана, құлаш және басқа да математикалық күту және дисперсия (тапсырма арқылы) сияқты күрделі ықтималдық-статистикалық түсініктердің сипаттамасы.

Ықтималдықты зерттеу статистиканы зерттеумен тығыз байланысты, ықтималдық түсінігіне қатысты статистикалық және классикалық әдістемелер қарастырылады. Ықтималдық модельдерді құрастыруға көп назар аударылады, сонымен бірге оқушылар сәйкес кездейсоқ тәжірибелер жүргізу көмегімен ықтималдықты табуды, тәжірибе нәтижелері мен жалпы математикалық болжамдардың нәтижелерін салыстыру процесінде ықтималдық модельдің күшін бағалауды, тәжірибелік немесе теориялық ықтималдыққа негізделген болжамдар жасауды үйренеді. Америкалық мектептердегі әдістеменің бір ерекшелігі барлығын күнделікті өмір материалы негізінде жасау және негізі мақсат ретінде ықтималдық туралы білімді күнделікті өмірде пайдалану әдетін қалыптастыруды қою.

Америкалық тәжірибе біздің мектептерде сәйкес курсты жасау үшін көп пайдалы ақпарат бергенімен, бірақ оны тікелей өзіміздің мектептерімізге көшіріп ала алмаймыз. Өйткені америкалық мектептердегі әдістеме утилитарлы, прагматикалық сипатта, ал бұл біздің мектептерімізге жат. АҚШ жалпы мектеп курсына мұндай әдістеме ешқандай оғаш болып көрінбейді, ал біздің мектепте мұндай утилитарлы әдістеме математика сабағында басқа да курс бөлімдерін жеткізу әдістемесіне қайшы келеді. Отандық курсты жасау кезінде тәжірибеге бағытталған және тәжірибелік мазмұн аспектілері арасындағы оңтайлы үйлесімді табу керек. Орта америкалық мектеп ұсынатын барлық түсініктер тізімін негізгі мектепке енгізе алмауымыздың бір себебі де осы [54, 178 б].

Франция мен Ресей мектептерінде стохастиканы оқыту тәжірибесі де біз үшін қызық, мұнда оқытудың бұрынғы дәстүрлері де, ХХ ғасырдың 90 жылдарында осы материалды оқыту мазмұны мен әдістемесін іріктеудегі әдістемелердің күрделі өзгерістері де орын алды [55, 56]. Франция тәжірибесінің тағы бір ерекшелігі, Ресей мектептері сияқты Француз мектептерінде дәстүрлі түрде, Напалеон заманынан бері математика курсына ерекше көңіл бөледі, ол іргелі, көлемі жағынан өзгеше және мектептегі білім берудің соңғы кезеңінде, таңдаған салаға қарамастан бітіру емтихандарының міндетті базасына кіреді. Мазмұнындағы өтілетін материалдар мен оларды жеткізу әдістемелерін салыстырсақ, математиканың негізгі курс тақырыптары Ресейдікімен сәйкес келеді, көлемі мен талап деңгейлері де алысқа кете қоймаған. Жалғыз маңызды айырмашылық стохастикалық бағыт, ол Ресей мектептерімен салыстырғанда бірнеше он жылдан бері Француз мектебі бағдарламасында бар, оны өтілуіне байланысты бай математикалық және педагогикалық дәстүрлер қалыптасқан.

Жоғарыда айтылғандай, ықтималдық теориясының негіздері негізінен жоғарғы мектептің соңғы үш жылында оқытылады, алайда көптеген француз ғалымдары мен математикалық білім беру саласының мамандары өз зерттеулерінде бұл тақырыптың өтілуін әлдеқайда ерте бастау керектігін түсіндірді. Мектептегі математиканы оқыту теориялық және шартты сипатта жүрген отыз жылды (1960-1990) Францияда «бурбакизация» деп те атайды.

Осылайша, әртүрлі елдердің орта мектептеріндегі ықтималдықтар теориясының және статистиканың элементтерін оқытудың белгілі әдістерін талдау келесі қорытындыларды жасауға мүмкіндік береді:

- көптеген елдерде бұл материал бастауыш мектептен оқытыла бастайды;

- барлық оқу жылдарында оқушылар эмпирикалық деректерді талдауға ықтималды-статистикалық әдістерді қолдануды үйренеді, бұл жерде қолданбалы сипаттағы тапсырмалар, шынайы жағдайларды талдау маңызды рөл атқарады;

- оқу барысында оқушылардың шағын топтарда жұмыс істеуге, дербес деректер жинауға, топтардың жұмыс нәтижелерін жалпылауға, шағын зертханалық жұмыстарды жүргізуге, ұзақ мерзімді курстық жұмысты дайындауға арналған тапсырмаларға көп уақыт бөлінеді - бұл ықтималдық - статистикалық материалдың ерекшелігінен, оның практикалық әрекетімен тығыз байланысынан туындайды;

- стохастиканы оқыту өзара тығыз байланысты ықтималдық және статистикалық құрамдас бөлікке бөлінеді, көптеген елдерде олар комбинаториканың шағын фрагменттерімен толықтырылған.

Алайда, бай әлемдік тәжірибеге, әртүрлі елдердегі ықтималдық-статистикалық материалды зерттеудегі біздің түсініктерімізге сай әдістемелерге қарамастан, талданған стохастиканы оқыту жүйелерінің ешқайсысын тікелей біздің мектептерге көшіру мүмкін емес. Әлемдік тәжірибені сыни түрде қайта ой елегінен өткізіп, біздің дәстүрлермен және мектептегі оқыту ерекшеліктерімен байланыстыру керек. Дәл осы жол Қазақстандық мектептерде стохастиканы оқытудың әдістемелік жүйесін жасауда басты маңызға ие болмақ.

1.2 Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика тақырыбы бойынша жалпығы міндетті білім беру стандартын, бағдарламалар, оқулықтар және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау

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

«Функционалдық сауаттылық» ұғымы термин ретінде 1960 жылдары пайда болып, ЮНЕСКО құжаттарында алғаш рет қолданысқа енгізілген. Онда «функционалдық сауаттылық» оқу мен жазуды қоса алғандағы білім, білік, дағдылар жиынтығы ретінде анықталған болатын.

Ғылым тілімен айтсақ, функционалдық сауаттылықтың ерекшелігі – жылдам өзгеріп отыратын қоғамда барлығы үшін қажетті қолданбалы білімдер негізінде әртүрлі қызмет салаларында өмірлік мәселелерді шеше алуымен сипатталатыны. Яғни, функционалдық сауаттылық «адамның өмірдің және іс-әрекеттің түрлі саласында қолданбалы білім негізінде қалыпты тіршілік міндеттерін шешу қабілеті» деген мағынада ұғынылады [57].

Қазіргі қоғамда сауаттылық ұғымы кез келген іс-әрекеттің өлшемі, көрсеткіші ретінде қалыптасып, кең таралып отыр. Мысалы, музыкалық сауаттылық, техникалық сауаттылық, ақпараттық сауаттылық, компьютерлік сауаттылық, т.б. кездестіреміз. Бұл терминдер адамның өмірдің және іс-әрекеттің түрлі саласында қолданбалы білім негізінде қалыпты тіршілік міндеттерін шешу қабілетін бағалау мақсатында қолданылып жүргені белгілі.

Осыған байланысты функционалдық сауаттылықтың бірнеше түрін анықтауға болады:

- 1) оқу және жазу сауаттылығы;
- 2) математикалық сауаттылық;
- 3) жаратылыстану-ғылыми сауаттылық;
- 4) компьютерлік сауаттылық;
- 5) заң және құқық мәселесіндегі сауаттылық және т.б.

Функционалдық сауаттылықты дамыту білу – түсіну – қолдану – жүйелеу және жинақтау сияқты критерийлер бойынша оқу жетістіктерін бағалаудың жаңа тәсілдерін талап етеді. Мұндай жүйе әлемдік тәжірибені жан-жақты зерттеу арқылы енгізіледі. Олар ұлттық және халықаралық бағалау жүйелері арқылы жүргізіледі. Қазақстанда Ұлттық бірыңғай тестілеу (ҰБТ) және оқу жетістіктерін сырттай бағалау (ОЖСБ) сияқты білім алушылардың білім жетістіктерін сырттай бағалау рәсімдері қарқынды дамуда. Алайда, бұл біздің білім беру мектептері мен басқа елдердің білім беру сапасын салыстырмалы талдау жүргізуге мүмкіндік бермейді [57, 49 б].

Бұл үшін Қазақстанның білім беру жүйесі PISA (англ. Programme of International Student Assessment), TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) және т. б. білім беру саласындағы халықаралық салыстырмалы зерттеулерге қатысады. PISA–2018-ге 15-жастағы 230646 оқушылар мен колледж студенттерінен 19507-і қатысты. 2018 жылы Қазақстан Албания, Грузия, Индонезия, Сербия мемлекеттерімен бірге компьютерлік бағалауға көшті, ал PISA-2018-ге қатысатын басқа мемлекеттердің барлығы компьютерлік бағалауға 2015 жылы өткен.

Қазақстанның осы сияқты халықаралық зерттеулерге қатысуындағы басты мақсат:

- білім берудің бақылау-бағалау жүйесін реформалаудағы қажеттілік;
- Қазақстандық білім беру жүйесінің әлемдік білім беру кеңістігімен бірігуі;
- оқытудың халықаралық сапа стандарттарын енгізудегі және оның нәтижелерін бақылаудағы қажеттілік;
- білім беру мазмұнын өзгерту, білім беру сапасын бағалаудың Қазақстандық жүйесін құру;
- білім сапасын бағалайтын Қазақстандық жүйе енгізу.

Зерттеу идеологтарының ойластыруы бойынша PISA (Programme for International Student Assessment), TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) және PIRLS сияқты тестілер – заман талабы мен тапсырыс берушілердің сұранысына сай оқыту нәтижелерінің өміршеңдігін анықтаушы құрал [58].

Халықаралық TIMSS зерттеуі 1995 жылы басталып, төрт жылдық кезеңмен (1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015, 2019) өткізіледі. Қазақстанда бұл зерттеуді алғаш рет 2007 жылы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігіне қарасты «Ұлттық білім беру сапасын бағалау орталығы» өткізеді. 2009 жылы қазақстандық оқушылар PISA халықаралық зерттеуіне алғаш рет қатысты. TIMSS және PISA арасындағы айырмашылық TIMSS-ке 4 және 8 сынып оқушылары, PISA-ға 15 жастағы мектеп оқушылары мен колледж студенттері

қатысады. TIMSS 4 жылда 1 рет академиялық білімді өлшейді (Не? Қайда? Қашан?), онда тапсырманың 80% білімді жаңғыртуға бағытталған. PISA 3 жылда 1 рет білім алушылардың құзыреттілігін бағалайды (Неге? Не үшін? Қалай?), PISA сұрақтарының жартысынан астамы алынған білімді түрлі өмірлік жағдайларда қолдануды бағалайды [59].

Оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың халықаралық PISA, TIMSS бағдарламалары шеңберіндегі тестілеу барысында функционалдық сауаттылық жоғарыда көрсетілген үш сала – оқудағы және жазудағы сауаттылық, математикалық сауаттылық, жаратылыстану-ғылыми сауаттылық бойынша бағаланады.

Көптеген елдер оқушылардың білімін мониторингілеу және жақсарту үшін бағалаудың маңыздылығын, соның салдарынан оқушыларды бағалау жүйесін құру қажеттігін мойындайды. Мұндай қажеттіліктің туындауы туралы Дүниежүзілік Банктің оқуды бағалау саласындағы белгілі маманы Маргарет Кларк: «Оқыту белгілі бір орын алғанда ғана, қоғам үшін білім берудің пайдасы артады деген түсініктің өсуімен байланысты» - деп, атап өткен.

TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) – 4 және 8 сынып оқушыларының жаратылыстану-математикалық дайындық деңгейін бағалаудың алғашқы халықаралық зерттеуі. Зерттеудің бірегейлігі оқушылардың бір жиынтығы зерттеледі. 4 жылдан кейін төртінші сынып оқушылары сегізінші сынып оқушылары болады. Осылайша, бастауыш мектептен негізгі мектепке көшу кезінде оқушылардың оқу жетістіктерінің өзгеруін қадағалауға мүмкіндік беріледі.

Бұл зерттеу Білім жетістіктерін бағалаудың Халықаралық Ассоциациясымен (IEA) жүзеге асырылады. Оның құрамына білім беру сапасын бағалау аймағындағы төмендегідей жетекші ұйымдар кіреді:

- білім саласындағы тестілеу қызметі (ETS – США);
- Канада статистика орталығы (Statistics Canada);
- білім жетістіктерін бағалаудың Халықаралық Ассоциациясы
- ақпараттарды өңдеу орталығы (DPC IEA – Data Processing Center IEA, Германия);
- білім жетістіктерін бағалаудың Халықаралық Ассоциациясының хатшылығы (IEA, Нидерланды);
- Халықаралық басқарушы орталығы – Бостон колледжі (ISC – International Study Center, Boston College, США).

Халықаралық зерттеулерде оқушыларға қазақстандық мониторинг зерттеулеріне тән типтік математикалық есептер ұсынылмайды. Бұл зерттеудегі математикалық тапсырмалар нақты өмірлік мәселелерге жақын, қоршаған өмірдің түрлі аспектілерімен байланысты.

TIMSS-2019 оқушылардың математикалық дайындығы екі параметр бойынша бағаланады: пәндік мазмұнын білу және оқу-танымдық іс-әрекет түрлерін меңгеру деңгейі. 2015 жылмен салыстырғанда қазақстандық 8-сынып оқушылары математикадан 40 балға 488-ге төмендеді. Бұл Қазақстанға әлемнің 39 елінің ішінде 21 - орын алуға мүмкіндік берді, 2015 жылмен салыстырғанда 14 орынға төмен. 4- сынып оқушыларының да жетістіктері айтарлықтай жақсы

емес: математика бойынша 32 балға 544-тен 512-ге төмендеді. Бұл тиісінше 21-ші және 31-ші орындар.

TIMSS зерттеуінде математикалық сауаттылық 5 деңгейге бөлінеді:

- 5 деңгей - Жоғары (625 балл). Оқушылар берілген ақпарат негізінде өз бетінше қорытынды жасай алады. Олар стандартты емес міндеттерді, сондай-ақ бірқатар қадамдарды орындауды талап ететін тапсырмаларды шеше алады;

- 4 деңгей - Жоғары (550 балл). Оқушылар өз білімдерін әр түрлі жағдайларда қолданады, сонымен қатар әр түрлі Графиктер мен диаграммаларда берілген мәліметтерді талдайды;

- 3 деңгей - Орташа (475 балл). Оқушылар әр түрлі жағдайларда ғана негізгі білімді қолдана алады, кейбір графиктер мен кестелерді түсіндіруге қабілетті;

- 2 деңгей - Төмен (400 балл). Оқушылар қарапайым білімі бар және кестелер мен графиктердегі ақпаратты салыстыра алады. Алайда, қарапайым Графиктер мен диаграммаларды ғана интерпретациялай алады;

- 1 деңгей - Төменгі (400 балдан төмен). Оқушыларда пән бойынша қарапайым білім жоқ (1-кесте).

Кесте 1 - Қазақстан оқушыларының TIMSS зерттеуінде математика тестінен біліктілік деңгейінің пайызы

1-деңгейден төмен	1-деңгейде	2-деңгейде	3-деңгейде	4-деңгейде	5-деңгейде	5-деңгейден жоғары
22,3%	26,8%	26,6%	16,0%	6,3%	1,6%	0,3%

2015 жылда 2-деңгейден төмен жинаған оқушылардың пайыз көрсеткіші 45,2%, ал 2018 жылы жоғарыдағы кестеден көріп отырғанымыздай 2-деңгейден төмен жинаған оқушылардың пайыз көрсеткіші 49,1%. Бұл оқушылардың біліктілік деңгейінің төмендегенін көрсетеді. PISA-2018 математика тестінің нәтижелерін облыстар бойынша талдайтын болсақ, төменгі орында Атырау облысы, Алматы облысы, Маңғыстау облыстары, ал жоғары орында Жамбыл облысы, Астана қаласы, Алматы қаласы

Қазақстан 4 және 8-сынып оқушыларының математикалық сауаттылық білім деңгейі 3-деңгейде орналасқан.

Жалпы, 2015 жылы Қазақстан оқушылары жаратылыстану-математикалық сауаттылығы бойынша Ресеймен салыстыратын нәтижелерді көрсетіп, АҚШ, Германия, Канада, Австралия, Израиль, Швеция елдерінен өз құрдастарынан озды. Ал, 2018 – жылы Ресейден 4 – сынып бойынша 25 орынға, 8-сынып бойынша 15 орынға төмен орналасты. АҚШ, Германия, Австралия, Швеция елдері Қазақстанмен салыстырғанда көрсеткіші өте жақсы болды [60].

TIMSS-2019 зерттеуге 4 – сыныпта математика бойынша 58 ел және 8-сыныпта 39 ел қатысты. Пән бойынша рейтингте бірінші орынды Сингапур алды, 2015 жылы да бірінші орында Сингапур болған. Осы ел оқушыларының орташа балы математика бойынша 625 және 616 құрады. Пән бойынша үздік ондыққа

Сингапур, Гонконг, Оңтүстік Корея, Қытай Тайбэй, Жапония, Ресей, Солтүстік Ирландия, Англия, Ирландия, Латвия кірді.

PISA-2018 зерттеуінің нәтижесі де айтарлықтай керемет болмады. 2015 жылмен салыстырғанда 2018 жылы 15 жастағы оқушылар мен колледж студенттерінің математикалық сауаттылық білімі 460 балдан 423 балға төмендеді [61].

PISA-2018 бағалау құрылымының бірі:

- Өртүрлі контекстерде математиканы қалыптастыру, қолдана білу математикалық сауаттылық ретінде анықталған. Бұл құбылыстарды сипаттау, түсіндіру және болжау үшін математикалық ұғымдарды, рәсімдерді, фактілер мен құралдарды пайдалану және математикалық ойлау дағдылары.

PISA-ға қатысу елдерге күшті және әлсіз жақтарын аша отырып, білім беру жүйесінің жағдайы туралы объективті баға береді. Тапсырмалардың мазмұнын таңдап алуда математиканың дәстүрлі мектеп курсының негізгі тақырыптары ескерілген: арифметика, алгебра, геометрия, ықтималдық, статистика.

Сонымен қатар, PISA халықаралық зерттеуінің тапсырмаларына сәйкес іс-жүзінде жоғары маңыздылығы бар бірқатар сұрақтарға едәуір көңіл бөлінеді. Атап айтқанда, геометриялық шамаларды өлшеуге, бағалау, пайыз, масштаб, нақты тәуелділіктерге берілген диаграммалар мен графиктер, ықтималдық, статистикалық көрсеткіштерге және т.б.

Жалпы, Қазақстанның PISA-2009, PISA-2012, PISA-2015, PISA-2018, TIMSS-2011, TIMSS-2015, TIMSS-2019 қатысу қорытындыларын талдау келесі мәселелерді анықтады:

PISA зерттеу аясында оқушы жетістіктерін бағалау және мониторинг саласындағы консультант және сарапшы, Дүниежүзілік банктің өкілі Марк Зельманның пікірінше, Қазақстан мектептерінің оқушыларында: «Графиктер мен кестелерді пайдалана отырып үзік мәтіндерді түсінуде проблемалар туындайды. Оқушылар ақпаратты жақсы есте сақтап, сипаттай алады, бірақ оны жинақтап, стратегиялық оқуларды бақылап отыруға қиналады. Бұл мәселе жаңа оқу бағдарламалары мен стандарттарын әзірлеу арқылы шешілуі мүмкін» [62].

PISA-2009 қорытындысы: "Республиканың жалпы білім беретін мектептерінің педагогтары күшті пәндік білім береді, бірақ оларды нақты, өмірлік жағдайларда қолдануға үйретпейді".

PISA- 2012 қорытындылары: "Қазақстан Катар мен Малайзия сияқты елдермен қатар өз нәтижелерін жақсартты, бірақ олар ЭЫДҰ бойынша орташа көрсеткіштен төмен".

PISA-2018 қорытындылары бойынша Андреас Шлейхер: «Оқушылардың нәтижесі мұғалімнің дайындығы мен біліктілігіне тікелей байланысты деген қорытынды жасауға болады. Білім сапасының көшбасшылары - АҚШ, Корея, Сингапур және Канада елдері. Швецияда жоғары деңгейлі мұғалімдер жұмыс жасайды», - деп, пікір білдірді [63].

Зерттеу нәтижелері оқушылардың академиялық білім деңгейін емес, оқушылар алған білімдерін іс жүзінде қаншалықты қолдана алады, логикалық ойлауға негізделген толыққанды тұжырымдар жасауға, ақпараттық

диаграммалар мен сызбаларды баяндауға мүмкіндік беретін функционалдық сауаттылық деңгейін көрсетеді.

Функционалдық сауаттылықты дамыту дәстүрлі мектеп моделінен рационалды модельге, әрі қарай феноменальді модельге «үш адым» ілгері аттау дегенді білдіреді. Осы мақсатқа қол жеткізу арқылы Қазақстан оқыту деңгейі мен сапасы жағынан жетекші елдер тобына қосылады деп күтіледі [57, 51 б].

PISA мен TIMSS халықаралық зерттеулерінде Қазақстан Республикасының PISA-2009, PISA-2012, PISA-2015, PISA-2018, TIMSS-2011, TIMSS-2015, TIMSS-2019 нәтижелеріне талдау жасай отырып, комбинаторика, статистика элементтері және ықтималдықтар теориясының негіздеріне қатысты есептерден оқушылар төмен нәтиже көрсететініне көз жеткіздік [64].

Ықтималды-статистикалық бағыт ықтималдық-статистикалық білімдердің мақсаттары дұрыс анықталған жағдайда ғана математикада өз орнын алады. Ал ол үшін математикалық білім берудің мақсаттарында, ықтималдық-статистикалық түсініктердің рөлі мен орнын, жалпы білім беру жүйесіндегі оқушыларды дайындауда білімдерді қандай жүктеме алуы керек екенін анықтау қажет [57, 53 б].

«Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығына сәйкес 5-9-сыныптарға арналған «Математика» үлгілік оқу бағдарламасы, 5-6-сыныптарға арналған «Математика», 7-9-сыныптарға арналған «Алгебра», 7-9-сыныптарға арналған «Геометрия» сияқты үш оқу бағдарламасына бөлінген (1-сурет) [66].

Білім беру мазмұнын жаңарту – бұл, бәрінен бұрын орта білім беру моделін, оның құрылымын, мазмұнын, оқыту мен тәрбиелеу тәсілі мен әдістерін қайта қарау, оқушылардың білім жетістіктерін бағалаудың барынша жаңа бағалау жүйесін енгізу. Білім беру мазмұнын жаңарту аясындағы бүкіл іс-шаралар кешені тұлғаның үйлесімді қалыптасуы мен дамуына, қолайлы білім беру кеңістігін құруға бағытталған.



Сурет 1 – Үлгілік оқу бағдарламаларының атаулары

Негізгі орта білім беру деңгейінің «Математика және информатика» білім саласы бойынша 5-9 сыныптарда оқытылатын оқу пәндерінің мазмұнын анықтау кезінде негізгі білім беру деңгейінде оқытылатын «Математика» және «Алгебра» пәндерінің жаңартылған білім мазмұны қолданыстағы пәндер бойынша оқу бағдарламаларымен салыстырғанда шамалы ғана өзгерістер бар. Ол өзгерістер статистика және ықтималдықтар теориясының материалдарына қатысты және «Алгебра» пәнінің сағат санында.

Жаңартылған мазмұндағы 5-6-сыныптарға арналған «Математика», 7-9-сыныптарға арналған «Алгебра» пәндерінен үлгілік оқу бағдарламаларының құрылымын, пәндер бойынша базалық мазмұнының ерекшеліктерін қарастырайық.

«Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы №500 бұйрығына толықтыру енгізу туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2016 жылғы 7 шілдедегі №432 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 18 тамыз №422 бұйрығы бойынша 5-6 сыныптарда «Математика» пәніне бөлінген оқу жүктемесі 2012 жылғы Үлгілік оқу жоспарымен салыстырғанда 1 сағатқа кеміді, ал 7-9-сыныптарда «Алгебра» пәнінде бөлінген оқу жүктемесі өзгеріссіз қалды[67].

Пән бойынша оқу жүктемесінің көлемінен кейін пәннің базалық мазмұны берілген. Әр сыныпқа қатысты өзгерістерге тоқталайық.

5-6 сынып.1-кестеден көріп отырғанымыздай 5-6-сыныптарда математика пәнін оқытуға 5 сағат бөлінген. Жоғарыда айтылғандай 5-сыныпта «Математика» оқу пәнінің базалық мазмұнында шамалы ғана өзгерістер. Үлгілік оқу бағдарламасына «Жиын» тарауы қосылды, ал сандардың арифметикалық ортасы, мода, медиана, ауытқу ұғымдары 6-сыныпта қарастырылады.

7-9 сыныптар. Осы сыныптардағы өзгерістер практикаға бағытталған есептерді қарастыруға байланысты «Статистика элементтері», «Комбинаторика элементтері», «Ықтималдықтар теориясы» тарауларының тақырыптарына ғана қатысты. Ол өзгерістерді төменде қарастыратын боламыз.

Яғни, жаңартылған білім мазмұны аясында 5-6-сыныптарға арналған «Математика», 7-9-сыныптарға арналған «Алгебра» пәндерінің мазмұны оқыту бөлімдері бойынша ұйымдастырылған.

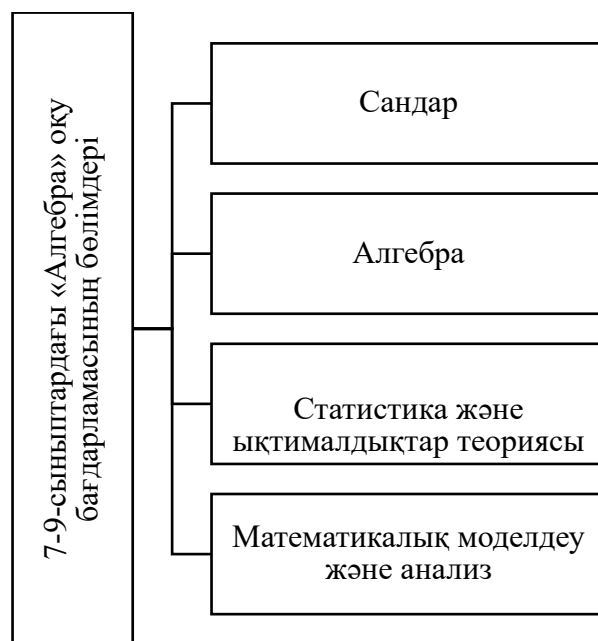
Әр сынып бойынша осы бөлімдер мен бөлімшелерді қарастырайық. Атап айтқанда жаңартылған білім мазмұны аясында 5-6-сыныптардағы «Математика» оқу пәнінің мазмұны бес бөлімнен тұрады (2-сурет).

7-9-сыныптардағы «Алгебра» оқу пәнінің алдыңғы сыныптарда игерілген математика курсының жалғасы болып табылғандықтан осы оқу пәнінің базалық мазмұны 5-6-сыныптарда қарастырылатын бес бөлімнің төртеуі әрі жалғасады.

Жаңартылған білім мазмұны аясында 7-9-сыныптардағы «Алгебра» оқу пәнінің мазмұны 3-суретте көрсетілген.



Сурет 2 – 5-6-сыныптарға арналған «Математика» оқу бағдарламасының бөлімдері



Сурет 3 – 7-9-сыныптарға арналған «Алгебра» оқу бағдарламасының бөлімдері

Жоғарыда үлгілік оқу бағдарламасындағы өзгерістер «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөліміне қатысты екені айтып өттік. 4-суретте осы бөлімнің 5-6 сыныптарда, 5-суретте 7-9 сыныптарда қарастырылатын бөлімшелері көрсетілген.



Сурет 4 – «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімі (5-6 сыныптар)



Сурет 5 – «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімі (7-9 сыныптар)

«Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімінің «Жиындар теориясы және логика элементтері» бөлімшесі 5-сыныпта ғана қарастырылады. «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімінің «Комбинаторика негіздері» бөлімшесі 6-сыныпта қарастырылып, 9-сыныпта жалғасын табады. 4-Сурет 5-тен «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімінің «Ықтималдықтар теориясының негіздері» бөлімшесі 9-сыныпта ғана қарастырылатынын көреміз. Осы бөлімшелер бойынша оқыту мақсаттары 2-кестеде берілген.

Яғни, 5-сыныпта білім алушылар жиын және ішкі жиын ұғымдарын, жиындардың қиылысуы мен бірігуін, Эйлер-Венн дөңгелектерін қолданып мәтінді есептерді шешуді қарастырады.

2-кестеден көріп отырғандай, «Комбинаторика негіздері» бөлімшесінің оқыту мақсаттарына сәйкес 6-сыныпта комбинаторикалық есептерді іріктеу тәсілімен шешу қарастырылатын болса, 9-сыныпта комбинаториканың ережелері мен негізгі элементтері (қайталанбайтын орналастыру, алмастыру, теру), олардың формулалары, сонымен қатар Ньютон биномы беріледі.

Кесте 2 – «Жиындар теориясы және логика элементтері», «Комбинаторика негіздері» және «Ықтималдықтар теориясының негіздері» бөлімшелерінің оқыту мақсаттары

Жиындар теориясы және логика элементтері (5-сынып)	Комбинаторика негіздері (6, 9-сынып)		Ықтималдықтар теориясының негіздері (9-сынып)
<ul style="list-style-type: none"> - жиын, оның элементтері, бос жиын ұғымдарын меңгеру; - жиындардың қиылысуы және бірігуі анықтамаларын білу; - берілген жиындардың қиылысуы мен бірігуін табу, нәтижесін \cup, \cap символдарын қолданып жазу; - ішкі жиын ұғымын меңгеру; - жиындар арасындағы қатынастардың сипаттамасын анықтау (қиылысатын және қиылыспайтын жиындар). 	<ul style="list-style-type: none"> - іріктеу тәсілмен комбинаторикалық есептерді шығару. 	<ul style="list-style-type: none"> - комбинаториканың ережелерін білу (қосу және көбейту ережелері); - санның факториалы анықтамасын білу; қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру анықтамаларын білу; - қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын білу; - қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын қолдана отырып есептер шығару; - Ньютон биномы формуласын және оның қасиеттерін білу және қолдану. 	<ul style="list-style-type: none"> - оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарын меңгеру; - элементар және элементар емес оқиғаларды ажырату; - ықтималдықтың классикалық анықтамасын білу және есептер шығару үшін оны қолдану; - ықтималдықтың статистикалық анықтамасын білу; - геометриялық ықтималдықты есептер шығаруда қолдану.

«Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімінің «Статистика және деректерді талдау» бөлімшесі 5-6-сыныптарда қарастырылады. Осы бөлімше бойынша оқыту мақсаттары 3-кестеде берілген.

«Негізгі орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында» білім алушылардың теориялық білім негіздерін меңгеруін және алған білімдерін қолданбалы сипаттағы міндеттерді шешу үшін қолдана білу іскерлігін дамытуды көздейтін негізгі орта білім берудің академиялық және практикалық бағыттылығының үйлесімділігіне бағытталған» деп көрсетілген [66].

Осыған орай жаңартылған мазмұндағы 5-6 сыныптарға арналған «Математика», 7-9 сыныптарға арналған «Алгебра» пәндерінен үлгілік оқу бағдарламаларында «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөліміне ерекше көңіл аударылған.

Кесте 3 – «Статистика және деректерді талдау» бөлімшесінің оқыту мақсаттары

5 -сынып	6-сынып	7-сынып	8-сынып
<p>Дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар туралы түсініктер болу;</p> <p>дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салу;</p> <p>кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алу.</p>	<p>Бірнеше сандардың арифметикалық ортасы, санды деректердің құлашы, медианасы, модасының анықтамаларын білу;</p> <p>статистикалық санды сипаттамаларды есептеу.</p>	<p>Басты жиынтық, кездейсоқ таңдама, вариациялық қатар, нұсқалық ұғымдарын меңгеру;</p> <p>нұсқалықтың абсолютті және салыстырмалы жиіліктерін есептеу;</p> <p>статистикалық деректерді жинау және оны кесте түрінде көрсету;</p> <p>таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсету кестедегі деректердің дұрыстығын тексеру;</p> <p>таңдама нәтижесін жиілік алқабы түрінде көрсету;</p> <p>кесте немесе жиіліктер алқабы түрінде берілген статистикалық ақпаратты талдау.</p>	<p>Таңдама нәтижелерін жиіліктердің интервалдық кестесі арқылы беру;</p> <p>жиіліктердің интервалдық кестесінің деректерін жиіліктер гистограммасы арқылы беру;</p> <p>жинақталған жиілік анықтамасын білу;</p> <p>статистикалық кестемен, алқаппен, гистограммамен берілген ақпаратты талдау;</p> <p>дисперсия, стандартты ауытқу анықтамаларын және оларды есептеу формулаларын білу.</p>

Ұзақ мерзімді жоспарларда: білімді дамытудың жалпы қағидалары (дамыту тұжырымдамасы); дамыту бағдарламасы және басты бағыты; алға қойылған білім беру мақсаттарына жетуді қамтамасыз ететін маңызды іс-шараларды жүзеге асырудың реті мен мазмұны көрсетіледі.

Жаңартылған мазмұндағы типтік оқу бағдарламаларында әр тарауды игеруге арналған сағат саны көрсетілмеген. Тоқсандағы бөлімдер және бөлімдер ішіндегі тақырыптар бойынша сағат сандарын бөлу мұғалімнің еркіне қалдырылған. Бұл шешім оқу-әдістемелік бірлестігінің отырысында қабылдана алады. Жоспарлау кезінде мұғалімдер бекіту және қайталау сабақтарын ескерулері тиіс. Ең бастысы бір тоқсанда көрсетілген материал сол тоқсанда игерілуі керек.

Аталған пәндерді негізгі орта білім деңгейінде оқыту практикалық жағдайларда қолдану және салалас пәндерді игеру үшін қажет математикалық білім мен біліктілік жүйесін меңгеруге; математикалық сауаттылықты, алгоритмдік, операциялық және сындарлы ойлау қабілеттерін, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдары арқылы оқушылардың логикалық, интеллектуалды және шығармашылық қабілеттерін дамытуға; жеке, топтық және өздігінен жұмыс істеу біліктерін қалыптастыру мен дамытуға бағытталған.

Білім беру саласының пәндерін оқыту барысында әртүрлі адами іс-әрекеттер саласында кездесетін кең ауқымды өмірлік есептерді шешу үшін білім мен біліктерді пайдалану дағдыларын кеңейтуге, яғни функционалдық сауаттылықты дамыту бойынша жұмыстарға көңіл аудару керек.

Қазіргі заманғы 5-9-сыныптарға арналған математика курсында стохастикалық материалды ұсынудың мазмұнды ерекшеліктерін анықтау үшін біз Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі ұсынған қолданыстағы негізгі оқулықтардың біріне талдау жасадық (4-кесте) .

Кесте 4 – Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі ұсынған қолданыстағы негізгі оқулықтардың бірінде комбинаторика, статистика элементтері және ықтималдықтар теориясы негізінде тақырыптық жоспарлау

Оқулық	Оқулықтың бөлімі
1	2
«Математика 5» А.Е.Әбілқасымова, Т.П. Кучер, З.А. Жұмағұлова, Алматы: Мектеп, 2017 жыл.	Жиын; Жиынның элементтері; Жиындарды кескіндеу; Жиындар арасындағы қатынастар; Ішкі жиын; Жиындардың бірігуі мен қиылысуы; Шеңбер. Дөңгелек; Диаграмма; Статистикалық мәліметтерді диаграммалар көмегімен кескіндеу;
«Математика 6» А.Е.Әбілқасымова, Т.П. Кучер, З.А. Жұмағұлова, Алматы: Мектеп, 2018 жыл.	Статистикалық мәліметтер және олардың сипаттамалары; Қозғалыстың орташа жылдамдығын табуға есептер шығару; Комбинаторикалық есептерді шығару;
«Алгебра 7» А.Е.Әбілқасымова, Т.П. Кучер, З.А. Жұмағұлова, В.Е. Корчевский, Алматы: Мектеп, 2017 жыл.	Вариациялық қатар; Абсолюттік жиілік және салыстырмалы жиілік; Жиіліктер кестесі; Жиілік полигоны;
«Алгебра 8» А.Е.Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.А. Жұмағұлова, Алматы: Мектеп, 2018 жыл.	Интервалдық кесте; Гистограмма; Жинақталған жиілік; Орта мән; Дисперсия; Стандартты ауытқу;
«Алгебра 9» А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.А. Жұмағұлова. Алматы: Мектеп, 2019 жыл.	Комбинаториканың негізгі ұғымдары мен ережелері; (Қосынды ережесі және көбейтінді ередесі); Санның факториалы; Орналастырулар мен алмастырулар; Қайталанбайтын терулер; Комбинаториканың негізгі формулалары; Комбинаторика формулаларын қолданып есептер шығару; Ньютон биномы және оның қасиеттері; Оқиға және оның түрлері; Ықтималдықтың классикалық анықтамасы; Статистикалық ықтималдық; Геометриялық ықтималдық.

«Оқулық – әр түрлі оқу әдебиеттері арасында ерекше орын алатын, оқу процесін ұйымдастырудың маңызды құралы» [68].

А.Е. Әбілқасымова және басқа педагог ғалымдардың ұсынған «оқулық» анықтамасын қарастырайық.

«Оқулық – мемлекеттік білім беру стандарты, білім беру бағдарламасы және жоспарға сәйкес оқушылардың игеруге міндетті материалдар мен жүйелі

түрде берілген базалық білім мазмұнын қамтитын нақты пәнді оқуға арналған кітап [69].

«Оқулық – педагогикалық жүйенің төрт элементін – оқыту мақсаттары, оқыту мазмұны, дидактикалық процестер, оқытудың белгілі бір ұйымдастырушылық формаларын бейнелейтін және оларды іске асыруға мүмкіндік беретін күрделі ақпараттық модель» [70].

«Оқулық – бұл бағдарламаға және дидактиканың талаптарына сәйкес келетін, пән мазмұнын ғылыми, дәйекті, оқушыларға қол жетімді түсіндіретін кітап» [71].

«Оқулық – бұл бағдарламада және дидактиканың талаптарында белгіленген белгілі бір пән бойынша ғылыми білімнің негіздерін анықтайтын кітап» [72].

«Оқулық – бұл мазмұнды орнықтыру формасы, оқытушы мен оқушылардың іс-әрекеттері бағдарланған оқыту іс-әрекетінің тұтас проекциясы» [73].

Дәстүрлі оқулық әрқашан мұғалімге арналған. Мұғалім оқушыларға түсінікті болатындай етіп, оқулықтың мазмұнын сабаққа ауыстырып отырған. Оқулық оқу процесін әдістемелік қолдаудың негізгі құралы болды. Сонымен бірге, оқушылар оқулықпен мұғалім көрсеткен кезде ғана жұмыс істеді және оқу процесін ақпараттық қолдау құралы болды.

А.З. Рахимов «оқулықтардың стратегиялық және тактикалық модель ретіндегі қызметі оқулықтың мұғалім үшін де, оқушылар үшін де қандай мақсатта жұмыс істейтіндігін айқындайды. Мұғалім үшін толыққанды оқулық педагогикалық сананы қалыптастырады және мұғалімге оқытудың логикасын ашып көрсетеді. Сонымен, оқулық мұғалімге оқу процесін ұйымдастыруда нұсқаулық қызметін атқарады. Оқушы үшін оқулық - бұл оқу материалын қайнар көзі, мазмұны және құралы. Сонымен, оқулық өзінің тиісті мазмұнымен оқытуды ұйымдастырудың жетілдірілген құралы ретінде қызмет етеді» [74].

Оқулықтың құрылымдық бөлімдері тараулар мен параграфтар болып табылады. Тарау мен параграфтың материалдары тақырыптық жағынан толық, сюжеттік тұрғыдан баяндалған; сонымен қатар олардың мазмұны мен көлемі оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес келеді.

Математика оқулықтарын құру кезінде авторлар (Математика - 5-6, авторлары: А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, З.А. Жұмағұлова; Алгебра - 7-9,) оқушылардың математикалық білімді өз бетінше игеруін ұйымдастыру мүмкіндігін қамтамасыз етуге ұмтылды, яғни, өздігінен білім алу [5-11].

Авторлар тобының оқулықтар тұжырымдамасының негізгі ережелері:

- оқулықтағы ғылымилық пен мәтіндердің баяндалуының қол жетімділіктің арасында үйлесімділік, көрнекілікті қолдану;
- оқу материалының мазмұнын іргелі білімге бағыттау, ақпараттың шамадан тыс берілуін азайту;
- білім берудің сабақтастығы мен перспективасын (болашақ) қамтамасыз ететін, математикалық ұғымдарды қалыптастыруды жалғастыру;
- тізбектілік пен жүйеліліктің дидактикалық принциптерін, оқыту мен тәрбиелеудің біртұтастығын оқулыққа енгізу;

- зерттелген материалды жақсы түсіну үшін оқытудың активті және белгілі бір жағдайда пассивті түрлерін қолдану мүмкіндігі;

- оқушылардың өзіндік танымдық іс-әрекетін, алған білімдерін практикада қолдана білуді ұйымдастыруға жағдай жасау;

- оқушылардың қызығушылығы мен оқуға деген құштарлығын арттыратын заманауи (оның ішінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды) педагогикалық технологияларды қолдануға бағыттау [75].

Бастауыш сыныптар мен 5-6 сыныптарға арналған математика оқулықтарының құрылымында айтарлықтай өзгешелік бар. Бастауыш мектеп оқулығында әр сабақтың негізгі мазмұны - математикалық біліктер мен дағдыларды қалыптастыруға арналған жаттығулар. Бастауыш мектеп оқушыларының жаңа математикалық білімдерін қалыптастыру үшін иллюстрациялар қолданылады, түсіндірме мәтіндері жоқ. Орта білім берудің 5-сыныбына арналған математика оқулығында жаттығулардан басқа, теориялық материалдар баяндалған түсіндірме мәтіндер бар.

5-сыныпқа арналған математика оқулығын құрастырудың ерекшелігі - материалды индуктивті негізде, нақты мысалдар келтіре отырып баяндау.

6-сыныпқа арналған математика оқулығын құруда сабақтастықты қамтамасыз ету үшін оқулықтың 5-сыныптағыдай құрылымы сақталған. Түсіндірме мәтіндер, бесінші сыныптағыдай, мысалдармен теориялық ақпаратты ашады. Оқулықтың түсіндірме мәтіні оқушыларға белгілі білімге, жаңа материалды баяндау барысында келтірілген дәлелдер оқушыларды шығармашылық, ойлау іс-әрекетіне бейімдейді».

7-9 сыныптарға арналған алгебра оқулықтардың құрылымдық-әдістемелік ерекшеліктеріне тоқталайық. Бұл оқулықтардың әрқайсысы, 5-6 сыныптарға арналған математика оқулықтарындағыдай, оқушыларға арналған үндеумен басталады. Кіріспеде оқулық материалының мазмұны (оның теориялық және практикалық маңыздылығы және басқа пәндер арасындағы орны, сондай-ақ тараулар мен параграфтардың саны көрсетілген) туралы қысқаша түсіндіруден кейін оқушыларға пайдалы және қажетті әдістемелік нұсқаулық берілген. Бұл оқушыларға математиканың осы бөлімін не үшін оқып жатқандығы туралы, алған білімдерін болашақта қайда және қалай қолданатындығы туралы түсінік алуға көмектеседі. Одан кейін бағдарламалық материал келтірілген. Әр параграф бес бөлімнен тұрады, әр тарауда параграфтың құрылымдық бес бөлімінен басқа тағы үш бөлім бар, яғни, бір тарауда сегіз бөлім бар.

1-бөлім. Оқулықтың құрылымдық-әдістемелік ерекшеліктерінің бірі - оқушыларды жаңа материалды белсенді игеруге жетелейтін тірек ұғымдарды еске түсіруден басталады. Әр параграфтың басында арнайы қаріппен тірек ұғымдардың тізімі беріледі.

Мысалы, түйінді ұғымдар ретінде:

- «Оқиға және оның түрлері» тақырыбында «жиын, ішкі жиын, орналастырулар, алмастырулар, терулер» берілген.

Көріп отырғаныңыздай, бұл тірек ұғымдар параграфтың оқу материалын оқушыларға саналы түрде игеру үшін қажет.

2-бөлім. Тірек ұғымдарды келтіргеннен кейін, «Осы тақырыпты зерделеу сізге не береді?» айдарында осы параграфта талқыланған негізгі ұғымдарды сипаттама беріледі.

Мысалы, «Оқиға және оның түрлері» тақырыбында, «Оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, элементар оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті оқиға, қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарымен танысасындар. Элементар және элементар емес оқиғаларды ажыратуды үйренесіндер.»- деп жазылған.

Бұл айдар оқушыларға қарастырылып отырған тақырыпты оқып-үйренудің мақсатын түсінуге және оқушылардың математикалық білімдерін толықтыруға деген ұмтылыстың пайда болуына көмектеседі.

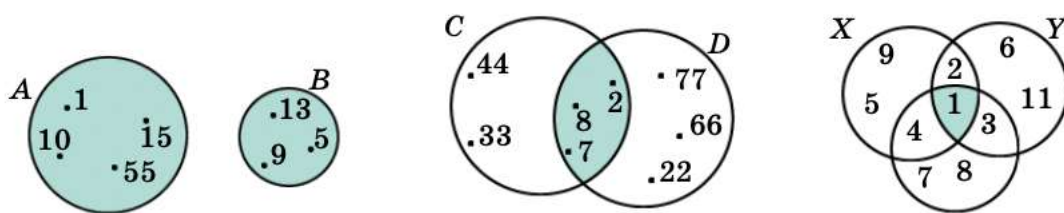
3-бөлім. Содан кейін жаңа ұғымдардың ғылыми негізділігін сақтай отырып, тақырыптың мазмұны анықтамалар, теоремалар және олардың салдары түрінде ұсынылады. Параграфтың түсіндірме мәтінінде оқушылардың өздігінен орындайтын тапсырмалары бар. Мұндай тапсырмалар оқулық шеттерінде арнайы белгімен берілген.

- «Комбинаториканың негізгі ұғымдары мен ережелері (қосынды ережесі мен көбейтінді ережесі)» тақырыбында келесі тапсырмалар берілген:

«А және В жиындары қандай қатынаста берілген (6-сурет)? $n(A)$, $n(B)$ және $n(A \cup B)$ мәндерін табындар».

С және D жиындары қандай қатынаста берілген (7-сурет)? $n(C)$, $n(D)$ және $n(C \cap D)$ мәндерін табындар.

8-суретте берілген мәліметтерді қолданып, $n(X \cup Y \cup Z) = n(X) + n(Y) + n(Z) - n(X \cap Y) - n(X \cap Z) - n(Y \cap Z) + n(X \cap Y \cap Z)$ теңдігінің ақиқаттығын өздерің тексеріп көріңдер.



Сурет 6 – Эйлер-Венн диаграммасы

4-бөлімде оқушыларға алған білімдерін бекіту үшін бірнеше сұрақтар-тапсырмалар ұсынылады.

Мысалы, «Комбинаториканың негізгі ұғымдары мен ережелері (қосынды ережесі мен көбейтінді ережесі)» тақырыбында келесі 3 сұрақ-тапсырма берілген:

1. Комбинаторикалық есепке мысал келтіріңдер.
2. Қандай жағдайда қосынды ережесі қолданылады?
3. Қандай жағдайда көбейтінді ережесі қолданылады?

5-бөлімде осы тақырып бойынша үш деңгейдегі А, В, С топтарына бөлінген жаттығулар ұсынылады. А тобының тапсырмасы барлық оқушыларға міндетті. В тобының тапсырмалары деңгей бойынша А тобының тапсырмаларынан сәл жоғары, ал С тобына арналған тапсырмалар тек математика пәніне қызығушылық танытатын оқушыларға ұсынылады.

6-бөлімде оқушылар тараудың оқу материалын қандай деңгейде және қаншалықты меңгергендігін анықтау үшін «Өзіңді тексер!» айдарымен тест тапсырмалары ұсынылған. Мұндай тест тапсырмаларын оқушылар өзін-өзі бағалау үшін де, мұғалімдер оқушылардың алған білімдерін игеру дәрежесін тексеру үшін де қолдана алады.

7-бөлім. Әр тараудың соңында «Тарихи ақпарат!» айдарында түрлі математикалық түсініктердің пайда болуы туралы ақпарат беріледі.

1. Мысалы, 9-сыныптың «Комбинаторика элементтері» тарауының «Ньютон Биномы және оның қасиеттері» параграфының тарихи ақпаратынан оқушылар француз математигі Блез Паскальдың арнайы құрастырылған кестені қолданып, биномдық коэффициенттерді есептеудің қарапайым тәсілін ұсынғанын, ол кестенің Паскаль үшбұрышы деп аталатынын біледі. Ал «Ықтималдықтар теориясының элементтері» тарауында ықтималдықтар теориясын қалыптастырған француз ғалымы Пьер-Симон Лаплас және ықтималдықтар теориясының негізгі ұғымдарын енгізген француз математигі Блез Паскаль туралы хабарлама дайындауға тапсырма берілген.

Мұндай ақпарат оқушылардың математиканы оқуға деген қызығушылығын арттыруға және өзіндік оқу-танымдық іс-әрекеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, мұғалімнің білімін қосымша және қызықты мәліметтермен толықтыруға көмектеседі.

8-бөлім. Әр тараудың соңында «Сіз бұл тарауда не білдіңіз?» деген айдар енгізілген. Бұл айдардың мақсаты - оқушының өзі немесе мұғалімнің басшылығымен қандай нақты білім мен практикалық дағдылар интеллектуалдық байлығына айналғанын және алған білімдерін тағы бір рет ойластыра алуы.

Оқулықтың соңында пәндік сілтеме бар, есептер мен жаттығулардың дұрыс шешілгендігін тексеру үшін жауаптар беріледі.

Жоғарыда қарастырылған математика, алгебра оқулықтарының параграфтары, тараулары, есептері, тапсырмалары және басқа да оқу-танымдық жаттығуларының мазмұны және оқушылардың теориялық материалды оқып үйрену процесіндегі нақты орнын анықтау, осының бәрі мұғалімге оқу процесін ұйымдастыруға көмектеседі. Мұғалім мектеп оқушыларының білімді игерудегі жетекшісі ретінде әрекет ететін сабақтың формасын кеңінен таратады. Оқушыларға өзін-өзі бақылау мен тексеруді қамтамасыз ететін, рухани жетілуін, логикалық ойлауы мен тіл мәдениетін қалыптастыруға ықпал ететін белсенді дидактикалық жүйе [76].

Қарапайым стохастикалық түсініктер күнделікті сөйлеуде де, әртүрлі мәтіндерде де кеңінен таралды: элеуметтік сауалнамалар, спорттық жарыстардың нәтижелері; қоғамдық-саяси жағдайға аналитикалық шолу, валюталық нарықтардың күйі, акция котировкалары туралы мәліметтер, ауа-райы болжамы, өндірістік және басқа да процесстер. Оқушының ықтималдық

мәдениетінің элементтеріне көп кездейсоқ процесстердегі заңдылықтар туралы түсініктер, жалпы беталыстар мен зерттеудегі құбылыстардың қасиеттерін анықтай алу, өз жұмысын жоспарлау, заманауи өмір қарқынында бағдар табу, ойынға қатысу туралы шешім қабылдар алдында мүмкіндіктерді дұрыс бағалау, оңтайлы стратегиялар таңдау жатады.

1.3 Статистика элементтерін оқытуда бастауыш мектеп математикасы мен негізгі мектеп математикасының сабақтастығы

Математикалық білімнің мақсаттарына қол жеткізу үшін ықтималдық-статистикалық бағыт маңызды үлес қосуы, оның мазмұнының бір бөлімі болуы мүмкін. Жалпы білім беру жүйесінде ықтималдық-статистикалық білімнің рөлін тереңірек анықтау үшін оны екі жақты қарастырайық: жеке адамның қажеттілігі тұрғысынан және қазіргі қоғамның қажеттіліктеріне қарай. Қазіргі жағдайда ықтималдық - статистикалық білімге қажеттілік туындауда:

- әрбір оқушы бұқаралық ақпарат құралдарында, ғылыми әдебиеттерде кездесетін статистикалық деректерді қабылдап, талдауға көмектесетін, күнделікті өмірде кездесетін жағдайларда қорытынды жасап, шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін білімдер мен дағдыларды қажет етеді;

- әрбір оқушыға мектептегі пәндерді заманауи деңгейде оқу үшін ықтималдық - статистикалық білім жүйесі мен дағдылар қажет. Бұл заманауи кезең әлемнің жаратылыстану ғылымы туралы қазіргі заманғы идеяларға негізделген бүкіл білімнің мазмұнын жақсарту, физика, химия, биология пәндерін оқуға жаңа әдістердің пайда болуымен сипатталады.

- әр оқушы үшін ықтималдық-статистикалық білім - тұлғаның даму құралы бола алады, статистикалық ойлауды қалыптастыру үшін қолайлы жағдайлар жасайды, ықтималдық түйсікті дамытады, заманауи ғылымның әдіснамасын меңгертеді. Мұнда біз ықтималдықтар теориясымен және математикалық статистикамен танысудың екі аспектісін бөліп қарай аламыз: жалпыға ортақ мәдениеттің бөлігі және адамның интеллектуалдық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін;

- әрбір оқушының оқуын жалғастыру немесе олардың болашақ жұмысында пайдалануы үшін ықтималдық - статистикалық білімдер жүйесі мен дағдылары болуы қажет. Білім берудің үшінші кезеңінде (10-11 сыныптар) болашақ жұмысына немесе оқуына дайындықтың рөлі арта түседі, ол тек оқытудың профилді дифференциациясы жағдайында ғана жүзеге асырылады, өйткені тақырыптар кейбір оқушылар үшін үлкен маңызға ие болса, ал басқалардың болашақ қызметінде еш қолданысқа ие болмайды. Адам қызметінің түрлері математикалық оқытудың түрлі деңгейлерін талап ететініне қарамастан, қазіргі уақытта көптеген мамандардан статистикалық ойлау мен ықтималдық түйсік талап етіледі, оларды оқытуды міндетті курсқа ең аз көлемде болса да қосу керек.

Мұның бәрі оқу процесінің негізгі мазмұнын жасау мен жоспарлау кезінде ескерілуі керек. Ықтималды-статистикалық білімдерге қойылатын түпкілікті талаптарды анықтау кезінде, білімді жалғастыра алуы және оларды болашақ

мамандығында пайдалануға керек білімдер мен дағдыларға ие болуы өте маңызды.

Білім беру жүйесінде болашақ түлектердің қоғамның экономикалық және техникалық дамуына мүмкіндік беретін біліктілік деңгейін қамтамасыз етуіне қоғам мұқтаж. Қазіргі кезде ықтималдық-статистикалық білім мен түсініктердің болуы көптеген қызметтерде шығармашылық жұмыстың қажетті шарты болып табылады. Сонымен қатар, қоғам азаматтардың біліктілігінің деңгейі үкіметтің халыққа беретін есебін, саяси болжамдарды, экономикалық жобаларды, қоғамдық пікір сауалнамалар нәтижелерін және т.б. түсіну және талдауға мүмкіндік беруіне мүдделі. Соңғы жылдары қоғамда сенімді ақпаратқа қызығушылық пайда болған кезде, қолда бар деректерді түсіну және статистикалық талдау негізінде дәйекті шешімдер қабылдау дағдылары маңызды.

Осылайша, жалпы білім берудегі ықтималдық-статистикалық оқытудың рөлі мынадай факторлармен анықталады:

- қалыптасып келе жатқан тұлғаның әдіснамалық көзқарасына әсер ету мүмкіндігі;
- әлемдегі жаратылыстану-ғылыми көріністің ықтималдық - статистикалық идеялардың маңызды орны;
- студенттердің интеллектуалды дамуына қосқан елеулі үлесі;
- қазіргі адамзаттың кәсіби және әлеуметтік өміріндегі статистикалық ақпараттың мәнін түсіндіру.

Оқушылардың ықтималдық-статистикалық дайындығының негізі статистикалық мәдениетін қалыптастыру және ықтималдық түсініктерін дамыту қазіргі адамның жалпы мәдени дайындығының құрамдас бөлігі болып табылады.

Ықтималдық-статистикалық білім негізгі компонент ретінде келесі жалпы мақсаттарға ие:

- кездейсоқ табиғи құбылыстарының қалыптасуы мен оны математикалық әдістермен зерттеу мүмкіндіктері туралы түсініктердің қалыптасуы;
- статистикалық ақпараттарды талдау, ықтималдық-статистикалық идеялар мен әдістерді пайдаланып, практикалық есептерді шешу, заманауи ғылымның дамуында басқа мектеп пәндерін оқу үшін керек білімдер мен дағдыларды қалыптастыру;
- анықталған және стохастикалық заңдар, өзара шарттастық, өзара байланысты біліміне негізделген әлемнің біртұтас ғылыми көрінісін қалыптастыру;
- ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың құрал мен танымның әдісі ретінде ғылымдағы рөлі туралы білімді қалыптастыру;
- оқушылардың статистикалық ойлауын дамыту, яғни, кездейсоқ сипатқа тән немесе сәйкес келетін ойлау қасиеттері (кездейсоқ қасиеттер туралы білімді қалыптастыру, ықтималдықты бағалау).

Қоршаған әлем құбылыстарының бірыңғай стохастикалық табиғаты, табиғат пен қоғам бірлігі туралы жалпылама білімді қалыптастыру үшін негіз болып табылады. Оқу теориясы бойынша оқушылардың көкжиектерін кеңейтіп, айналамыздағы әлемді зерттеуде жалпы әдіснамалық әдістермен қаруланған,

ойлау процесінің тиімділігін арттыруға ықпал ететін білім беру жүйесіне көшуі керек. Қазіргі қоғамның өзгерісіне адамның бейімделуінің маңызды шарты болып табылатын білім берудің дамытушылық функциясына басымдылық берілетін мектептегі білім беруді қайта құрылымдаудың қазіргі кезеңінде ең өзекті мәселе болып табылады.

Жалпы таным үшін статистикалық идеялар мен ықтималдық әдістердің рөлі мен түбегейлі маңыздылығын сипаттайтын жетекші ережелер:

- материяның статистикалық сипаты туралы түсінік (материя тұжырымдамасы - ғылымның тұжырымдамасы және материяның статистикалық сипаты тұжырымдамасы пәнаралық маңызға ие болып, әлемнің қазіргі заманғы ғылыми бейнесінің негізін құрайды, сондықтан статистикалық түсініктер барлық жаратылыстану ғылымдарының теориялық модельдері негізінде жатыр);

- бұқаралық құбылыстарды зерттеу әдістері (бұқаралық қарқынды өсу бірқатар ғылымдардың зерттеу пәнін құрайды, біздің өмірімізді толықтырады);

- эксперимент нәтижелерін өңдеу және түсіндіру әдістері (эксперименталдық әдіс көптеген ғылыми салаларда кеңінен қолданылады, таным әдісі болып табылады);

- ықтималдық-статистикалық болжау әдістері (іс-әрекетті жоспарлау негізінде жатыр);

- болжамдарды тексеру әдістері (сипаттамаларын, байланыс формаларын, қатынастарды белгілеу үшін пайдаланылады).

Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика теориясының аталған ережелері, біздің ойымызша, ықтималдық-статистикалық базалық білім мазмұнын толыққанды идеологиялық және әдіснамалық негізді анықтайды.

Математикалық білім берудің басты міндеттерінің бірі оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлауын дамыту. Тұлғаның заманауи қоғамдағы өмірін қандай да бір ықтималдық-статистикалық дайындықсыз елестету қиын. Газет беттерінде адам әдетте диаграмма, графиктер түрінде берілген ақпаратқа, орта көрсеткіш, көбею немесе азаю беталыстары, мүмкіндік, болжам, қоғамдық пікірді анықтау сауалнамасы, ықтималдық, корреляция сияқты түсініктерге жолығады. Адамның ақпаратты қабылдау деңгейі және кейіннен жасаған қорытындылары осы және басқа да терминдерді түсіну дәрежесіне байланысты.

«Субъективті» және «интуитивті» ықтималдықтардың арасындағы айырмашылық ең қиын және нәтижесінде қайшылықты тудыратыны көрінетін болады. Ықтималдық интуициялар ықтималдық есептің «дұрыс» шешімі формальды немесе теориялық ықтималдыққа сәйкес келетін «дұрыс» деген ұғымды құрайды деген пікірді білдіреді. Екінші жағынан, шешімнің субъективті ықтималдығы ресми көзқарас болмаған кезде дәлелдемелерді салмақтауды қамтиды. Бұл жерде дұрыс немесе бұрыс жауап болмайды деген болжам бар. Бұл көзқарасты жақтаушылар субъективті ықтималдық оқыту пәні болмайды деп есептейді.

Ықтималдық танымның дамуы туралы Пиаже мен Инелдердің және Фишбейннің соңғы кітаптары классика болып табылады. Біріншісі перспективадан ұсынылған бақылауларға бағытталған Пиаженің тұжырымдамалық даму моделі [77-79].. Соңғысының ауқымы кеңірек, тек

Пиаженің ғана емес, сонымен қатар көптеген экспериментаторлардың жұмысына шолу. Пиаженің априорлық ықтималдықпен айналысуынан айырмашылығы, Фишбейннің көзқарасы ықтималдық білімнің интуитивті негіздері мен прекурсорларын зерттеуге мүмкіндік береді. Ол осы пән бойынша оқытудың нәтижесі болатын формальды ықтималдықтың соңғы үлгісіне Пиажеден аз қызығушылық танытады. Фишбейн ішінара қалыптасқан ықтималдық концепциялардың болуын іздейді, ал Пиаже толық ұғымдарды бақылайды.

Пиаже мен Фишбейннің әдістерін синтездеу қиынға соғады. Өйткені, олар когнитивтік дамудың айтарлықтай әртүрлі және күрделі үлгілеріне негізделген және әртүрлі терминологияны пайдаланады, бұл көбінесе анықтау өте қиын ұғымдарды түсінуді талап етеді. Пиаженің жұмысында концептуалды даму кезеңдері қарастырылса, Фишбейннің негізгі гипотезасы бойынша «таным - біртұтас» [80,81]. Фишбейннің болжамы бойынша ықтималдық тұжырымдамаларды Пиаже болжаған өңдеудің нақты түрлері ретінде емес, жалпы, негізгі когнитивтік процестерді қолдану аймағы ретінде қарастыруы мүмкін, бірақ жалпы сатылы тұжырымдамаларына тәуелді ретінде қарастырады [82].

Екі тәсілдің тағы бір айырмашылығы олардың тұжырымдаманы қалыптастырудағы стихиялыққа салыстырмалы екінімен байланысты. Пиаже балалардағы ұғымдар «стихиялы түрде» дамитынын көрсетеді, ал Фишбейннің кейбір келтірілген еңбектерінде бұл процесте әлеуметтікке сипатқа мүмкіндік бар дейді. Сынып мұғалімі үшін Фишбейннің кітабы ықтималдық тұжырымдамалардың дамуын қалай өзгертуге болатыны туралы көбірек нұсқауларды ұсынады. Пиаже, керісінше, мұғалімнің бір бөлігінің әрекетсіздігінің немесе кешігуінің себептерін айта отырып, «статус-квоны» анықтауға тырысады.

Пиаже мен Инельдер «кездейсоқ» нәтижелер беретін бірқатар эксперименттер жүргізді. Олар мектепке дейінгі жастан бастап жасөспірімдік кезеңге дейінгі балалардың тұжырымдамалық дамуын «зерттеу» үшін пайдаланды. Әртүрлі жас топтарымен әртүрлі эксперименттік тапсырмаларды пайдалану, әрине, эксперименттік жағдайлардың баламалылығына қатысты мәселелермен және кейін дамудың бір мәнді бейнесін құрудағы қиындықтармен байланысты [83].

Шын мәнінде, бірдей негізгі парадигманы сақтай отырып, өзгертуге болатын көптеген айнымалылар бар, олар мәні бойынша зерттеулер болып көрінетіні сөзсіз, анық, қарама-қайшы нәтижелер пайда болады. Сонымен қатар, көптеген жұмысшылар Пиаженің тәсілдерімен келіспейді, оның жұмысында бір мағыналы түсіндірулер беру үшін қатаң эксперименттік бақылау жоқ деп есептейді. Бұл ықтималдық тұжырымдамалары зерттелетін келіспеушіліктермен бірге көптеген қайшылықтарды тудырды. Пиаженің жұмысы соншалықты іргелі маңызды болғандықтан, когнитивті даму туралы, сондай-ақ адамның ықтималдық пайымдауларына деген қажеттілігі туралы басқа да білімдеріміз бен теорияларымызды ескере отырып, оның мәлімдемелері қаншалықты қолайлы екенін көрейік.

Адамның ерте кезеңдерден бастап ықтималдық ойлау қабілеті болуы мүмкін екендігін көрсететін көптеген психологиялық когнитивті даму бар. Мысалы, ақпарат теориясының адамдық үлгілері көбінесе не ақпараттың өзі стохастикалық болады, немесе бұл ақпаратты өңдеу ықтималдық болады деп болжайды. Селютиннің пікірінше ынталандыруды іріктеу теориясы адамның материалдарды алу үшін қоршаған ортадағы элементтерді қайталап іріктеуден статистикалық қорытындылар жасаудың көрінетін қабілетіне негізделген когнитивті дамудың математикалық моделінің жақсы мысалы болып табылады».

Оқушылардың тілін дамыту жылдамдығы мен «тапқырлығы» балалардың өте ерте жаста стохастикалық бағытты жеңе алатынының пайдалы көрсеткіштері болып табылады. Оқушы көп ұзамай ол үлгіні бейнелейтін жаңа тілдік формаларды жасай алатынын көрсетеді, бірақ ол көрген немесе естіген тілдің нақты сипатын білдірмейді. Осылайша, ол тілді «ықтималдық», яғни оның тікелей тәжірибесінен тыс, бірақ соған қарамастан қарым-қатынас жасауға мүмкіндік беретін тілді қолданады, өйткені оның қателіктері ақылға қонымды және болжамды бола бастайды.

Қарым-қатынас теориясы адам қолда бар ақпараттың аз ғана бөлігін қабылдайды, ал жетіспейтін бөліктер «кездейсоқ» толтырылады деп болжайды. Мұндай «болжамдар» субъективті күтімдерді көрсетеді, өйткені ақпараттар артықшылықпен және мазмұнның белгісіздігімен ерекшеленетіндіктен, ықтималдық болуы керек. Сыныпта мұғалім белгілі бір ақпараттарды жеткізгісі келеді. Ол басқа нәрселермен қатар ақпараттарда артықшылық беру арқылы байланысын жақсартып алады немесе өз оқушыларын жақсы болжауға үйретуі мүмкін. Мұнда ол өз қабілеттерін пайымдаулардың көмегімен дамытуы керек және белгісіздік жағдайында толық болжауға болмайтын ақпаратты қабылдауды қамтиды. Мұндай модельде жанама түрде мұғалім мен оқушының қарым-қатынасы баланың белгісіздік жағдайында болжам жасай алатындығы және пайымдауларды, сонымен қатар, неғұрлым тиімді ықтималдық процестерді үйренетіндігі туралы ой болып табылады. Ықтималдық пайымдау осы мағынада іргелі когнитивтік дағды ретінде қарастырылатындықтан, біз ықтималдық тұжырымдамалардың қалай дамып, олардың қалай дами алатынын анықтауға жалпы қызығушылық танытамыз.

Жаратылыстану ғылымдарындағы сияқты адамның қоршаған орта туралы тұжырымдары индуктивті болады, яғни оның тікелей тәжірибесі бар немесе болуы мүмкін екендігін дәлелдеумен қатар жалпылаулар болады. Оны гипотетикалық-дедуктивті принциптерді негіздеу, оқиғаларды кезектесіп болжау және растау немесе теріс нәтижелерді тексеру ретінде қарастыруға болады. Ықтималдық пайымдаулар адамның бейімделу қабілеті үшін іргелі болар еді, өйткені мұндай болжамдар міндетті түрде оның «ойлау эксперименттері» үшін арнайы контекст емес, стохастикалық қамтамасыз ететін бұрынғы бақыланатын салыстырмалы жиіліктерді экстраполяциялауға негізделеді. «Белгілі» оқиғалар әрқашан 100% сенімділікпен болжауға болатынын білдіреді, яғни болжамдар «Егер А орындалса, онда В орындалуы мүмкін» емес, «Егер А орындалса, онда В- да орындалатыны» көрсетеді.

Фишбейн терминологиялық заңдар «тұрақты тәуелділіктермен» шектелетіндігіне, ал стохастикалық заңдарды «мүмкін де, детерминирленгенге де» мүмкіндік беретіндігіне сүйене отырып ажыратады. Соңғысы адамдардың өзара әрекеттесуінің неғұрлым орынды сипаттамасы сияқты. Шын мәнінде, оның қоршаған ортасының күрделілігіне және оның шектеулі өңдеу мүмкіндіктеріне байланысты адам жұмыс істеу ықтималдығы жоғары, егер А оқиғасы мүмкін болса, одан кейін В оқиғасы орындалады [83, 104 б].

Кейбір психологтар бұл тәсіл бейімделу үшін маңызды екенін айтады, өйткені күмән дамыта оқыту кезінде зейін механизмдері шоғырландыру үшін қызмет етеді. Бұл көзқарас мұғалімнің алдында бірқатар өзекті және іргелі сұрақтарды тудырады, соның ішінде балаларда туа біткен ықтималдық дағдылары бар ма, егер мұндай «туа біткен» дағдылар бар болса, баланың дамуындағы прогрестің мүдделері үшін тиімдірек болуы мүмкін бе?

Балалар ықтималдық қорытындыларын пайдаланады және де бұны нұсқаулықтар арқылы өзгертуге болады. Ықтималдықтың түбегейлі маңыздылығы туралы көзқарастар Пиаженің көзқарастарына қайшы келетін сияқты, олар формальды жастан төмен балалар ықтималдықты түсіне алмайды, ықтималдық пайымдауларын жасай алмайды немесе ықтималдықпен пайымдай алмайды. Пиаженің сөзбе-сөз көзқарастары оларға сенімділік бере алмайды, өйткені, біз көретініміздей, балалардың ықтималдық қорытындыларын қолданатыны туралы көптеген дәлелдер бар, олар мүмкін немесе мүмкін емес. Бұл Пиаженің бақылауларын жоққа шығармайды, бірақ оның ықтималдық ақпаратты мағыналы және пайдалы түрде өңдеу қабілетінен гөрі, ықтималдықтың формальды тұжырымдамаларына баса назар аударғандықтан солай болып көрінуі мүмкін.

Оның үстіне, балалардың жасаған әрекетін өзгертуге болатыны туралы тәжірибелік дәлелдер бар. Мысалы, ықтималдық оқыту есептерін пайдалана отырып, Селютиннің болжауында 10 және одан жоғары жастағы балалармен типтік ықтималдық оқу жағдайындағы максималды мінез-құлық бойынша айтарлықтай жақсартуларға қол жеткізілді. Олар эксперименттік бағдарламалардан тұратын жүйелі өзіндік оқу бағдарламасын алған болса, тәуекел, кездейсоқтық, болжау және максимизация ұғымдарына байланысты жаттығулар берілді. Осы соңғы жаттығуда балалар ынталандыру жиіліктерін болжауды олардың сыйақыларын барынша арттыратындай етіп жаттықтырды. Фишбейн, Пампу және Минзат, 9-10 жас аралығындағы балалармен шешім қабылдау әдістемесін қолдана отырып, қысқаша нұсқаудан кейін пропорционалдылыққа негізделген салыстыруларды көрсете отырып, балалар екі жақты салыстыру жасай алды, бұл мүмкіндіктерді салыстыру үшін қажет және ықтималдық ұғымын жалпы дұрыс қолдана алады. Айта кету керек, бұл Медведеваның мұндай тұжырымдамалар ресми операциялар деңгейінде (> 12 жыл) қол жетімді емес деген пікіріне қайшы келеді.

Бұл зерттеулер балалардың ықтималдық ойлауын 9 немесе 10 жастан бастап оқыту арқылы өзгертуге болатынын көрсететін мысалдар болып табылады. Пиаженің нұсқаулығы оның ықтималдық туралы оқушылардың түсініктерін өзгертеді деген идеядан бас тартуын ескере, ол мұғалімге көптеген

оң ұсыныстарды ұсынуы екіталай. Пиаженің ізбасарлары да мұны мағынасыз деп санайды, Кішкентай балаларға ықтималдық туралы үйретіңіз, өйткені оларда кейінірек қажетті когнитивтік дағдылар болмайды.

Грин өзінің ықтималдық тұжырымдамалар тестін әзірледі және 3000-ға жуық оқушыны сынады. Пиажеден кейін ол таңдалған тест сұрақтарының топтарын әзірледі, олардан әртүрлі жетістіктер деңгейін көрсететін тесттерді құрады. Компьютерлік бағдарлама көмегімен әр деңгейге өту бағасын тағайындады. Нәтиже үш деңгейлі шкала болып табылады. Бұл анықтама Грин ықтималдық тұжырымдамаларды дамыту туралы Пиаженің көзқарастарынан қолдау табады деп болжануы мүмкін, алайда Гриннің кейбір сынақ тапсырмалары жай ғана «теориялық» немесе Пиаженің бастапқы мәселелерінің символдық бейнелері болғандықтан, олар «қағаз бен қарындаш» деп аталды. Пиаже сияқты, Гриннің жұмысы әдетте «априорлық» ықтималдық тұжырымдамаларды бағалайды және «субъективті» ықтималдық тұжырымдамаларының өлшемі ретінде оның жұмысы Пиаже көзқарасының дәл осындай сынының құрбаны болады. Дегенмен, Пиаже жұмысынан айырмашылығы, ол респонденттердің өте үлкен үлгісіне негізделген нәтижелерді ұсынады және қағаз бен қарындаш тестін пайдалану Пиаженің бейресми жұмысына қарағанда көбірек эксперименталды бақылауға әкелген болуы мүмкін [84].

Оқушылардың ықтималдықты қабылдауы туралы түсінігіміз айтарлықтай өзгерді. Пиаже мен Инелдер балалардың ықтималдықты қабылдауы олардың бір бөлігі-тұтас қарым-қатынасын түсінуіне байланысты екенін дәлелдеген. Сондай-ақ олар балалардың ықтималдықтар туралы сандық пайымдауы олардың даму кезеңдеріне сәйкес үлгілер кеңістігі мен комбинаторлық операцияларды түсінуінен дамитынын атап көрсетті. Жұмыс кезеңіне дейін оқушылар алдыңғы тәжірибелерге немесе жеке сенімдерге негізделген субъективті пайымдауларға негізделген оқиғалардың ықтималдығын бағалауға бейім. Екінші жағынан, Фишбейн балалардың жеке тәжірибелеріне негізделген интуициясын маңызды деп санады, өйткені ықтималдықтың формальды көріністерін дамыту нақты нұсқаулар мен әлеуметтік өзара әрекеттесу арқылы жүргізілуі мүмкін. Оның әдістемесі балалардың ықтималдықты бағалауды дамытуды түсінуге мүмкіндік береді, сәйкесінше, бізді әсіресе ықтималдықты субъективті бағалау қызықтырады.

Е.Фишбейн мен А.Газиттың кездейсоқтықтың әртүрлі қырларын қамтитын сұрақтарға 10-13 жастағы оқушылардың жауаптарын талдай отырып, балаларға оқыту процесінде дамитын ықтималдық түйсік тән деген қорытындыға келді [78, 5 б]. Эксперимент барысында 10, 11, 12, 13 жастағы оқушылар бір сағатта «Кездейсоқ оқиға ықтималдығы» тақырыбын бірдей көлемде оқыды. Қорытынды бақылау нәтижесінде, 10-11 жас аралығында материалды игеруде статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылық бар, ал 11-12 жас аралығындағы балаларда айырмашылық іс жүзінде жоқ. Зерттеушілер ықтималдық теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқыған (эксперименттік топ) және осы тақырыпты оқымаған (бақылау тобы) оқушылар арасында ықтималдық түйсігінің даму деңгейін салыстыруға мүмкіндік беретін

тест әзірледі. Тест сұрақтары барлық оқушыларға, олардың оқу деңгейіне қарамастан жауап бере алатындай етіп іріктелді. Тестте ойындар, эксперименттер жүргізілу қарастырылған [78, 13 б].

Бірдей жастағы оқушылардың жауаптарын салыстыру, 11 жастан бастап эксперименттік пен бақылау топтары арасындағы айырмашылық байқалады, 13 жаста айырмашылық қатты білінеді. Бақылау тобының 13 жастағы оқушылардың жауаптары 10 жастағы балалармен салыстыруға тұрады, олардың жауаптары эксперименттік топтағы өздерінің құрдастарының жауаптарынан айтарлықтай ерекшеленеді. Е. Фишбейннің зерттеуінше оқушылардың 11-12 жас аралығында қалыптасатын ықтималдық түйсікке сүйеніп және оның дамуына мүмкіндік туғызу ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы жүйелі түрде оқыту осы жаста ең қолайлы болады [81, 35 б].

Ағылшын зерттеушісі Д.Грин жүргізген эксперименттердің мақсаты әр түрлі жастағы оқушылардың кездейсоқ оқиғалардың ерекшеліктерін түсіндіру үшін, Ж.Пиажениң тұжырымдарын тексеру және түсіндіру болды. Экспериментке жалпы білім беру, дайындық деңгейі әртүрлі 7-ден 16 жасқа дейінгі 5 мыңға жуық мектеп оқушылары қатысты [84, 28 б].

11-16 жастағы оқушылар қатысқан зерттеудің бірінші кезеңінде алынған нәтижелер таңқаларлық болды. 11-12 жас аралығындағы оқушылардың 46% кездейсоқ орналастыруды нақты ажырата алады, ал 13-14 жас аралығындағы жастардың 15 % , ал 15-16 жас аралығындағы жастар - 33%. Күрделірек тапсырмаларда да ұқсастық пайда болды: жасы неғұрлым төмен болса (11 жастан 16 жасқа дейін), соғұрлым тапсырманы жақсы орындап шығады. Ұсынылған күрделі есептерді 11-12 жастағы оқушылардың 26% және 14-15 жастағы оқушылардың 17% ғана орындап шықты. Осылайша, Д.Грин Ж.Пиажениң жасқа байланысты бөлген үш топтар нақты жағдайды дұрыс көрсетпейтіні туралы қорытындыға келді. Мектеп оқушыларының жас ерекшеліктерінің мүмкіншіліктерін айқындау мақсатында, Д.Грин зерттеудің екінші кезеңіне көшті, оған 7 жастан 14 жасқа дейінгі оқушылар қатысты. Осындай есептердің көмегімен анықталған оқиғадан кездейсоқ оқиғаны 7-8 жастағы оқушылардың 31% , ал 9-10 жас аралығындағы оқушылардың 39% ажырата алатындығын анықтады.

Сонымен қатар, 7-11 жас аралығындағы оқушылардың ықтималдық түсініктерін салыстыру, сонымен қатар баланың жалпы дамуы мен ықтималдық түсініктің қалыптасу деңгейі арасында мүмкін болатын тәуелділікті іздеу мақсатында оқушылардың даму деңгейі мен сабақ үлгеріміне байланысты 5 топқа топтастырды. Тек 22% оқушылары кездейсоқ оқиғаны ажырата алатын ең нашар топ қана ерекшеленеді, ал сол кезде мұндай оқушылар басқа топтарда 34%, 38%, 39% және 42% болды. Осылайша, ерекше типке жататын ықтималдық-статистикалық түсінік дамудың ең төменгі деңгейінен бөлек жасөспірімдердің жалпы даму деңгейіне тікелей тәуелді емес деп болжауға болады. Зерттеудің үшінші кезеңінде Д.Грин 7 жастан 14 жасқа дейінгі оқушыларға 8 берілген анық емес нәтижелердің ішінен кездейсоқ оқиғаларды таңдау керек болатын арнайы тест-ойын жасады. Бес қарапайым жағдайда үлкен жастағы оқушылардың дұрыс жауаптарының аздап өсуі байқалды, 13-14 жастағы

оқушылардың 95% және 7-8 жастағы 70% ғана қарапайым сұраққа дұрыс жауап берді. Дегенмен, үш ең күрделі есептерде көрініс айтарлықтай өзгеріске ұшырайды: олар барлық жастағы топтар шамамен бірдей жауап береді (38% -дан 53% -ға дейін), ал 10-11 жастағы балалар басқаларға қарағанда жақсы жауап береді. Күрделі сұрақтарға жауап беру кезінде жақсы және орта білім алушылар арасындағы айырмашылық жойылады - екі топта да дұрыс жауаптар 50%. Жүргізілген барлық зерттеулердің нәтижесінде Д.Грин кездейсоқтық идеясын жеткілікті түрде терең түсіну сызықты түрде оқушының жасымен бірге өспейді, бірақ секірмелі түрде және біркелкі емес дамидынын білдіреді [84, 31 б].

Осылайша, мектептегі негізгі математика курсына ықтималдық-статистикалық түсініктерді қалыптастыру оқушыларды комбинаторикалық, ықтималдық және статистикалық мазмұнға жас ерекшеліктеріне сай деңгейде, кезең бойынша оқыту процессін білдіреді деген қорытынды жасай аламыз.

Сонымен, ықтималдық-статистикалық идеяларды және әдістерді қабылдау үшін әртүрлі жастағы оқушылардың дайындық дәрежесін былай сипаттауға болады:

1-кезең (6-дан 11 жасқа дейін). «Кездейсоқ» және «кездейсоқ емес» арасында нақты айырмашылық жоқ, алайда балалардың кездейсоқ нәтиже эксперименттерін жүргізуге және талдауға қабілеттілігі артып отырады, олар эксперименттің нәтижелерін бақылау, есепке алу және талдау, статистикалық деректерді жинау және безендіру бойынша жұмысқа қатыса алады;

2-кезең (11-ден 13 жасқа дейін). «Кездейсоқ» және «анықталғандықты» нақты ажыратуға мүмкіндік беретін ықтималдық түйсікті қалыптастыру жылдам қарқынмен жүріп жатыр. Оқушылардың дамуы ықтималдықтың классикалық анықтамасын оңай қабылдауға мүмкіндік береді, кездейсоқ нәтижелер туралы ойындар үлкен қызығушылық тудырады, қарапайым болжамдарды ұсынуға және тексеруге мүмкіндік береді. Математика барысында статистикалық – ықтималдық материалды жүйелі түрде оқытудың ең қолайлы сәті.

3-кезең (13 жастан 16 жасқа дейін). Статистикалық ойлау қалыптасады, нақты статистикалық ақпараттарды талдау, күнделікті өмірдегі жағдайлар, статистикалық сипаттағы нәтижелерді түсіндіру үлкен қызығушылық тудырады. Оқушылар математикалық емес жағдайдың математикалық моделін құруды талап ететін қолданбалы сипаттағы есептерді шешеді және алынған шешімді түсіндіре алады. Сонымен қатар тиісті оқыту болмаған кезде қазіргі ғылымға сай жаратылыстану - ғылыми көзқарастың қалыптасуына кедергі келтіретін жаңылысулар пайда болады.

Оқушыларға мектептегі білім берудің бастауыш деңгейінен негізгі орта деңгейге өту - бұл өте күрделі процесс, ол оқушыларды алаңдатып, эмоционалдылық деңгейінің жоғарылауымен қатар жүреді. Алғашында көптеген талантты балалардың өздері де, жаңа білім беру жүйесіне бейімделе алмай қиналады.

Жаңа стандарт қабылданып, стохастика элементтері бастауыш білім беру кезеңіндегі мектеп бағдарламасына енген сәттен бастап, соңғы бірнеше жылда бастауыш мектеп педагогтары мен әдіскерлері 1-4 сыныптарда ықтималдық-статистикалық бағытты оқытуда бай тәжірибе жинақтады. Сол себепті де біз

оқыту нәтижелерінің заманауи талаптарына сай келетін оқушыларды стохастика элементтеріне оқыту әдістемесін жасаудағы бірқатар принциптерді айтып өткіміз келеді, олардың ішінде негізгі - бастауыш мектептегі заманауи математика пәнімен сабақтастығы.

5-9 сынып оқушыларының жас ерекшеліктерін ескере отырып, біздің әдістеме мазмұндық деңгейде де, оқу әрекеттерін қалыптастыру деңгейінде де 1-4 сыныптар мен 5-9 сыныптар арасындағы стохастика элементтерін оқытудағы сабақтастықты сақтап отыр. Бұл мәселе диссертацияның осы параграфында толығырақ қарастырылатын болады.

Бастауыш мектептегі білім - барлық кейінгі білім берудің негізі болып табылады. 5-9 сыныптарда стохастикалық бағытты зерттеудің әдістемесін жасау кезінде бастауыш мектептің математика курсынан осы бөлімнің тапсырмаларының мазмұнымен сабақтастық болу қажет. Бұл алдағы уақытта негізгі және жоғары арттыруға мүмкіндік береді [85]. Есептерді байланыстыру үшін келесі дидактикалық принциптерді ұстанған жөн: дамыта оқыту, ғылымилық, теория мен практиканың байланысы, қол жетімділік, жүйелілік және реттілік, саналылық, мақсатқа бағыттылық, мәселелік, оқытудың және дамудың сабақтастығы [86-89].

Біз сабақтастықты екі деңгейде қарастырамыз: мазмұн деңгейінде және оқу іс-әрекеттері деңгейінде. Сабақтастықты жүзеге асыру үшін біз стохастика элементтерін оқыту нәтижелеріне қойылатын негізгі мазмұн мен талаптарды және жаңа стандарттарға сәйкес олардың даму деңгейін салыстырамыз.

5-кесте бастауыш жалпы білім берудің үлгілік білім беру бағдарламасы және негізгі мектепке арналған математика сабағы бойынша үлгілік бағдарлама негізінде құрастырылған.

Кесте 5 – Бастауыш және 5-9 сыныптарының математика курсына стохастика элементтеріне оқыту мазмұнын салыстыру

Білім алушы қызметінің негізгі түрлерінің сипаттамасы	
1-4 сыныптар бітіруші түлек үйренеді:	5-9 сыныптар
1	2
Жиындар. Логика элементтері	Жиындар
<ul style="list-style-type: none"> - жұп құру арқылы нысандар жиындарын салыстыру/ тең жиындарды, бос жиындарды анықтау; - жиындар мен олардың элементтерін диаграммада белгілеу, элементтердің жиынға жиындардың бірігуіне және қиылысуына тиістілігін анықтау; - сандар жиынының ішкі жиындарын элементтердің берілген немесе оқушылардың өздері анықтаған қасиеттері бойынша құру; - есептерді/ теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуде жиындардың қиылысуы мен бірігуінің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін қолдану. 	<ul style="list-style-type: none"> - жиын, оның элементтері, бос жиын ұғымдарын меңгеру; - жиындардың қиылысуы және бірігуі анықтамаларын білу; - берілген жиындардың қиылысуы мен бірігуін табу, нәтижесін \cup, \cap символдарын қолданып жазу; - ішкі жиын ұғымын меңгеру; - жиындар арасындағы қатынастардың сипаттамасын анықтау (қиылысатын және қиылыспайтын жиындар).

5-кестенің жалғасы

1	2
<p align="center">Пікірлер</p> <ul style="list-style-type: none"> - тұжырымдардың ақиқаттығын немесе ақиқат еместігін анықтау; - тұжырымдардың ақиқаттығын немесе жалғандығын анықтау, ақиқат немесе жалған тұжырымдар құру; - ақиқат немесе жалған пікірлер құру; - математикалық мазмұндағы пікірлер құру, олардың ақиқаттығын немесе жалғандығын анықтау. 	<p align="center">Ықтималдықтар теориясының негіздері</p> <ul style="list-style-type: none"> - оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарын меңгеру; - элементар және элементар емес оқиғаларды ажырату; - ықтималдықтың классикалық анықтамасын білу және есептер шығару үшін оны қолдану; - ықтималдықтың статистикалық анықтамасын білу; - геометриялық ықтималдықты есептер шығаруда қолдану.
<p align="center">Нысандардың комбинациялары</p> <ul style="list-style-type: none"> - қоршаған ортадағы заттардан «екі - екіден» комбинациялар жиынын құрастыру; - қоршаған ортадағы заттардан «үш-үштен» комбинациялар жиынын құрастыру; - «мүмкіндік ағашы» туралы түсінігі болу, күнделікті өмірде кездесетін түрлі жағдаяттар мен есеп шығаруда қолдану; - таңдап алу әдісімен комбинаторлық есептерді шығару. 	<p align="center">Комбинаторика негіздері</p> <ul style="list-style-type: none"> - іріктеу тәсілмен комбинаторикалық есептерді шығару; - комбинаториканың ережелерін білу (қосу және көбейту ережелері); - санның факториалы анықтамасын білу; - қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру анықтамаларын білу; - қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын білу; - қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын қолдана отырып есептер шығару; - Ньютон биномы формуласын және оның қасиеттерін білу және қолдану.
<p align="center">Математикалық модельдеу</p> <ul style="list-style-type: none"> - екі-үш амалмен орындалатын есепті кесте, сызықтық/бағандық диаграмма, сызба, қысқаша жазба түрінде модельдеу; - есепті сызба, алгоритм, дөңгелек диаграмма, график түрінде модельдеу; - деректерді жинақтау, жүйелеу және толықтыру/ қолда бар материалдарды пайдаланып, кестелер, пиктограмма мен диаграммалар құрастыру; - деректерді жинақтау, жүйелеу, кестелер және диаграммалар құрастыру; - деректерді жинақтау, жүйелеу және диаграммалар мен пиктограммалар қолданып салыстыру; 	<p align="center">Статистика және деректерді талдау</p> <ul style="list-style-type: none"> - дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар туралы түсініктері болу; - дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салу; - кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алу; - бірнеше сандардың арифметикалық ортасы, санды деректердің құлашы, медианасы, модасының анықтамаларын білу; - статистикалық санды сипаттамаларды есептеу; - басты жиынтық, кездейсоқ таңдама, вариациялық қатар, нұсқалық ұғымдарын меңгеру; - нұсқалықтың абсолютті және салыстырмалы жиіліктерін есептеу;

5-кестенің жалғасы

1	2
<p>- ақпаратты түсіндіру, салыстыру және мәліметтерді жиынтықтау, қозғалыс графиктерін құру, қозғалысқа арналған есептерге сызба құрастыру</p>	<p>- статистикалық деректерді жинау және оны кесте түрінде көрсету; - таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсету; - кестедегі деректердің дұрыстығын тексеру; - таңдама нәтижесін жиілік алқабы түрінде көрсету; - кесте немесе жиіліктер алқабы түрінде берілген статистикалық ақпаратты талдау; - бірнеше сандардың арифметикалық ортасы, санды деректердің құлашы, медианасы, модасының анықтамаларын білу; - статистикалық санды сипаттамаларды есептеу</p>

Көрсетілген кестенің құрылымын қарастырайық. Жүйелік-әрекеттік тәсілге сәйкес, бастауыш жалпы білім берудің негізгі білім беру бағдарламасын меңгерудің жоспарланған нәтижелері, негізгі білім беру бағдарламасын меңгерген білім алушылардың нәтижелеріне қойылатын стандарттар талаптарын іске асырудың маңызды тетіктерінің бірі болып табылады. Олар білім берудің жалпыланған, тұлғаға бағытталған мақсаттарының жүйесі болып табылады, бұл алдағы уақытта нақтылауға, сондай-ақ жоспарланған нәтижелердің барлық компоненттерін анықтауға мүмкіндік береді.

Жоспарланған нәтижелер жүйесінде тірек сипаты бар, яғни алдағы уақытта оқыту үшін негізгі қызмет ететін оқу материалы жеке қарастырылады. Осы мақсаттар тобын сипаттайтын жоспарланған нәтижелер оқу бағдарламасының әр бөліміне сәйкес «Бітіруші түлек үйренеді» атты блоктарында келтірілген. Өз кезегінде, жоспарланған нәтижелер курсивпен белгіленген, оны тек мотивация мен қабілеттің жоғары деңгейі бар жеке білім алушылар ғана көрсете алады. Оқытудың күнделікті практикасында мақсаттардың бұл тобы барлық білім алушылар үшін оқу іс-әрекеттерінің жоғары күрделілігіне, сондай-ақ оқытудың осы сатысында оқу материалының және/немесе оның пропедевтикалық сипатының жоғары күрделілігіне байланысты пысықталмайды. Жоспарланған нәтижелердің осы тобына қол жеткізуді бағалауға бағытталған ішінара тапсырмалар қорытынды бақылау материалдарына енгізілуі мүмкін.

Бұл кесте стохастикалық мазмұнды-әдістемелік бағыттың үш компонентінен тұратын бастауыш мектепте тек статистикалық зерттеу міндетті екенін көрсетеді. Қалған екі компонент білім алушылардың математикалық дайындығының жоғары деңгейіне бағытталған сыныптар үшін оқуға ұсынылады. 5-9 сыныптарда, керісінше, стохастикалық бағыттың барлық үш компоненті пропедевтикалық деңгейде міндетті түрде зерттелуге жатады.

5-9 сыныптарға арналған математика оқулықтарындағы стохастикалық бағыттың мазмұнын егжей-тегжейлі талдау, тақырыптардың реттілігі мен санында, сондай-ақ стандарт шеңберіндегі стохастикалық бағытты баяндау

ауқымдылығында айтарлықтай айырмашылықтар бар екенін көрсетеді. Стохастика элементтері оқу жылының соңында «қалдық принцип бойынша» немесе «жағдайдан жағдайға» бойынша оқытылады. Комбинаторикалық, статистикалық және ықтималдық компоненттер оқулықтардағы сирек жағдайларды қоспағанда, жеке тараулар немесе оқулыққа сәйкес бірнеше «шашыраңқы» тапсырмалар түрінде жүзеге асырылады. Көп жағдайда бұл міндеттер бір-бірімен байланысты емес және 5-9 сыныптарда математикалық білім берудің дәстүрлі мазмұнына біріктірілмеген.

5-9 сыныптарда стохастика элементтерін зерттеуге арналған оқу сағаттарының жетіспеушілігі, білім алушылардың көпшілігі үшін үлкен блоктарға бөлінген ықтималдық және комбинаторикалық материалдарды қабылдау қиындықтары да өзекті болып табылады. Бұл мәселелер 5-9 сынып математикасының жаңа бөліміне қатысты көптеген мұғалімдердің сенімсіздігін тудырады, көбінесе стохастикалық материалды жүйелеудің жеткіліксіздігіне және оны зерттеуде формализмге әкеледі.

Бастауыш мектепте және 5-9 сыныптарда стохастикалық бағытты оқытудың жоғарыда аталған кестелерін талдай отырып, 1-4 және 5-9 сыныптарда стохастикалық элементтерді оқытудың сабақтастығын жүзеге асыру үшін ықтималдық пен комбинаторлық компоненттерге көп көңіл бөлу керек деген қорытынды жасауға болады. Стохастикалық бағыттың бұл компоненттері, өз кезегінде, статистикалық компонентпен тығыз байланысты болуы керек, оның негізгі дайындығы бастауыш мектеп пен 5-9 сыныптарға арналған математика оқулықтарының барлық қарастырылған жүйелерімен қамтамасыз етіледі. Осыған байланысты, біздің ойымызша, 5-9 сыныптарға арналған математикадағы барлық негізгі оқулықтармен мүмкіндігінше келісілген және әмбебап оқу әрекеттері мен пәндік дағдыларды дәйекті түрде қалыптастыруды қамтамасыз ететін оқулықтардың міндеттеріне біртіндеп, қадаммен жақындауға мүмкіндік беретін техниканы қолданған жөн.

Оқытудың осы кезеңдерінде математикалық білім берудің сабақтастығын жүзеге асырудың мүмкін жолдарының бірі ретінде біз 5-9 сыныптарда стохастика элементтерін оқытудың арнайы әдістемесін жасадық.

Математика бағдарламалары мен 5-9 сыныптардағы оқулықтарды талдау, бастауыш мектеп пен 5-9 сыныптар арасындағы стохастика элементтерін оқытудағы стандарттар мен сабақтастық талаптарын іске асыруға бағытталған, 5-9 сыныптарда математиканы оқытудың жоспарланған нәтижелерінің жүйесін құруға негіз болатын бірқатар оқу дағдыларын бөлуге мүмкіндік береді (6-сурет).

Біз жұмысымызда 5-9 сыныптарға арналған мектеп математика курсындағы ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері мазмұнындағы сабақтастықты анықтап көрсетуге тырыстық (Қосымша А).

Әдістемеді 5-9 сыныптың математика курсына стохастика элементтерін оқытудың заманауи жағдайларын ескере отырып, оқытудың әртүрлі кезеңдерінде математикалық білім берудің сабақтастығын жүзеге асырудың мүмкін жолдары анықталды.

5-6 сыныптардағы білім беру мақсаттары осы оқу кезеңінің бастауыштан негізгі жалпы білімге ауысу ерекшелігіне, яғни білім алушының сәтті бейімделуін қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты. А.К.Меңдіғалиева атап өткендей, бастауыш мектепте қалыптасатын сапалардың (дербестік, ынталылық, өз күшін есептеу қабілеті) дамуын ескере отырып, оқытудың басым мақсаты «бөгде адамның көмегінсіз, өз күшімен жасалатын оқу дербестігін дамыту. Бұл екі тұрғыдан маңызды –бағалау дербестігінің негізін қалаған, оқуға деген ықылас пен қабілетті қалыптастырған бастауыш мектепті қолдау, сондай-ақ бейіндік жоғары мектептің міндеттерін одан әрі шешу» [90].

Статистика элементі	Ықтималдықтар теориясының элементі	Комбинаторика элементі
<ul style="list-style-type: none"> • қарапайым жағдайда ақпараттарды жинақтау • ақпаратты кесте және диаграмма түрінде құру 	<ul style="list-style-type: none"> • Кездейсоқ, ақиқат және мүмкін емес оқиғаларға мысал келтіру • оқиғаның орындалу мүмкіндігін салыстыру 	<ul style="list-style-type: none"> • комбинацияның барлық мүмкін мәндерін іріктеп алу • берілген шартты қанағаттандыратын комбинацияларды бөлу

Сурет 7 – Оқу дағдылары

Мұндай ықтималдық-статистикалық желіні енгізудің пайдасын көрсететін келесідей қорытындылар бар:

- 1) блоктық енгізумен салыстырғанда аз сағат санын қажет етеді;
- 2) ықтималдық-статистикалық білімді қалыптастырумен қатар, математикалық білімнің жүйелігі, біртұтастығы қамтамасыз етіледі, ықтималдық-статистикалық және басқа да математикалық білім арасындағы құрылымдық-функционалдық байланыстар дамиды;
- 3) мектептегі математика курсына жеңіл ілесу, тұрақты ядро базасындағы статистикалық-ықтималдық білімді оқыту мазмұнын құрылымдау арқылы мазмұнның сабақтастығын сақтау қамтамасыз етіледі;
- 4) білім берудің ықтималдық-статистикалық мақсаттарына толыққанды қол жеткізу: интеллектуалдық даму; тәжірибе жұмысында қажетті қабілеттер мен дағдыларды қалыптастыру, басқа да мектеп пәндерін оқу кезінде ықтималдық-статистикалық білімді пайдалану;
- 5) беріктік сияқты білім қасиетін қамтамасыз ететін ықтималдық-статистикалық білімді, қабілеттерді, дағдыларды жүйелі қалыптастыру.

Бастапқыда ықтималдық-статистикалық желі теориялық қағидалар, түсініктер түрінде жеткізіледі, әрі қарай тапсырмалар арқылы дамиды, 9 сыныпта барлық өтілген материал жалпыланады, бізді қоршаған әлем заңдылықтарының біртұтас бейнесі беріледі.

Мысалы, «өрнектер мен оларды түрлендіру» мазмұндық желісінде түрлендіру техникасының негіздері басында беріледі, әрі қарай бұл бағыт

есептермен, жаттығулармен дамиды, бірақ ол тұрақты сақталады. Бірақ мұндай аралық механизм құрастыру үшін ықтималдық есептері жаңа математикалық түсініктерді енгізу тұрғысынан туындап, шешілуі тиіс (5-9 сыныптардың дәстүрлі математикалық материалы жайлы сөз болып отыр). Мысалы функцияны өту кезінде, бекіту үшін немесе жеке жағдай ретінде оқушыларға белгілі үлестіру заңының кестелік тапсырмасы негізінде құрылатын кездейсоқ мәнді үлестіру функциясын қарастыруға болады. Бұл жағдайда ықтималдық-статистикалық түсініктер дәстүрлі математикалық материалдарға қолданылады.

Осылайша, ықтималдық-статистикалық бағытты әрі қарай дамыту үшін басқа мазмұндық бағыттардың есептерін оқу, бекіту барысында математикалық статистика мен ықтималдық теориясы түсінігін жүйелі қолданып, оларды тапсырма мазмұнына қосу керек. Ол үшін математика курсының дәстүрлі мазмұндық бағыты мен ықтималдық-статистикалық бағыт арасындағы қажетті жаңа әдістемелік байланыстарды анықтап және құрастырып алу керек.

Екінші жақтан жаңа ықтималдық түсініктерін, білімді енгізу оқушыларға белгілі, дәстүрлі математикалық түсініктер мен қағидаларға негізделеді. Басты міндет оқушыларға белгілі құралдармен, математика курсының дәстүрлі мәселелерімен ықтималдық-статистикалық идеяларды және әдістерді жеткізу. Бұл басқа да бағыттармен мазмұндық бағытты құру мақсатына бағытталады. Мазмұнды құрудың мұндай тәсілдері базистік компоненттердің қосарлы кіру дидактикалық принципінде көрініс табады, біздің мысалда ықтималдық білім компоненттері ықтималдық желісінің ішінде басты және басқа мазмұндық желілер үшін қосалқы мәнде және осылайша базистік компоненттердің қосарлы кіруі орын алады. Бұл принципті сақтау математика курсының біртұтастығын, жүйелілігін қамтамасыз етеді.

Жетекші компонент ретінде басқа «ғылыми біліммен» қатар «математика» оқу пәнінде «әрекет әдістері» бар. Ал әрекет әдістері, тәсілдері математикада есептерді шешу арқылы қалыптасады. Ықтималдық мазмұнды енгізуге байланысты статистикалық ойлауға тән тапсырмалардың сәйкес жүйесі мен тапсырма құралдарымен әрекет әдістерін қалыптастырудың әдістемелік тәсілдерін жасау мәселесі туындайды.

Теориялық материалдың мазмұндық элементтерін (түсініктерін, математикалық фактілерді) игеруге септігін тигізетін тапсырмаларды шешу барысында математика курсы мен статистика курсының өзара байланысын жүзеге асыру мәселелері ықтималдық-статистикалық білімді қалыптастыру қызметі, оқыту құралы тұрғысынан қарастырылады.

Бұл математикалық тапсырмаларды орындау кезінде пән ішіндегі байланыстарды құрастыру және іске асыру бойынша мақсатқа бағытталған жұмыстың қажеттілігі туралы қорытындыға алып келді. Бұл жұмыс белгілі бір талаптарға сай тапсырмалардың арнайы жүйесін жасау және оқыту тәжірибесіне енгізумен байланысты болуы тиіс. Сондықтан да зерттеудің екінші кезеңін қорытындылай келе, біз осындай талаптарды жасауға тоқталамыз.

Ең алдымен ықтималдық сипаттағы тапсырмалардың дидактикалық функцияларын анықтап алайық. Бізде негізгі үш функция бар: 1) ықтималдық-статистикалық материалды бекіту, оған типтік тапсырмалар жатады; 2) шынайы

әлемдегі өзара қатынасты, анықталған және стохастикалық заңдылықтарды көрсету. Бұл функциялар статистикалық ойлауды қалыптастыру мақсаттарына бағынады.

В.В.Фирсов, Адам Плоцкидің пікірінше, толыққанды статистикалық ойлауды қамтамасыз ету үшін стохастикалық міндетті орындау үш ретті кезеңдерді қамтуы тиіс: 1) тапсырманы формальдау, математикалық модель құрастыру; 2) модель ішіндегі тапсырманы орындау; 3) шешудің нәтижелерін интерпретациялау, оларды бастапқы тапсырма шартымен сәйкестендіру [91,92].

Сонымен қатар, стохастикалық тапсырмаларды жасау және іріктеу кезінде тапсырманы шешу нәтижесі қоймай, біздің қоғам үшін өзекті мәселелер, шынайы өмірлік фактілер түрінде оқушы санасында қалуы тиіс екенін ескеру қажет. Әдіскерлер мәтіндік тапсырмаларды шешудегі оқушылардың қиналу себептерінің бірі ретінде тапсырмаларды шешу үшін қол жетімді, оқушы үшін қызықты ақпараттың жоқтығын айтады, оны математикаға бейімдеу барысында өмірлік тәжірибелік маңызы бар нәтижелер алуға болады. Мұндай тапсырмалар жүйесін құрастыру заманауи математиканы оқыту әдістемесін зерттеудің негізгі мақсаттарының бірі. Ықтималдық-статистикалық міндеттер де бұл жүйеден өз орнын табуы тиіс.

Ықтималдық-статистикалық білімді қалыптастыру формалары мен әдістерін қарастыруға келсек. Ықтималдық-статистикалық материал ерекшелігі оған тән, сәйкес келетін оқу жұмысын ұйымдастыру формаларын талап етеді.

В.Д.Селютин стохастикалық ойындар, статистикалық тәжірибелер, қарапайым статистикалық зерттеулер жүргізу, ойша статистикалық тәжірибелерді модельдеу сияқты статистика түсініктерін оқытуды ұйымдастыру формаларын ұсынды. Оқытудың әр сатысында қандай да бір форманы қолдану білім алушылардың жас ерекшеліктеріне қарай анықталады [93].

Осылайша, 5-6 сыныптарды оқыту кезінде оқушылардың басым бөлігінде кездейсоқ құбылыстарды тану қабілеті қалыптасады, ықтималдық түйсік пен статистикалық ойлау негіздері қаланады. Бұл жастағы оқушылар «әділ» де, «әділетсіз» де сипатта болуы мүмкін кездейсоқ құбылыстарға байланысты ойындарға ерекше қызығады. Ойынның кездейсоқ қорытындылармен тәжірибе жасау, шынайы деректерді жинау және тіркеу оқушылардың күнделікті қызығушылықтары аясына ықтималдық теориясы мен статистиканың негізгі түсініктерін енгізіп қана қоймай, сонымен бірге теориялық материалды оқуға тұрақты мотивация қалыптастырады. Бастауыш мектеппен салыстырғанда балалардың алынған шешімдерді түсіндіру, ортақ қорытындыларды іздеу қажеттіліктері айтарлықтай арта түседі. 5-6 сыныптарда статистикалық, ықтималдық, комбинаторикалық компоненттерінің өзара байланысы мен тәуелділіктері күшейе түседі.

7-9 сыныптарда материалды жеткізудегі жинақылық деңгейі біртіндеп арта түседі. Күнделікті өмірге қатысты мәліметтер жинау мен ойын сипатындағы кездейсоқ нәтижелермен тәжірибе жасауды әлеуметтік сипаттағы деректерді жинау, басқа мектеп пәндерін зерттеу тәжірибелерінің нәтижелерін өңдеу, сондай-ақ тәжірибелік маңызы бар қорытындыларға бағдарлануға байланысты

тапсырмалар алмастырады. Көптеген оқушылардың қызығушылық аясында жаңа әрекет түрлері пайда болады, салалық оқытуға дайындық басталады.

Оқытудың қолданбалы бағыты, математикалық модель құрастырудың рөлі артады, шешімді түсіру ықтималдық-статистикалық дайындықтың ажырамас бөлігіне айналады және көп жағдайда аталған материалды оқуға ынталандыру бойынша басты жүктемені өзіне алады. Оқушылар дербес түрде қарапайым стохастикалық жағдайларды модельдейді, жасалған модель көмегімен олардың қасиеттерін зерттейді. Дайындықтың міндетті және ықтимал деңгейі арасындағы алшақтық артады, бұл оқытуды әлдеқайда терең саралауды талап етеді. Ықтималдық-статистикалық материалды зерттеу кезінде компьютерді пайдалану мүмкіндігі айтарлықтай артады.

Дәстүрлі математика курсы кеңейтумен қатар, стохастикалық мазмұнды оқытуға қиындық енгізудің ықтимал жолдарының бірі (жоғарыда айтылып кеткендей) пәнаралық байланыстарды пайдалану.

Мектепте ықтималдық теориясы мен статистиканы оқытуда пәнаралық байланыстарды пайдалану бұл аталған пәндердің ғылыми байланысынан ғана емес, дидактикалық себептерге байланысты да маңызды. Біздің ойлау стиліміз үшін оғаш кездейсоқтық концепциясына негізделген стохастика оқушыларға қабылдауға ауыр, толықтай игеру үшін ұзақ уақыт және біртіндеп оқуды қажет етеді. Мұндай оқу мүмкіндіктерін тек оқу жоспарлары мен бағдарламаларын өзгертпестен ықтималдық пен математикалық статистиканы тереңірек оқуға мүмкіндік беретін пәнаралық байланыстар ғана бере алады.

Физика, химия, биология және басқа да пәндер ықтималдық теориясы үшін бастапқы материалды, көрнекі түсініктер мен іс жүзіндегі тәжірибені береді, олардан ықтималдық теориясының негізгі түсініктері келіп шығады.

Математика курсының өзінде пәнаралық байланыстарды іске асыру физикалық, химиялық, биологиялық құбылыстардың қарапайым математикалық модельдерін құрастыруды және қолда бар модельдерді талдау тапсырмаларын қарастырудан, жаратылыстану курсына алынған зертханалық, тәжірибелік жұмыстардың деректерін пайдаланудан, шыққан сандық нәтижелерді, статистикалық деректерді өңдеу нәтижелерін түсіндіру арқылы пайдаланудан көрініс табады.

Мысалы, күзде серуендеу барысында оқушылар ағаш жапырақтарын жинайды (емен, қарағаш, алма және т.б.). Содан кейін олардың ұзындықтарын өлшеп, әр ағаштың деректерін бір кестеге жазады. Бұл тапсырманы үйге беруге болады. Сыныпта кесте деректеріне салыстырмалы баға беру оқушыларға ағаштардың ортақ және өзгеше қасиеттерін көруге мүмкіндік береді. Тапсырманың ботаника сабағы үшін де, математика пәні үшін де белгілі бір құнды тұстары бар. Оқушылар тәжірибе жүзінде табиғаттың әртүрлі тұстарын тану құралы ретінде математикалық әдістерді қолданады, олардың ғылыми таным құралы ретіндегі әмбебаптығына көз жеткізеді, себебі бар ғылым математика тілінде сөйлейді. Статистикалық бақылаудың өзіне тән тағы бір ерекшелігі оның пәндік саласының пәнаралық байланыс болуы, себебі математиканың өзінде статистикалық ақпарат жоқ, оны сырттан алу қажет. Математиканы оқу кезінде сырттай қалыптасқан ақпаратты жалпылау және

қасиеттерін, сипатын, беталыстарын анықтау үшін әрі қарай өңдеу жайлы ғана сөз болады. Басқа пәндердің сабақтарындағы бақылау барысында оқушыларға көптеген құбылыстардың тұрақсыз екенін көрсетуге болады. Бір оқиғалар міндетті түрде болады, басқалары бірдей жағдайда болуы да, болмауы да мүмкін. Бір жағдайда нәтижелер ұқсас болса, екіншісінде мүлдем бөлек шығады. Осылайша, қоршаған әлемді бақылау барысында оқушыларда алғашқы статистикалық түсініктер қалыптасады. Алайда бұл түсініктер үзік, шектеулі және әлі дамымаған. Оларды жалпылау мен дамыту математика курсына кездейсоқ құбылыстарды оқумен байланысты.

Бұл тұрғыдан алғанда өзекті әдістемелік мәселелердің бірі – оқушылардың математикалық әлеуетіне қарай бейімделген, басқа да пәндермен бірлескен статистиканы оқытудың кешенді дидактикалық жүйесінің нұсқаларын жасау.

Осылайша, математиканы оқытуда айқын ықтималдық-статистикалық бағытты іске асыру үшін біз келесідей әдістемелік талаптар қоямыз:

- оқушылардың ықтималдық-статистикалық білімін қалыптастыруды жүйелі түрде, математиканы оқыту барысында әр түсінікті енгізуді тұрақты негіздей отырып жүргізу керек. Ол үшін теориялық материалды өту кезінде ғана емес, сонымен бірге алынған ықтималдық-статистикалық білімді математика курсының басқа да тақырыптарын үйрену барысында қолдануға мүмкіндік беретін тапсырмалар жүйесі арқылы пәнаралық байланысты жүзеге асыру қажет. Бұл әр түсінікті дамытуға, тұрақты түрде оны жаңа мазмұнмен толықтыруға, осылайша оқытудағы реттілік пен жүйелікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл статистикалық ойлауды қалыптастыру кезінде өте маңызды;

- ықтималдық-статистикалық материалдың ерекшеліктері оның шартымен салыстырғандағы мазмұндық аспектіне тұрақты және баса назар аударуды талап етеді, бұл математика курсының дәстүрлі тақырыптарына да қатысты және математика курсының гуманитарлық бағытын күшейту мақсатында өзектілігі арта түседі. Сондықтан да ықтималдық-статистикалық курсты оқытудың мазмұндық және шартты аспектілерінің арақатынасын, олардың заманауи талаптар тұрғысынан оңтайлы үйлесімін анықтап алу керек. Шартты анықтамалары жоқ, мазмұндық сипаттау деңгейіндегі бірқатар ықтималдық-статистикалық түсініктерді енгізген де дұрыс, бұл оқытуды шектен тыс шартты сипатқа өткізудің алдын алады. Сондай-ақ тапсырмаларда тұрақты қолданылатын түсініктердің ықтималдық мағынасына да назар аудару маңызды (өлшеу нәтижелері, физикалық параметрлер, агротехникалық жағдайлар);

- оқыту кезінде статистикалық заңдылықтарды анықтаушы заңдылықтардан оқшауламай, олармен салыстырып, қатар қойып зерттеу керек, бұл ықтималдық-статистикалық материалдарды тануға, игеруге септігін тигізеді;

Ықтималдық-статистикалық мазмұн ерекшелігі оны игеру мен оқыту әдістерін анықтайды. Білім көздеріне қатысты біз әртүрлі бақылаулар, тәжірибелер барысында қоршаған әлеммен оқушыларды бастапқы таныстыруда көрініс табатын тәжірибелік оқыту әдісін; графикалық форма бойынша берілген статистикалық ақпаратты талдауға арналған көрнек әдісті (кесте, диаграмма, графиктер түрінде) қолдануға кеңес береміз. Оқу-танымдық жұмысты

ұйымдастыру сипаты бойынша индуктивті, мәселелік, зерттеушілік оқыту әдістері тиімді.

Бірінші бөлім бойынша қорытынды

Диссертацияның бірінші бөлімінде философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік зерттеулер мен әдебиеттерге жүргізілген талдау арқылы келесі тұжырымдар анықталды:

1. Математика және алгебра пәндерінің пәнішілік байланыстарын ескере отырып, дәстүрлі мектеп математикасына стохастикалық элементтерді енгізуге тарихи шолу жасау арқылы, стохастикалық бағытты оның үш құрамдас бөлігінің: ықтималдық, комбинаторлық және статистикалық бірлігінде зерттеу керек екені нақтыланды.

2. Мектеп оқушыларының стохастикалық ойлауын қалыптастыру қоршаған дүниенің ықтималдық сипатын түсінуге жетелейтінін, оқушы тұлғасының дамуына ықпал ететіні тұжырымдалды;

3. Ықтималдық ойлауды қалыптастырудың негізі оқушылардың бастапқы ықтималдық-статистикалық түсініктерін қалыптастыру болып табылатынын;

4. Шетелдік психологтар Ж.Пиаже, Б.Инельдер, Фишбейн, Газит және Д.Гриннің психологиялық және физиологиялық зерттеулерінің негізінде 8-12 жастағы оқушыларда ойлаудың комбинаторлық стилін дамыту және бастапқы ықтималдық-статистикалық түсініктерді қалыптастыру бойынша мұғалімдердің мақсатты іс-әрекетін жүзеге асырудың маңыздылығын көрсетеді, бұл бастауыш сыныптары мен 5-6 сыныптардағы математика пәндерінің арасындағы стохастиканы оқытудағы сабақтастықты қажет ететінін қарастырылды;

5. Шетелдік білім беру жүйесінде ықтималдық-статистикалық материалды оқытудың тәжірибесін талдаудың нәтижесінде жалпы ерекшеліктер мен айырмашылықтар анықталды. Нәтижесінде, елдердің басым көпшілігінде бұл материал бастауыш мектепте оқытыла бастайды және жылдар бойы оқушылардың эмпирикалық деректерді талдаудың ықтималдық-статистикалық әдістермен танысады. Оқыту процесінде өмірлік жағдайларды талдау сияқты, қолданбалы сипаттағы есептер үлкен рөл атқарады. Оқушылардан кішігірім топтарда жұмыс істеуге, деректерді өздігінен жинауға, жинаған деректерді жалпылауға және кішігірім зертханалық жұмыстар жүргізуді талап ететін тапсырмаларға көп уақыт бөлінетіні көрсетілді;

6. 5-9-сыныптардың математика курсына стохастикалық материалды ұсынудың мазмұнды ерекшеліктерін анықтау үшін Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі ұсынған қолданыстағы негізгі оқулықтардың біріне талдау жасалды. Талдау нәтижесінде оқулықтағы ғылымилық пен мәтіндердің баяндалуы қол жетімді, оқу материалының мазмұны іргелі білімге бағытталған, білім берудің сабақтастығы мен перспективасын (болашақ) қамтамасыз етілгені айқындалды.

7. Бастауыш мектеп пен негізгі мектептің математика курсына стохастика элементтеріне оқыту мазмұнын салыстыру арқылы білім мазмұнының сабақтастығы айқындалды және соның негізінде статистика элементтерін негізгі

мектепте одан әрі оқуды сәтті жалғастырудың әдістемелік жолдары мен ұсынымдар берілді.

2 ОРТА МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ БЫҚТИМАЛДЫҚ-СТАТИСТИКАЛЫҚ БІЛІМІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

2.1 Жаңартылған білім беру мазмұнына сай оқыту процесінде қолданылатын негізгі оқыту әдістері, құралдары мен тәсілдері

Ұсынылған әдістемедегі 5-6 сынып оқушыларының жоспарланған нәтижелерге жетуін бағалау мен бақылау жүйесі де жалпы бастауыш білім беру нәтижелеріне жетуді бағалау құрылымымен *сабақтастыққа* негізделген. Базалық қиындық деңгейіндегі тапсырмалар келесі кезеңде оқуды сәтті жалғастыру үшін қажетті берілген пән бойынша білімнің, қабілеттердің және оқу әрекеті әдістерінің қалыптасуын тексереді. Тапсырма шарттарымен саналы түрде жұмыс жасай білу қабілетін бағалауға ерекше назар аударылады.

Стохастикалық бағыттың барлық үш компонентімен біртіндеп және біркелкі дайындау ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқып-үйренуге бөлінген оқу сағаттарының жетіспеушілігі мәселесін шешуге және 5-9 сыныптарға арналған қолданыстағы математика оқулықтарының кез-келгенінде сабақ беру кезінде оқу материалын игеру сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған әдістеме бойынша оқытудың мазмұнын таңдау үшін біз 5-9 сыныптарда стохастикалық бағытты *оқытудың жоспарланған нәтижелерінің жүйесін* құрдық, онда қалыптасатын дағдылар жүйесі көрсетілген.

7-кестеде 5-сынып үшін осы жүйенің үзіндісі көрсетілген.

Кесте 7 – Жоспарланған нәтижелер үзіндісі

6-бөлім. Жиын
<p>1-тақырып. Жиын. Жиынның элементтері. Жиындарды бейнелеу</p> <p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жиын, оның элементтері ұғымдарын біледі; - бос жиынның анықтамасын біледі; - $\subset, \cup, \cap, \emptyset, \in, \notin, \not\subset$ символдарының мағынасын түсінеді; - жиындарға берілген есептерді шешкенде $\subset, \cup, \cap, \emptyset, \in, \notin, \not\subset$ символдарын пайдаланады.
<p>2-тақырып. Жиындар арасындағы қатынастар. Ішкі жиын</p> <p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ішкі жиын ұғымын біледі; - жиын мен ішкі жиынды ажырата біледі; - жиындар арасындағы қатынастардың сипаттамасын танып біледі; - қиылысатын және қиылыспайтын жиындарды табуға берілген есептерді шешеді.
<p>3-тақырып. Жиындардың бірігуі мен қиылысуы</p> <p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жиындардың бірігуі анықтамасын біледі; - жиындардың қиылысуы анықтамасын біледі; - жиындардың бірігуін, жиындардың қиылысуын сурет бойынша ажыратады; - жиындардың бірігуін таба алады; - жиындардың қиылысуын таба алады; - жиын мен ішкі жиынды ажырата алады; - жиындардың қиылысуы мен бірігуі нәтижесін \cup, \cap символдарын қолданып жаза алады.

7-кестенің жалғасы

9-бөлім. Диаграмма
1-тақырып. Шеңбер. Дөңгелек. Дөңгелек сектор
<p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шеңбер ұғымын біледі; - дөңгелек ұғымын біледі; - шеңбердің (центр, радиус, диаметр) элементтерін біледі; - дөңгелек сектор ұғымын біледі; - циркульмен жұмыс істей алады; - циркульдің көмегімен шеңберді сала алады; - шеңбер, дөңгелек және дөңгелек секторға берілген есептерді шығарады.
2-тақырып. Диаграмма
<p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диаграмма ұғымын біледі; - дөңгелек диаграмма туралы түсінігі бар; - сызықтық диаграмма туралы түсінігі бар; - бағанды диаграмма туралы түсінігі бар; - диаграммалардың түрлерін таниды; - дөңгелек диаграмманы сала алады; - сызықтық диаграмманы сала алады; - бағанды диаграмманы сала алады.
3-тақырып. Статистикалық деректерді көрсету тәсілдері
<p>Жоспарланған нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кесте түрінде берілген статистикалық ақпаратты ала алады; - диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты ала алады; - статистикалық ақпаратты кесте түрінде бере алады; - статистикалық ақпаратты диаграмма түрінде бере алады.

Стохастикалық бағыттың ықтималдық, комбинаторикалық және статистикалық компоненттерінің өзара байланысы.

Біздің әдістемеді ұсынылған стохастикалық бағыттың үш компонентінің байланысы біріктірілген тапсырмалар (мысалы, ақпаратты жеткізудің әртүрлі формаларын салыстыру), сондай-ақ ықтималдық теориясы, комбинаторика мен статистика теорияларының ішкі байланыстарын ескеру көмегімен жүзеге асады.

5-сыныптан бастап жаратылыстану пәні ауа-райына, климатқа, табиғат зоналарына және т.б. байланысты мәселелерді қарастырады, деректерді өңдеудің статистикалық әдістері және нақты құбылыстарды сипаттаудағы ықтималдық идеялар жаратылыстану пәндерін табиғи түрде біріктіруі керек. Осыған байланысты ұсынылған тапсырмаларда Ежелгі әлем тарихы, жаратылыстану және география пәндерінен алынған ақпараттар қолданылады, бұл мектеп оқушыларының танымдық қызығушылығының артуына ықпал етеді.

Стохастикаға қатысты ықтималдық теориясының және статистиканың басқа ғылымдармен өзара әрекеттестігі екі жақты байқалады.

Бірінші – *әдіснамалық*. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика шын мәнінде әртүрлі ғылымдарға тиесілі құбылыстың теориялық модельдерін құруға қатысады, осылайша олардың жаратылыстану және әлеуметтік ғылымдардың жалпыға ортақ негізгі заңдарына жататындығын анықтайды.

Екінші – *әдістемелік*. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика кез-келген эксперименттің теориясын қамтиды. Олар тәжірибеде қажетсізден «тазарту», оның нәтижелерін, сенімділігін бағалау, дұрыс тұжырымдар жасау, сонымен қатар оның өткізілуін (экспериментті жоспарлау) анықтау мүмкіндігін ұсынады. Ғылымаралық байланыстардан ықтималдықтар теориясы мен статистиканың пәнаралық байланыстары туындайды. Математика курсында теориялық - ықтималдық цикл басқа пәндерді өздерінің заңдарын ашуға арналған құралдармен қамтамасыз етуге арналған.

Қарастырылған әдістемеге сәйкес, стохастикалық материалды зерттеу оқу жылы бойы, үздіксіз және ретті түрде тапсырмалар жүйесі және ең аз теориялық материал көмегімен, қажет болған жағдайда тапсырмалардың мазмұнын мектептегі қатар өтіліп жатқан тақырыптармен байланыстырып жүргізу керек, бұл әдістемені құрастырудың келесі *қағидаларына* алып келеді (7-сурет).



Сурет 7 – Стохастикалық материалдарды оқытудың қағидалары

Біз осы білім жиынтығын жүйелеуді психологиялық-педагогикалық, дидактикалық талаптар негізінде дамытушылық және тәрбиелік білімнің тұтастығы, ғылымилық және қолжетімділік, жүйелілік пен тізбектілік және т.б. дидактикалық *қағидаларға* сүйене отырып жүзеге асырамыз.

Дидактикадағы ғылыми сипаттағы қағида – біз оқушылардың іргелі білімі мен ойлауының заманауи білім мен ойлаудың формаларымен толықтық сәйкестігі. Тандалған мазмұн заманауи ғылым мен техниканың жетістіктеріне сай болуы керек. Жаңа фактілер, ұғымдар, заңдар, теориялар, табиғаттың даму заңдылығы, ойлау, танымал ғылыми қағидалар ғылымдағы жаңалықтар тұрғысынан нақтыланады және олардың негізінде әлемнің заманауи ғылыми бейнесі қалыптасады.

Бұл ықтималдық-статистикалық мазмұнды таңдағанда біз заманауи ғылымдағы ықтималдық әдістердің рөлі мен ықтималдық ойлаудың заманауи дүниетанымдық тұрғыда маңыздылығына мән беруіміз керек.

Ғылымилық қағиданы **қолжетімділік қағидасымен** тұтас қарастырған жөн, өйткені олар тығыз өзара әрекеттесу барысында тек оқу үрдісінің диалектикасын өзінің қайшылықтарымен, атап айтқанда, ғылым логикасы мен білім беру материалының логикасы арасындағы байланысты біркелкі көрсетеді. Ғылымның логикасы білім беру материалының ғылыми сипатына әсер етеді, алайда, олардың мазмұны басқа факторлардың әсерінен қалыптасады: оқушылардың жасы, психикалық-педагогикалық және әдістемелік негіздеме және т.б.

Дидактикада қолжетімділік қағидасы бойынша олар оқушылардың жас ерекшеліктерін, оқушылардың даму деңгейін ескеріп, сонымен бірге оның жетілуін талап етеді. Осылайша, таңдалған мазмұн оқушылардың теориялық және практикалық дайындығының тереңдігіне, көлеміне, деңгейіне, жалпы дамуына, жасына және жеке сипаттамаларына сәйкес болуы керек.

Психологиялық ғылымда қолжетімділік қағидасы әрбір жастың өзінің «жеке призмасы», өзіндік қабылдау ерекшелігі өзіне тән қасиет. Ғылымды оқу пәніне дидактикалық өзгерту міндеті - бұл әлемді көрсету, ол туралы «баланың тілінде» білімін кеңейту, яғни оның түсінік призмасы арқылы. Сонда ғана мазмұны қол жетімді болады және оқыту тиімді болады.

Біздің зерттеуіміз ықтималдық ойлау стилін негізге алып, оқушыларға «баланың тілінде» логикалық операциямен таныстыру міндеті қойылады. Бұл таныстыру оқушыларға қол жетімді формада, қиын формальды математикалық аппараттарсыз, кездейсоқтық ғылымына тән болуы керек.

Сонымен қатар, негізгі мазмұнды таңдауда келесі қағидалар айқындалушы болды:

Жалпы мәдени құндылық қағидасы. Осы қағидаға сәйкес әдіснамалық жоспардағы білімнің маңызды элементтерін анықтау мақсатында ықтималдық-статистикалық білім компоненттерін талдау және бағалау жүргізілді. Әлемнің ғылыми көрінісін дұрыс қалыптастыру үшін оқушылар анықталған заңдылықтар туралы түсініктермен қатар, қоршаған әлемдегі стохастикалық табиғи заңдылықтар туралы түсініктерге де ие болу керек, өйткені барлық ықтималдық-статистикалық әдістер мен идеялар қазіргі кезеңде жаратылыстану ғылымын тану үшін шешуші мәнге ие. Және бұл заңдылықтар тек тығыз қарым-қатынаста, байланыста қоршаған әлемнің құбылыстарының объективті бейнесін толық көрсетеді. Зерттеудің осы кезеңінің нәтижесі маңызды әдіснамалық және жалпы мәдени маңызы бар білімдердің шеңберін бөліп алу болып табылады. Оларға мыналар жатады: кездейсоқ оқиға, кездейсоқ шама, кездейсоқ нәтиженің сандық ықтималдығы, «үлкен сандардың заңы» кездейсоқ көріністерде заңдылықтардың болуы және т.б.

Тәжірибелік маңыздылық қағидасы. Бұл қағида ықтималдық-статистикалық дайындықтың құралын анықтайды, оның негізінде әр адамның тәжірибесінде қолданатын кең ауқымы бар білім мен әдістер ерекшеленіп алынады. Сонымен, қоғамның әрбір мүшесі үшін бұқаралық ақпарат

құралдарында (теледидар, радио, газет) кеңінен ұсынылған статистикалық ақпаратты дұрыс түсіну және талдау қажет. Оларда ақпарат әртүрлі диаграммалар, графиктер түрінде ұсынылады және мәтінде орташа көрсеткіштер, өсу және кему заңдылығы, сараптамалық бағалау, болжау, корреляция, мүмкіндік сияқты терминдер кездеседі. Денсаулық туралы, өңірлердің экологиялық жағдайы, темекі шегу немесе ішімдіктің қауіптілігі туралы, зиянды заттардың әсері туралы және т.б. ғылыми мақалалар статистикалық есептеулер мен тұжырымдарға негізделген. Өмірде біз жиі шешімді қабылдайтын кезде дүниені сезіну қабілетін басшылыққа аламыз және бұл үшін қолжетімді деректер толық емес немесе біркелкі болмаған жағдайларда, мүмкіндікті талдау және тәуекелді бағалау негізінде шешімдер қабылдаймыз. Осылайша, қазіргі заманғы қоғамда толыққанды жұмыс істеу, оның өміріне белсенді, саналы қатысу статистикалық мәдениеттің қарапайым дағдыларын, күнделікті өмірдегі жағдайларды талдаудағы ықтималдық-статистикалық әдістерді қолдануды талап етеді.

Бұл білім элементтеріне мыналар жатады: арифметикалық орта мән, мода, жиілік, орташа сипаттамадан ауытқу, статистикалық деректердің графикалық бейнелері (диаграммалар, полигон, гистограммалар); статистикалық деректерді жүйелеу және өңдеу әдісі, комбинаториканың қарапайым білімі және т.б.

Білімнің эквиваленттік қағидасы. Бұл қағида білім беру мазмұнын салыстырмалы түрде жақын арада негізделген, оның қажеттілігі әртүрлі елдердің әлемдік экономикалық жүйеге интеграциялану тенденциясын тереңдетуге байланысты. Білім берудің эквиваленттік қағидасына сәйкес, білім мазмұны оқудың түпкі нәтижесін көрсететін жалпы, айқын анықталған негізгі ұстанымдарға төтеп беруге тиіс.

Оқушылардың ықтималдық-статистикалық дайындығына қойылатын талаптар екі деңгейде қалыптасады. Оқушылардың пәнге қызығушылығы, талпынушылығы, жүйелі және адал еңбек етуінің негізінде пайда болатын мүмкіндіктер жоғары деңгейді анықтайды. Бұл білім деңгейі оқулықтар жазу кезінде, сабақта мұғалім материал ұсынғанда, әдістемелік нұсқаулықтарды мақсаттарға сай етіп дайындауда басшылық ретінде қызмет етуі керек. Тақырыпты осы деңгейде меңгерген оқушыны жоғары бағалауға лайықты.

Сонымен қатар, оқуды жалғастыру үшін міндетті білім беру жүйесіне қажетті ең төменгі білім деңгейі беріледі. Осы деңгейге оң нәтиже берген барлық оқушылар сөзсіз қол жеткізеді деп есептеледі.

Талаптарды бөлудің осы тәсілі деңгейді саралау тұжырымдамасына негізделген, оның айрықша ерекшелігі мақсат қою қағидасына негізделген. Деңгейлеп саралау білім беру процесін ұйымдастыруды көздейді, онда бір бағдарлама бойынша оқушылар әртүрлі жоспарланған деңгейде оқуға арналған материалды меңгеру құқығына ие болады, алайда міндетті талаптардың алдын ала белгіленген деңгейінен төмен емес.

Осылайша, саралап оқыту оқу процесін елеулі түрде өзгертуге мүмкіндік береді, жеке оқушыны өзінің қабілеттерімен және қажеттіліктерімен бірінші кезекке қойып, оқытуды даралау міндетін шешеді. Оқушылардың математикалық дайындығы деңгейіне қойылатын соңғы талаптарға назар аудару,

оларға қол жеткізу жолдарын, әдістерін және құралдарын таңдауда толық еркіндік қалдырып, оқу жетістіктеріне назар аударуға мүмкіндік береді.

Саралап оқыту - таңдалған деңгейдің ашықтық қағидасы. Соның арқасында оқушы оқитын материалдың деңгейін таңдауға нақты мүмкіндік алады, осы тақырып бойынша оқу жүктемесін дербес анықтайды. Оқыту міндетті оқыту деңгейінен әлдеқайда жоғары деңгейде жүргізіледі деп болжанады. Осылайша, талаптар деңгейі мен оқыту деңгейі арасындағы «қайшылық» пайда болады. Оқытуды гуманизациялауда үлкен рөлді материалды меңгеру деңгейін ерікті түрде таңдау факторы атқаруы керек. Білім беруді деңгейлеп саралау тұжырымдамасы оқушыларға білім берудің түпкілікті деңгейін айқындауға, мұғалім мен жеке оқушылар үшін ең қолайлы деңгейді таңдауға мүмкіндік беретін тәсілге бағытталады.

Біз 2.2 параграфта оқушылардың ықтималдық-статистикалық дайындығы бойынша сараланған талаптардың көмегімен математиканы оқыту процесінде оқушылардың білімін, ықтималдық-статистикалық түсініктерін қалыптастырудың әдістемелік негіздерін жүзеге асырамыз.

Математиканы оқыту әдістемесінің бірден-бір мәселесі оқушыларға математикадан оқу бағдарламасы бойынша базалық білім беру, оқу-танымдық қабілетін қалыптастыру мен дамыту, алған білімін қолдануға дағдыландыру мақсатында оқу процесін ұйымдастыру формалары, әдіс-тәсілдері мен құралдарының дидактикалық жүйесін құру болып табылады.

Заманауи мектептегі математикалық білім берудің мақсаттары - ең алдымен, оқушылардың логикалық ой-өрісі мен функционалдық сауаттылығын дамыту болып табылады. Жаңартылған білім мазмұны осы мақсат-міндеттерді шешуді және оқушылардың оқу іс-әрекеттерін, зерттеушілік дағдыларын, сыни тұрғыдан ойлауын қалыптастыруды көздейді.

Математиканы оқыту процесін ұйымдастыруда жаңаша тәсілдерді, әдістер мен озық технологияларды пайдалану оқушылардың бір-бірін үйрете жүріп, өздері үйренуіне бағытталады. Ол үшін алдымен үйрену мен үйретудің басты әдістемесі мен технологиясы ретінде белсенді оқыту әдіс-тәсілдерін таңдауы және оларды дұрыс ұйымдастыру қажет.

Мектепте ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістерін, формалары мен құралдарын таңдау мен нақтылау мәселелерін талдау барысында біз, оның білім беру мазмұнымен және оқыту мақсаттарымен өзара байланысы туралы педагогикалық заңдылықтарға сүйендік. Бұл тұрғыда Н.В.Борисова: «Оқыту мақсаттары мен білім мазмұнына сәйкес оқушылардың оқу іс-әрекеті айқын және лайықты оқыту түрлері мен әдістерімен жүзеге асырылуы тиіс», - деп тұжырымдаған [94]. Мұндай оқыту әдістерін таңдау талаптары қатарына оқыту түрлері мен әдістерінің жүйесі оқушылардың білім деңгейлеріне үйлесімді болуын қосуды ұсынамыз.

TIMSS, PISA халықаралық зерттеулерінде оқушылардың математикалық білімді игеру деңгейлері «білу (елестету)», «қолдану (байланыс орнату)» және «ойлау (пайымдау)» критерийлерімен, ал жаңартылған білім беру мазмұны бойынша Блум таксономиясы негізінде, яғни «білу, «түсіну», «қолдану», «талдау», «жинақтау», «бағалау» критерийлерімен бағаланады.

TIMSS, PISA халықаралық зерттеулері мен жаңартылған білім мазмұны бойынша оқушылардың математикалық білімді игеру деңгейлерінің арақатынасын былайша көрсетуге болады: «білу (елестету)» - «білу – түсіну»; «қолдану (байланыс орнату)» - «қолдану»; «ойлау (пайымдау)» - «талдау – жинақтау – бағалау».

Математикалық білімді игеру деңгейлері және оқу мақсаттары арасындағы сәйкестікті орнатып, оқытудың нәтижелеріне жетуге мүмкіндік беретін белсенді оқытудың әдістері мен тәсілдерін анықтайық.

Математиканы белсенді оқытуды ұйымдастыруда ұстанатын ережелер мынадай демекпіз:

- 1) оқушыларды оқу іс-әрекеті жұмысына дайындау;
- 2) оқушыларды дайындық деңгейлеріне сәйкес және тәуелсіз топтарға бөлу;
- 3) оқушылардың оқу мақсаттары мен оқудан күтілетін нәтижелерін айқындау;
- 4) оқушылардың оқу іс-әрекеті жұмысының ережелерін қабылдау;
- 5) оқушылардың бір-біріне сенім мен жеке, жұппен және бірлесіп жұмыс ортасын қалыптастыру;
- 6) барлық оқушыларды есепті шығару жұмысына жұмылдыру;
- 7) оқушылардың бір-бірін тыңдай білуі мен ой алмасуы, яғни өз ойларын еркін айтып, пікірлері мен тұжырымдары тыңдалуы керек;
- 8) ауызша жаттығулар, математикалық диктанттар, жазбаша жұмыстарды ұйымдастыру;
- 9) кері байланысты жүргізу [85, 179 б].

Оқыту нәтижелері мен оқу мақсаттарының талдамасы негізінде, біз математикалық білімді игеру деңгейлеріне сәйкес математиканы оқытуды ұйымдастыру тәсілдерін жүйеледік.

Математика сабағында оқушының интеллектуалдық дамуына, өзіндік білім алу дағдыларын, белсенді танымдық іс-әрекетін, жекелей және топпен ғылыми-зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін қалыптастыруда *зерттеушілік, жобалау тәсілдерін* қолдану мүмкіндік жасайды.

Бұл тәсілдер оқыту процесінде ғылыми зерттеулердің жалпы және жеке әдістерін (теорияны практикада қолдану) енгізуді; зерттеушілік және шығармашылық тапсырмалар, шығармашылық немесе практикалық сипаттағы мәселелерді шешуге бағытталған ізденіс іс-әрекеттерін сабақта және сабақтан тыс уақыттарда ұйымдастыруды меңзейді.

Математика сабағында патриотизм, отансүйгіштік, ұлттық құндылықтарды дәріптеу, оқушылардың бойында тұлғалық нәтижелер мен құндылықтарды, рухани адамгершілік қасиеттерін қалыптастыру мен дамытуда *оқытудағы құндылықтарға бағытталған тәсілді* қолдану мүмкіндік жасайды.

Бұл тәсіл оқыту процесінде қоршаған ортадағы құбылыстар мен заңдылықтар, еліміздегі табиғи өлкелер мен ғимараттары, жетістіктері мысалында математикалық ұғымдарды игерту, қолданбалы және практикалық мазмұнды есептерді шешуге үйрету арқылы іске асады.

Математиканы оқыту процесін дараландыру, оқушылардың жеке бас ерекшеліктерін, қажеттіліктері мен білім деңгейлерін ескере отырып тұлға ретінде үйлесімді қалыптастыру мен дамытуда *тұлғаға бағдарланған тәсілді* қолдану мүмкіндік жасайды.

Математика сабағында оқушының білімді дайын күйінде емес, оны өздігінен меңгеруіне, іс-тәжірибеден – теорияға көшудегі оқу іс-әрекеттері арқылы математикалық ережелерді түсініп қабылдауына, білім, біліктері және дағдыларын, функционалды сауаттылығын қалыптастыру мен дамытуға *іс-әрекеттік, жүйелі-әрекеттік тәсілдері* мүмкіндік жасайды.

Бұл тәсілдер оқыту процесінде оқушылардың мәселелік тапсырмалардың шешімдерін және сұрақтарға жауаптарды өздігінен немесе өзара байланыста ізденуді, түсіндіруді, талдауды, әртүрлі дерек көздерінен ақпараттарды іздеуді, оқу, түсіну және түрлендіруді, дәлелдемелер келтіру, қорыту, қорытынды шығаруды, есептердің өмірмен байланысын табуды, оқу мазмұнын ой елегінен өткізуге, салыстыруға, дәлелдемелер келтіруге, өз пікірін қорғауға арналған мәнмәтінді есептерді шешуді, қоршаған ортадағы, өмірлік жағдайлардағы мәселелерді математикалық жолмен (модельдеу) есептерді шешуді, сандық және графикалық және басқадай білім беру ресурстарын қолдануды меңзейді.

Оқушылардың сыныптағы оқу процесін математикалық дайындық деңгейлері мен оқу-танымдық қызығушылықтары бойынша әртүрлі топтарға бөліп ұйымдастыруда, сондай-ақ оқу-тәрбие процесін дараландыруда *саралап оқыту, дербес оқыту тәсілдерін* қолдану маңызды.

Бұл тәсіл күрделілігімен ерекшеленетін деңгейлік есептер, оқу іс-әрекетін ұйымдастыруда арнайы оқыту әдістері арқылы білім, білік, дағдыларын жетілдіруді, жаңа материалды бекітуді, өзіндік бақылауын күшейтуді, өздігінен білім алуын меңзейді.

Математика сабағында екі немесе одан да көп оқушылар жұпқа немесе топтарға бөлініп, бірлесе математикалық анықтамаларды, ережелерді, теоремалар мен формулаларды түсінуде, сызбаларды орындауда және есептерді шығаруда білім және біліктерімен алмасуына *коммуникативтік тәсіл* мүмкіндік жасайды.

Бұл тәсіл оқушылардың бір-бірімен сөйлесуі және өз ойларын айтулары арқылы қарым-қатынасқа түсіп, пікір алмасуды меңзейді.

Математика сабағында оқушылардың белсенділігі мен танымдық қызығушылығын, оқуға ынтасын арттыруда, оқу нәтижелеріне қол жеткізуде *ойын арқылы оқыту тәсілі* мүмкіндік жасайды.

Математика сабағында немесе үй жұмысын орындауда білім беру платформаларын, сандық білім беру ресурстарын, электрондық оқулықтар мен компьютерлік бағдарламаларды, мультимедиялық құралдарды, интернет ресурстарын іске асыруда *ақпараттық-коммуникациялық технологиялары (АКТ)* мүмкіндік жасайды.

Енді осы тәсілдерді қолданып 5-9 сыныптарда математика курсындағы ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістемелік идеяларын ұсынамыз (Қосымша Ә).

Математика курсының мазмұнын талдау көрсеткендей, алдымен статистика элементтері, содан кейін комбинаторика элементтері мен ықтималдықтар теориясының элементтері оқытылатыны белгілі. Осы реттілікпен қарастырайық.

Негізгі мектеп курсында математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістемелік ерекшеліктері

5-6 сыныптарды жеке сатыға бөлу келесі негізгі себептерге байланысты. Біріншіден, 11-12 жас аралығындағы оқушылар жасы интеллектуалды тұлға ретінде дамуындағы, статистикалық ойлаудың, ықтималды түйсіктің қалыптасуындағы маңызды сәт болып табылады. Бұл кезеңде ықтималдық-статистикалық білім берудің бірқатар ерекшеліктері бар: бұл материалды математика курсының тақырыптары аясында зерттеу қажеттілігі мен мүмкіндігі туындайды және пәнаралық байланыстардың, ең алдымен ботаника мен географияның, сонымен қатар курстың бөлшектер, пайыздар, графиктер сияқты және т.б. басқа тақырыптарымен байланысы рөлі едәуір артады. Сонымен қатар, динамикалық және статистикалық заңдылықтар арасындағы айтарлықтай айырмашылық бірінші орынға шығады, кездейсоқ құбылыстар мен процестердің ерекшеліктері туралы түсініктер қалыптаса бастайды. Екіншіден, бұл кезеңде математиканың 7-9 сыныптардың алгебра мен геометрия курсынан ерекшелендіретін бірқатар сипаттамалары бар бірыңғай курсы оқытылады. Әдістемені оқытудың қалыптасқан дәстүрі 5-6 сыныптарды белгілі бір кезең ретінде бөледі, оны шартты түрде кіші негізгі мектеп деп атауға болады.

Біз математика курсының 5-6 сыныптарының мысалында ықтималдық-статистикалық мазмұнды бағыт құру әдістемесін іске асыруын көрсетеміз, оның жалпы мақсаты оқушыларды стохастикалық құбылыстардың қарапайым қасиеттерімен таныстыру, стохастикалық және детерминистік құбылыстар мен процестердің арасындағы айырмашылық туралы түсінік қалыптастыру болып табылады.

Мазмұнды меңгерудің тереңдігі ықтималдық-статистикалық дайындыққа қойылатын талаптармен сипатталады.

Біздің зерттеулеріміздің тақырыбы негізгі мектеп деңгейінде ықтималдық-статистикалық қалыптастыру әдісі болса да, біз бастапқы деңгейге қатысты ықтималдық-статистикалық білімдерде пропедевтиканың болуы туралы болжамнан бастадық. Осылайша, талаптар бастауыш мектептен бастап қалыптасады, оның көмегімен негізгі мектепте ықтималдық-статистикалық материалды тізбектеп оқыту мен сабақтастықты қамтамасыз ету үшін оқушылардың ықтимал статистикалық дайындығының бастапқы деңгейі ретінде ұсынылады.

Бастапқы ықтималдық және статистикалық түсініктерді қалыптастыру үшін ұйымдастырушылық құралдарды кеңінен қолдану стохастиканы оқытудың 5-6 сыныптарында ұсынылған әдістеменің маңызы ерекше.

8-суретте А.М.Пышкалоның әдістемелік жүйесі кескінделген және сол сызбаның негізінде – кестеде «Диаграмма» тақырыбының әдістемесінің моделін жасадық (8-кесте).



Сурет 8 – А.М.Пышкалоның әдістемелік жүйесі

Кесте 8 – «Диagramма» тақырыбын статистикалық тәжірибелерді қолданып оқыту әдістемесінің моделі

Мақсаты	«Диagramма» тақырыбын статистикалық тәжірибелерді қолданып оқыту
Оқыту мазмұны	- дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар туралы түсініктер болу; - дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салу; - кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алу.
Оқыту әдістері	Проблемалық, дамытушы, ізденімпаздылық, зерттеушілік, эвристикалық, миға шабуыл, тренинг, консалтинг және коучинг, топтық, сыни тұрғысынан ойлау әдісі, Блум түймедағы және т.б.
Оқыту формалары	Сабақ, сыныптан тыс сабақтар, практикум сабақ, өзіндік жұмыстар, кіріктірілген сабақтар; АКТ құралдарын қолданып, компьютер сыныбында жұмыс
Оқыту құралдары	Шығармашылық үй тапсырмасы, проблемалық сипаттағы тапсырмалар, есептер жиынтығы, АКТ, білім беру платформалары, статистикалық тәжірибелер, статистикалық зерттеулер, графиктер, диаграммалар мен оқу-әдістемелік құралдар.

Жаңартылған мазмұндағы білім беру стандарттарына сәйкес, сабақ тәрізді оқушылардың іс-әрекетін ұйымдастырудың дәстүрлі формасымен қатар, **шағын топтардағы** жұмыс формасы арқылы әмбебап білім беру іс-әрекеттерін қалыптастырудың үлкен мүмкіндіктері ашылды. Сабақтар **командалық жарыстар** түрінде өткізілуі мүмкін, бұл орындалатын қызметке деген ынта мен қызығушылықты арттырады.

5-сыныптың негізгі мазмұнын - статистикалық ақпаратты бейнелеудің көрнекі құралдар құрайды. Бақылау барысында оқушыларды статистикалық деректерін ұсыну және өңдеу тәсілдерімен таныстырған жөн. Кез-келген зерттеуді жүргізу кезінде зерттеуші шашыраңқы статистикалық мәліметтердің көп мөлшерімен айналысады. Зерттеу нәтижелері туралы алғашқы қорытынды жасамас бұрын, қол жетімді деректерді жүйелеу, оларды оңай көрінетін түрде ұсыну қажет.

Дәл осындай жұмысты оқушылар зертханалық, практикалық жұмыстар, эксперименттер барысында әртүрлі пәндерді оқумен бірге жасайды. Сондықтан оқушылар өз бақылауларының нәтижелерін өз бетінше сауатты түрде ұсына алуы үшін оларға, статистикалық мәліметтерді ұсынудың ең көп таралған формаларын, атап айтқанда статистикалық кестелер, графиктер мен диаграммаларды қолдануға үйрету керек.

Оқушылар әр жағдайда статистикалық мәліметтерді ұсыну әдісін таңдау ерікті емес екенін, бірақ зерттеушінің алға қойған мақсатын анықтайтынын түсінуі керек. Кестелер, диаграммалар және графиктермен қолдану туралы айтқанда, біз статистикалық деректерді тек қана ең қолайлы формада ұсыну туралы ескереміз. Оқушыларды дайын кестелерді, графиктерді, диаграммаларды «оқуды» үйретумен қоса, оларда жиналған сандар мен фактілерді жай айтып қана қоймай, ондағы деректерді талдауға, олардың артындағы өздеріне ғана тән келетін қасиеттері және байқалатын заңдылықтарды негіздейтін себептік қатынастары бар нақты құбылыстарды көре білуге үйрету маңызды. Сонда олардың барлығы «сөйлей бастайды» және оларда бірінші көзқараста көрінгеннен гөрі көбірек ақпарат бар екенін түсінуге болады.

Графиктер мен диаграммалар кестелерге қарағанда көрнекі және оңай, бірақ зерттеушінің пікірінше, ерекше назар аударуға тұрарлық құбылыстың тек бір жағын ғана көрсетеді.

Мысалы, жиынтықтың сандық құрамын салыстырмалы сипаттау немесе процесс динамикасын көрсету үшін бағаналық диаграммалар ең қолайлы; зерттелетін жиынтықтың сапалық құрамының ерекшеліктерін атап өту үшін дөңгелек диаграммалар айқын, процестің немесе құбылыстың динамикасын тереңірек талдау үшін графиктер ең сәтті болып келеді, өйткені олар осы немесе басқа көрсеткіштің қаншалықты өскенін ғана емес, сонымен бірге бұл өзгеріс оның болған уақытына қалай байланысты екенін көрсете алады.

Оқушыларды диаграммалармен таныстыру қарапайым статистикалық бақылау барысында жүргізілуі керек. Бастапқы материалдарды жинау сыныпта жүргізілуі мүмкін бола алатындай зерттеу тақырыбын таңдау қажет. Әр түрлі деректерді салыстыру диаграммаларды «оқу» қабілетін дамытуда және бақыланатын құбылыс туралы қорытынды жасауға үлкен пайда әкелуі мүмкін. Бір сыныптың алдыңғы жиынтық бағалау жұмысының нәтижелерінің бағаналық диаграммасын құрумен бірге, оны бұрын қарастырылғанымен салыстырып, математиканы оқу барысындағы өзгерістер туралы қорытынды жасаған жөн.

Диаграммаларды құру және "оқу" осы тапсырмаға ұқсас тапсырмаларда оқытылуы мүмкін. Оқулықта тапсырма келесі түрде ұсынылады: "Сендер мектепте оқыған барлық оқу пәндерінің тізімін жасандар және бір апта ішінде олардың әрқайсысына келетін сабақтардың санын есептеңдер. Бағаналық диаграммасын құрыңыз. Басқа пәндер арасында ана тілі пәнінің, математиканың үлесі қандай?».

Алынған жауаптарды қорытындылап, оқушылардың назарын алынған тұжырымдардың маңыздылығына аудара отырып, осымен диаграммаларды "оқуды" аяқтауға болады. Оқушылардан осындай диаграммаларды жоғары сыныптарда "оқу" барысында терең талдау талап ету жөн: олар заңдылықтарды

көріп қана қоймай, оларды анықтайтын себептік қатынастарды орнатуға тырысуы керек. Сонымен, жоғарыда келтірілген диаграммаларды оқудың келесі сатысында оқушылар байқалған заңдылықты негіздеуі және оқу процесін одан әрі жоспарлауды анықтау керек [95].

Осылайша, тәуелділіктердің табиғаты туралы кейбір болжамдар жасауға, гипотезаларды болжауға және құруға болады. Диаграммалар мен графиктер оқушыларды есептеулерді қамтымайтын және бір ғана жауапты білдірмейтін, бірақ мағыналы қорытындылар мен тұжырымдар жасауға мүмкіндік беретін деректерді талдау тәсілімен таныстырады. Диаграммалар мен графиктер детерминистік және бір мәнді математикалық ұғымдарды қолдана отырып сипаттау қиын болатын кездейсоқ құбылыстардың негізгі қасиеттерін көрсетеді.

Сипаттамалық статистикамен алғашқы танысу үшін 5 және 6 сыныптарға арналған оқулықтардан тапсырмаларды қолдануға болады. Келесі тапсырманың мысалында оқушыларды нәтижелерді қарапайым талдаумен таныстыруға болады.

Барлық ықтималдық-статистикалық бағыт үшін орталық ұғым кездейсоқ оқиғаның ықтималдығы болып табылады. Бұл кезеңде ықтималдықтың классикалық анықтамасын қарапайым бөлшектерді енгізгеннен кейін және оларды азайту дағдыларын игергеннен кейін қарастырған жөн. Тақырыпты зерттеудегі басты назар қарапайым стохастикалық эксперименттерді және олармен байланысты кездейсоқ оқиғаларды қарастыруға аударылуы керек. Сабақтарда кездейсоқ эксперименттің көптеген нәтижелерін жазу және осы кездейсоқ оқиғаларға қолайлы жағдайларды бөліп көрсету қабілетін дамыту қажет. Қатаң негіздемесіз, оқушыларды кездейсоқ оқиғаның тең мүмкін және тең емес нәтижелері бар мысалдармен таныстыру қажет, оқу барысында бірқатар стохастикалық ойындар ұсынылады (әділ және әділетсіз). Бұл жағдайда комбинаторлық материалды 5-6 сыныптарда тең бөліп, математиканы оқыту процесіне санау есептерін қосу арқылы оқуға болады. Мұны натурал сандарды жазу, бөліну белгілері, санның көбейткіштерге ыдырауы, қалдықпен бөлу және т.б. сияқты мәселелерді зерттеген кезде, сондай-ақ кездейсоқ нәтижелері бар экспериментті тіркеу кезінде жасау өте ыңғайлы.

Егер белгілі бір шаманы бірнеше өлшеу кезінде бірнеше нәтиже алынса, онда олардың орташа арифметикалық мәні әдетте шаманың мәні ретінде қабылданады.

Дәнді дақылдардың орташа өнімділігі, жоспардың орташа пайызы туралы айтқанда, дәл орташа арифметикалық мәні туралы айтылады.

Ботаника сабағында практикалық жұмыстарды орындау кезінде сіз ауаның орташа температурасын немесе қайың жапырағының орташа ұзындығын есептесеңіз, арифметикалық орташа мәнді есептейсіз. Мектепке бару үшін күн сайын орташа есеппен кететін уақыт немесе көліктің орташа айлық шығындары туралы айтқанда, сіз тағы да осы мәнді айтасыз.

Ал сатушы үшін ең көп таралған, яғни аяқтың "орташа" өлшемін білу өте маңызды, сондықтан дәл осы өлшемдегі аяқ киімді мүмкіндігінше көп ұстау керек. Мұнда орташа - бұл мода, яғни берілген сандар жиынтығында жиі кездесетін сан. Шынында да, аяқ киім шығаруды жоспарлау кезінде сатып

алынатын аяқ киімнің орташа арифметикалық өлшемін білу аз. Бұл жерде аяқ киімнің қандай өлшемі үлкен сұранысқа ие екенін білу маңызды, яғни. жиі кездесетін көптеген бақылау нәтижелерінің мәні. Бұл сипаттама мода деп аталады.

Статистикалық компонент 1-4 сыныптарға арналған математика курсының «Деректерді талдау» бағытының мазмұнында негізі болып табылады. Бастауыш мектепте оқушылар стохастикалық сипаттағы құбылыстар туралы алғашқы түсініктерді жинақтайды: олар стохастикалық жағдайлармен танысады, кестелерді оқып, талдауды үйренеді, оларды белгілі бір ережеге сәйкес толтырады, сызбалардың әртүрлі типтерін (сызықтық, бағанды, дөңгелек түрінде) оқып, түсіндіреді.

Мұндай құралдар: стохастикалық ойындар; статистикалық тәжірибелер; статистикалық зерттеулер; ойша статистикалық тәжірибелер.

Стохастикалық бағыттың ықтималдық және статистикалық компоненттері тығыз байланыста зерттелгендіктен, аталған ұйымдастырушы құралдар осы екі компоненттің мазмұнын оқытуда қолданылады. Статистикалық тәжірибелердің көмегімен ең маңызды стохастикалық түсініктердің бірі - кездейсоқ оқиғаның жиілігі туралы түсінік енгізіледі.

Статистикалық зерттеу – ұйымдастырушылық құралдың қолданылуын көрсетейік. Дөңгелек диаграммаларды зерделеу кезінде стохастикалық және дәстүрлі материалдардың интеграциясы «бұрыш» және «пайыз» ұғымдарымен жұмыс жасау барысында пайда болады. Ұсынылған есептер жүйесін орындау барысында, мектеп оқушылары дайын кесте және өз бетінше толтырылған кесте арқылы дөңгелек диаграмма құруды ғана емес, сонымен қатар статистикалық зерттеу жүргізу және оның нәтижелерін жазу, зерттеу нәтижелерін талдауды үйренеді. Оқушылар достарының арасында ең қарапайым социологиялық сауалнамалар жүргізеді және алынған ақпаратты өз бетінше өңдейді, сонымен қатар бір тапсырмада әр түрлі формада берілген ақпараттармен жұмыс жасайды.

Қоғамдық пікірді сұрап, оқушылар социологиялық сауалнаманы өткізудің негізгі кезеңдерімен танысады. Алайда, бұл жерде ең бастысы - дайын кестелер мен сызбаларды талдау және тиісті қорытындылар жасау қабілетін қалыптастыру.

5-9 сыныптарға арналған математика курсына стохастиканы оқыту әдістемесінде көрсетілген есептер түрлерінен басқа, кестеде, баған және дөңгелек диаграммаларда ақпаратты ұсынудың әртүрлі формаларын салыстыруға арналған тапсырмалар бар. Бұл есептер оқушыларды келесі жалпыға бірдей білім беру әрекеттерін қалыптастыруға бағытталған:

- негізгі мәтіндік және мәтіндік емес компоненттерді салыстыру: суреттің мақсатын түсіндіру, графиктің немесе кестені түсіндіру;

- мәтіннен қажетті ақпаратты табу, негізгі және артық ақпаратты бөліп көрсету;

- ақпаратты ұсынудың жаңа формаларын қолдана отырып мәтінді құрылымдау және түрлендіру; диаграммалар, кестелер, мәліметтердің бір көрінісінен екіншісіне өту;

- мәтіндегі әр түрлі сипаттағы ақпаратты салыстыру және талдау;

- мәтінде табылған ақпаратты басқа көздерден алынған ақпаратпен байланыстыру; қарама-қайшы және даулы ақпаратты анықтау.

Сонымен қатар, кестелер мен диаграммалардың мәліметтері қазіргі уақытта курстың негізгі мазмұнының қандай материалы зерттелуіне байланысты табиғи сандармен де, жай немесе ондық бөлшектермен де көрсетілуі мүмкін, бұл стохастикалық материалдың 5-6 сыныптардағы математика курсының дәстүрлі мазмұнына интеграциялаудың тағы бір құралы.

Математиканы оқытуда оқушылардың оқу белсенділігін арттыратын белсенді әдістердің бірі - «*Мига шабуыл*», «*ми итурмы*» («*дельфи*» әдісі). Мұнда қойылған сұраққа немесе есептің шешіміне оқушылардың жауап бере алатыны, яғни кері байланыс жасау үшін қолдануға ұсынылады.

Мысалы, 6-сынып математикасында «Статистикалық мәліметтер және олардың сипаттамалары» тақырыбы бойынша тапсырмаларды және ой туғызатын сұрақтарды ұсынамыз.

1-тапсырма. Берілген сандар қатарында қандай статистикалық сипаттама анықталған? Көп нүктенің орнына тиісті статистикалық сипаттаманың атын жазыңдар.

1) $15+21+17+18+19=90$, $90:5=18$;

Сандар қатарының18

2) 3,5; 4,8; 4,7; 4,8;

Сандар қатарының4,8

3) 41; 43; 40; 39;

Сандар қатарының4

4) 4,5; 4,7; 4,9; 5; 5,2.

Сандар қатарының4,9

Проблемалық сұрақ:

1) Сандар қатарының арифметикалық ортасының мәні осы сандар қатарындағы санмен сәйкес келуі мүмкін бе? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

2) Сандар қатарының арифметикалық ортасының мәні осы сандар қатарындағы санмен сәйкес келмеуі мүмкін бе? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

3) Берілген сандар қатарының әрқашан модасы бола ма?

Оқушыларға сұрақ немесе есеп берілгеннен кейін оларды мұқият орындауға бағытталған белсенді әдістердің бірі - «*Ойлан, жұптас, пікірлес*» әдісін қолдануға болады.

Бұл әдістің мәні - тақтада сұрақ немесе есеп жазылғаннан кейін әрбір оқушы өз ойлары мен пікірін белгілі уақыт ішінде (2-3 минут) қағазға жазады да, орындағанын қасындағы жұбымен 3-4 минут талқылайды. Сыныптағы барлық жұптардың ойлары тыңдалып, өз көзқарастарына қатысты аргументтерін келтіреді.

2-тапсырма.

№1. Тоқсан барысында Еңлік математикадан бес «екілік», төрт «төрттік» және екі «бестік» бағаларын алды. Оның анасы Еңлікке тоқсандық бағаға «екілікті», әкесі «үштікті», ал Еңліктің өзі «төрттікті» қою керек деп ойлайды.

1) Әрқайсысының көзқарасына қатысты аргументтер келтіріп көріңдер (отбасының әрбір мүшесі қандай статистикалық сипаттамаларды есептейді?).

2) Сіз Еңлікке қандай баға қояр едіңіз?

№2. Тоқсан барысында Берік математикадан бір «бестік», бес «төрттік» және төрт «үштік» бағаларды алды.

1) Беріктің бағаларының арифметикалық ортасы осы сандар қатарының медианасынан айырмашылығы қандай болады?

№3. Баскетболдан болған жарыста команда мүшелері Айдар 14 ұпай, Серік 17 ұпай, Жандос 21 ұпай, Мәден 8 ұпай, ал Асхат допты торға түсіре алмады.

1) Баскетболшылардың әрқайсысы командаға орта есеппен қанша ұпай әкелді?

2) Баскетболшылар ұпайлары ауытқуын табыңыз.

3) Баскетболшылар ұпайларының модасы бар ма?

№4. Бір топ оқушылардың дене шынықтыру сабағында 100 м қашықтықты жүгірген уақыт кестесі көрсетілген (9-кесте).

Кесте 9 - Оқушылардың жүгірген уақыт кестесі

Оқушылардың аттары	Жүгірген уақыты (секунд есебімен)
Дәулет	14,1
Әлішер	18,2
Дариға	15,5
Меруерт	16,2
Маржан	22,4
Нұрлан	16,2

1) Оқушылардың 100 м қашықтыққа жүгірген орташа уақыты қандай?

2) Кімнің жүгірген уақытын мода деп қарауға болады?

3) Оқушылардың жүгірген уақыттарының айырмашылығы қандай болды?

4) Оқушылардың жүгірген уақыттарының орташа мәнін сипаттайтын уақыты қандай?

Оқушыларды статистикалық сипаттамалар, яғни медиананы табуға үйрету үшін келесі алгоритмді қолдануды ұсынамыз:

1) берілген сандарды өсу ретімен немесе кему ретімен орналастырып жазу керек;

2) орналастырылған сандар қатарының қақ ортасындағы санды табу керек.

Сол сияқты, орта мәнді табуға үйрету үшін:

1) таңдау мәліметтерінің барлық сан мәндерінің қосындысын табамыз;

2) табылғаны қосындыны осы мәліметтердің санына бөлу керек болады.

Математиканы оқыту процесінде *ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану* әдістемелік жүйені жетілдірудің ең қажетті құралы болып табылады.

Статистикалық мәліметтерді өңдеудің құралы ретінде компьютерлік бағдарламаларды қолдануға болады. Олардың ішінде, мектепке арналған және

статистикалық мәліметтерді өңдеуде Microsoft Office жүйесіндегі Excel электронды кестесін, Desmos онлайн графиктік калькуляторын қолдану тиімдірек болады [57, 52 б].

Оқушыларды статистика элементтерін оқытуда және практикалық есептерін шығаруда қолдануға болатын MS Excel-дің негізгі функцияларын 10-кестеде ұсынамыз.

Кесте 10 – MS Excel-дің функциялары және олардың қолданылу сипаттамалары

№	Функция	Не үшін қолданылады
1	СЧЕТЕСЛИ (диапазон; критерий) - берілген критерийді қанағаттандыратын диапазон ішіндегі ұяшықтардың саны	Таңдаудың қандай да бір мәнін қайталаулар саны; әр мәннің жиілігін есептеу
2	МИН (диапазон) – диапазон ішіндегі минимал сан МАКС (диапазон) - диапазон ішіндегі максимал сан	Таңдау құлашын есептеу
3	СРЗНАЧ (диапазон) – диапазон сандарының арифметикалық орташасы	Таңдамалық орташаны есептеу
4	МЕДИАНА (диапазон) – диапазондағы сандардың медианасы	Сандық қатардың медианасын есептеу
5	МОДА (диапазон) – диапазондағы сандардың модасы	Сандық қатардың модасын есептеу
6	ДИСП (диапазон) – диапазондағы сандардың дисперсиясы	Сандық қатардың дисперсиясын есептеу
7	СТАНДОТКЛОН (диапазон) – диапазондағы сандардың стандартты ауытқуы	Сандық қатардың стандартты ауытқуын есептеу
8	Диаграммалар шебері	Дөңгелектік, бағандық, бөлінетін диаграммаларын құру
9	Сұрыптау	Мәліметтерді түзету
10	«Талдау пакеті» настройкасы	Мәліметтерді топтастыру

Оқушылардан көрсетілген арнайы функциялардан басқа, электронды кестемен жұмыс істей білу талап етіледі, яғни формулалармен жұмыс, ұяшықтардың адресациясы, мәліметтерді көшіру.

Сонымен, MS Excel-де статистикалық функциялар 8 бөлімге бөлінген. Әр бөлімнің статистикалық функциялары келесідей әрекеттерді жасай алады:

- алынған мәліметтерді алдын ала өңдейді;
- жағдайлардың және шашыраулардың сипаттарын есептейді;
- анықталған шамалардың тәуелділігін анықтайды;
- аралық (интервалдық) бағалау жасайды;
- үзіліссіз кездейсоқ шамалардың үлестірім заңдарының параметрлерін анықтайды;
- кездейсоқ шамалардың үлестірім түрлері мен үлестірім параметрлері туралы статистикалық гипотезаларды тексереді;
- дискретті кездейсоқ шамалардың үлестірім параметрлерін анықтайды;

- сызықтық және сызықтық емес регрессия теңдеулерін құрастырады. Алынған нәтижелерге баға береді, нәтижелерді зерттейді [57, 56 б].

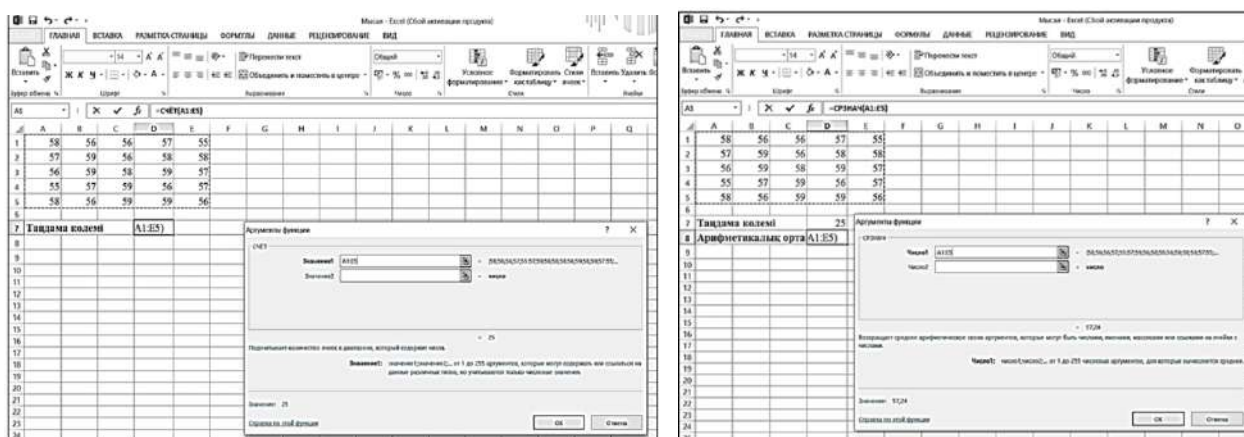
3-тапсырма. 11-кестеде бір мектептегі 6-сынып оқушыларының салмақтары берілген. Осы кестені қолданып: 1) таңдаманың көлемін; 2) арифметикалық ортасын; 3) дисперсияны табындар.

Кесте 11 - Мектептегі 6-сынып оқушыларының салмақтары

58	56	56	57	55
57	59	56	58	58
56	59	58	59	57
55	57	59	56	57
58	56	59	59	56

Шешуі. Алдымен Excel бағдарламасын қосып, кестедегі мәліметтерді енгіземіз.

1) Таңдама көлемін табу үшін «СЧЁТ» функциясын қолданамыз (9-сурет).

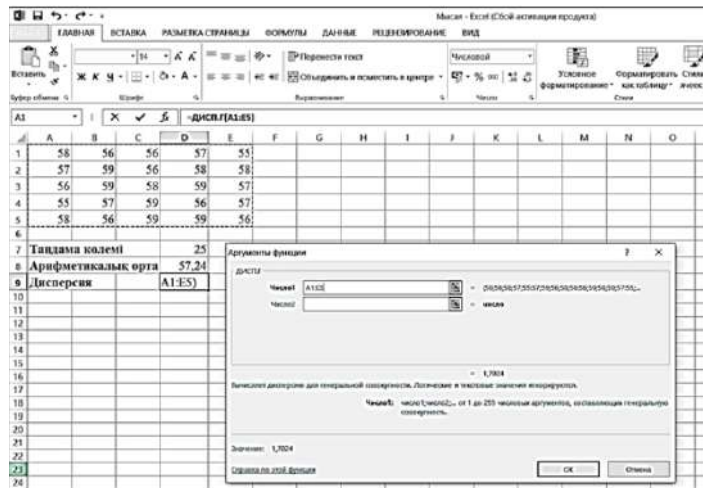


Сурет 9 - MS Excel бағдарламасы

2) Арифметикалық орта «СРЗНАЧ» функциясы арқылы табылады (9-сурет).

3) Дисперсияны «ДИСП.Г» функциясын пайдаланып табамыз (10-сурет).

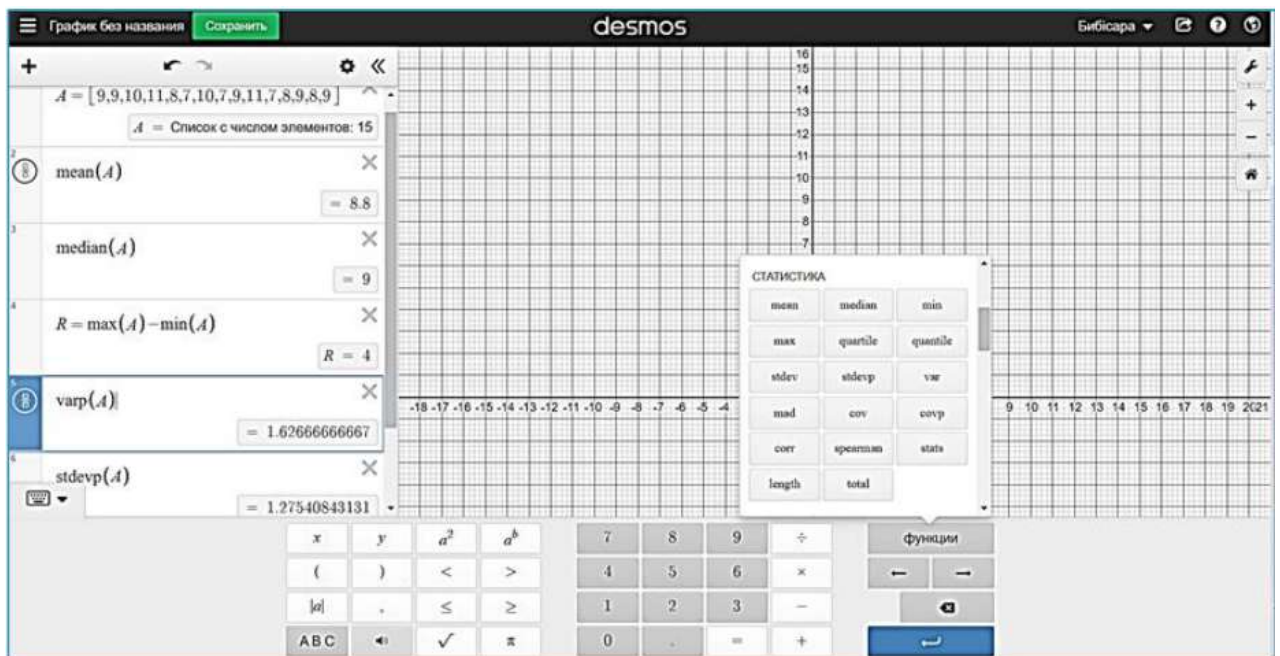
Функцияның формуласын пайдаланып, графиктерді тұрғызуға мүмкіндік беретін онлайн сервистік бағдарлама - *Desmos онлайн графликтік калькуляторы* болып табылады. Бұл бағдарламада жиынның элементтер санын, арифметикалық ортаны, медиананы, ең үлкен және ең кіші мәнді, дисперсия және стандартты ауытқуды табуға, комбинаторика есептерін шығаруға және т.б. статистикалық амалдарды орындауға және гистограмма тұрғызуға болады [96].



Сурет 10 - Desmos бағдарламасы

4-тапсырма. Мектептегі 8-сынып ұлдарының қайрат-күшін тексеру үшін белтемірге қаншалықты тартыла алатынын анықтады. Байқау қорытындысы 9, 9, 10, 11, 8, 7, 10, 7, 9, 11, 7, 8, 9, 8, 9 түрінде болды. Осы қатардың: 1) арифметикалық ортасының мәнін; 2) медианасын; 3) құлашын; 4) дисперсиясын; 5) стандартты ауытқуын табыңдар.

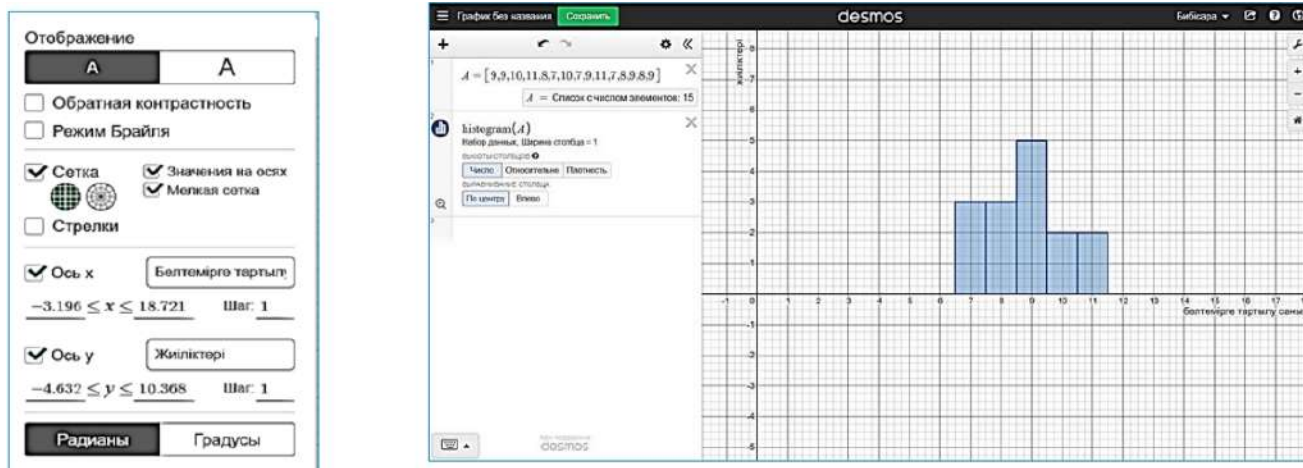
Шешуі. Алдымен www.desmos.com/calculator?lang=ru сілтемесімен бағдарламаға кіреміз. Одан әрі меңзерді формула жазатын жолға апарып, А элементтер жиынын енгіземіз (11-сурет).



Сурет 11 - Desmos бағдарламасы

Мәліметтердің гистограммасын Desmos бағдарламасында салу үшін мынадай алгоритмдерді орындаймыз:

- 1) desmos.com сайтына кіріп, формула жазатын жолға А элементтер жиынын енгіземіз;
- 2) екінші жолға меңзерді алып барып, «функции» қызметі ішінен «histogram» функциясын таңдаймыз;
- 3) жақша ішіне А әрпін енгіземіз (12-сурет).



Сурет 12 - Desmos бағдарламасы

Негізгі мектеп математика курсында комбинаторика элементтері мен ықтималдықтар теориясы элементтерін оқытудың әдістемелік ерекшеліктері

5-9-сыныптар үшін математика курсында стохастикалық бағыттың комбинаторикалық, сондай-ақ ықтималдық компонентін оқытуда, ең маңызды сәттердің бірі, бастауыш мектепте математиканы оқытумен сабақтастықты жүзеге асыру болып табылады. Көптеген әдіскерлер 1-4 сыныптардан бастап оқушылардың комбинаторикалық есептер шешуде мақсатты дайындықтың қажеттілігін атап көрсетеді. Е.П.Виноградованың пікірінше, бастауыш мектеп оқушыларының ойлау қабілетін дамыту үшін комбинаторикалық есептерді шешуде мақсатты оқытудың мәні мынандай:

- 1) тапсырмаларда сипатталған барлық объектілер бөлек дискретті элементтерден тұрады;
- 2) бұл элементтердің жиыны ақырлы;
- 3) артықшылық операциялардың екі түріне беріледі: жиын элементтерін теру мен орналастыру [96, 103 б].

Бастауыш мектептің негізгі математика оқулықтарын талдау, оқушыларды бастауыш мектеп соңында стохастикалық бағыт бойынша дайындықтарында айтарлықтай өзгешелік бар екенін көрсетеді.

Комбинаторикалық есептерді шешу үшін, ең алдымен, осы жастағы балаларға қол жетімді табиғи әдіс, мүмкін болатын нұсқаларды тікелей жүйелеп санау қолданылады. Бұл әдіс нұсқалардың саны аз болған жағдайда орынды. Меңгерудің бастапқы кезеңінде комбинаторикалық есепті шешу дегеніміз есептер шығаратын шарттарға сәйкес келетін сандарды, сөздерді, заттарды және т.с.с барлық комбинацияларды теріп жазуды білдіреді. Мақсат - есептер жүйесін

шешу барысында оқушылар табиғаты мен құрамы жағынан әр түрлі комбинацияларды санау қажеттілігіне тап болады.

Қасиеттері берілген жиынтықтар құруды үйренудің үлкен әдістемелік маңызы бар: бұл оқушыларға есептерден нәтиже табу процесі туралы түсініктерін кеңейтуге мүмкіндік береді. Оқушылар есептер шығаруда дәстүрлі мәтіндік есептерді шығарған кездегідей арифметикалық амалдар орындау әрқашан қажет емес екеніне көз жеткізеді. Келесі қадам - алынған комбинаторикалық санау және берілген қасиеттері бар осындай элементтер жиынтығының санын табу.

Комбинаторикалық материалды бұлай баяндау бізге комбинациялардың үш негізгі формулаларына ауыстырулар, орналастыру мен терулерге ғана алып келмей, сонымен қатар акцентті комбинаторикалық есепті шешудің ең қиын кезеңіне – оны рәсімдеу және модель құруға ауыстыра отырып, комбинаторлық есептердің әлдеқайда кең класын қарастыруға мүмкіндік береді.

Жүйеленген теруге ыңғайлы тірек схеманы белгілейтін - мысалы, өсу (сандар), алфавит бойынша (әріптер), сонымен қатар арнайы граф – мүмкін мәндер ағашы көмегімен жүйелі теруді ұйымдастырудың әртүрлі тәсілдері талқыланады. Сонымен бірге, болашақта оқушыларға жүйелі теру әдісін өз бетімен таңдау құқығы беріледі. Егер терудің логикасын және қалай қолданса да, мүмкін болатын барлық нұсқаларын ұсынған болса, осы кезеңде комбинаторикалық есептерді дұрыс деп санауға болады.

Ұсынылып отырған жүйенің маңызды әдістемелік қадамы – оқушылардың ақпаратты ұсыну және онымен жұмыс жасау тәсілі ретінде кодтауды дамыту. Схема мен кодтауды қолдану тек жазуды жеңілдетіп қана қоймай, сонымен қатар модель құру және математикалық техниканың әмбебаптығы сияқты математика үшін маңызды мәселелерді қозғауға мүмкіндік береді.

Біздің ойымызша, мүмкін мәндер ағашымен жұмыс жасау кезінде оқушыларға келесі типтегі тапсырмаларды ұсынуға болады.

1-тапсырма. Кездесу барысында 6 адам бір-бірімен қол алысып амандасатын болса, олар барлығы неше рет қол алысты?

Есепті шығару барысында екі сатылы кодтау қолданылады. Бірінші, барлық адамдар 1-ден 6-ға дейін нөмірленеді. Сонда әрбір қол алысуды 1-ден 6-ға дейінгі цифрлардан құралған екі таңбалы санмен кодтауға болады. Ең маңыздысы кодпен жазылғанды түсіну маңызды.

Мысалы, 45 саны төртінші мен бесінші адамның қол алысуы екенін оқушылар түсіну керек. Содан кейін кодтардың ішінде адамдардың біреуі өз-өзімен қол алмасуды білдіретін, 33, 22, 11 және т.с.с. сандары кездеспейтінін және 12 мен 21 бір қол алмасуды білдіретінін, сондықтан тек біреуін ғана есептеу керек екенін анықтап аламыз. (Біз жүргізген экспериментімізде сыныптың ішінде өз бетімен осындай тұжырым келтіре алатын оқушылар бар).

Келесі сатыда, оқушылар 1-ден 6-ға дейінгі цифрлардан құралған бірінші цифрасы екіншісінен кіші екі таңбалы сандарды санап, оларды өсу ретімен жазып шығады. Нәтижесінде, қол алмасуларды есептеуге мүмкіндік беретін, төмендегідей «үшбұрыш» пайда болады:

12, 13, 14, 15, 16,

23, 24, 25, 26,
34, 35, 36,
45, 46,
56.

Бір есепті мүмкін мәндер ағашын қағазда немесе ойша қолдана отырып шешу барысында барлық оқушылар ұсынған терудің әртүрлі әдістерін салыстыру, оқушының бейнелік қабылдауы мен логикалық ойлауын жандандырады. Нұсқаларды жүйелі түрде теруде кодтаудың оңтайлы және терудің ең ыңғайлы әдісіне екпін жасалады.

Оқу процесінде эксперимент жүргізу арқылы зерттеушілік тәсілді қолдану барысында оқушылар әмбебап мәні жоқ, алайда белгілі бір есепті шығаруда тиімді теру әдістерін ұсынып отырады [97].

2-тапсырма. Айжан, телефон паролін ұмытып қалды, бірақ пароль 0 және 1 цифрларынан және барлығы төрт цифрдан құралған екені есінде. Ол телефонды ашу үшін ең нашар жағдайда кодтың қанша нұсқасын енгізу керек?

Оқушылардың көпшілігі кодты өсу ретімен құрастырады:

0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111,
1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110

Алайда, Ә. Бөкейханов атындағы №23 жалпы орта мектеп оқушысы осы есепті шығарудың тағы бір жолын ұсынды. Кодтың ішінде 1 цифры бір-ақ рет кездесетінді теріп жазу, одан кейін – екі рет кездесетін, үш рет кездесетіндерді теріп жазу:

0001, 0010, 0100, 1000
0011, 0110, 1100, 1010, 0101, 1001
0111, 1011, 1101, 1110.

Келесі қадам, комбинаториканың негізгі классикалық формулаларының маңызды болмысы – алмастыру, ораналастыру және теру санының формулаларына қажетті көбейтудің комбинаторикалық ережесімен визуалды-ақпараттық деңгейде танысу. Бұл, объектілері аз, барлық мүмкін нұсқаларды толық санауға мүмкіндігі бар есептен, шешімдері көп мүмкін мәндер ағашын салу кезінде немесе басқа тікелей санау техникалық тұрғыдан ауыр болатын есептер шығарғанда пайда болады. Сонымен бірге, мүмкін мәндер ағашы симметриялы немесе «дұрыс» болса, оны бөлек фрагментте елестету оңай екендігіне оқушылардың назары аударылады. Таңдалған фрагменттің шешімдерінің санын санап, көбейтудің көмегімен барлық мүмкін шешімдердің санын анықтау оңай.

Жалпы әдістемелік жағдай есептің мазмұнды жағын міндетті түрде ашудан және адекватты математикалық модель іздеуден тұратындығын ескереміз. Бұл комбинаторикада дәстүрлі «формуламен» оқытуға тән ережелер мен формулаларды механикалық қолдануды жою үшін қажет. Көбейту ережесінің есептер жүйесінде дұрыс емес стереотиптің пайда болуын болдырмау үшін көбейтудің механикалық қолданылуы заңсыз болып табылатын тапсырмалар енгізілген. Бұл ереженің шекараларын белгілейді және ойланбай рәсімдеуден бас тартуға ықпал етеді.

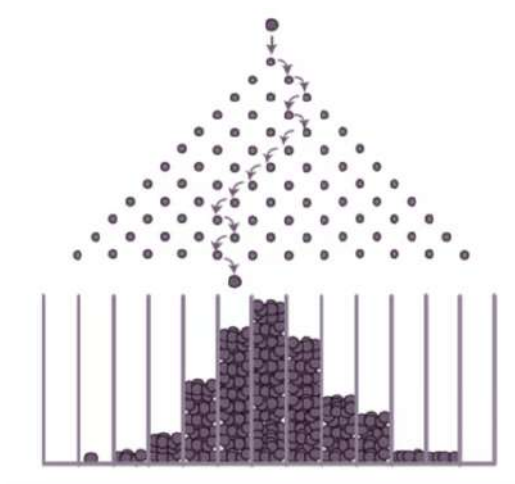
3-тапсырма. Шахмат турниріне 14 ойыншы қатысты және әрбір шахматшы өзгелермен бір-бір ойыннан ойнайды. Турнирде барлығы неше партия ойналды?

Бұл есепті шешуде келесі пайымдау қолданылады. Әрбір партияда екі шахматшы кездеседі. Бірінші ойыншы – 14 ойыншының кез-келгені бола алады, ал екінші – қалған 13 ойыншының біреуі. Жоғарыда қарастырылған мысалдарды қолданып, көбейту ережесімен, барлығы $14 \times 13 = 182$ партия ойналды деп ойлап қалуымыз мүмкін [98].

Алайда, бұлай санауда әрбір партия екі рет саналып кетті, бірінші рет бірінші ойыншының ойнаған партиясын және екінші рет екінші ойыншының ойнаған партиясын есептегенде. Шын мәнінде партиялар екі есе аз ойналды $\frac{14 \times 13}{2} = 91$ партия.

Мектеп математика курсына ықтималдықтар теориясының негізгі ұғымы – *оқиға*. Бұл ұғымның қалыптасуы қарапайым математикалық модельдерді қарастырудан басталады.

Біз оқу процесінде ықтималдық білім беруді қолдау үшін көптеген білім беру ресурстарын пайдаландық. Кеңірек таралған ресурстарға сүйектер, тиындар, спиннерлер, сөмкедегі шарлар және кездейсоқтықты қамтитын ойын сценарийлерін жасауға көмектесетін *Гальтон тақтасы* сияқты физикалық құрылғылар болды (13-сурет).



Сурет 13 – Гальтон тақтасы

Бұл құрылғылар көбінесе объектіні зерттеу және бір сынақ үшін бірдей ықтимал нәтижелерге әкелетін симметриялы жорамалдар жасау арқылы оқиғаның априори ықтималдығын есептеу үшін классикалық ықтималдық тәсілін қолдау үшін пайдаланылады. Бірге пайдаланған кезде (мысалы, екі тиын, ойын сүйегі және төрт бөліктен тұратын спиннер) бұл құрылғылар күрделі оқиғаларды және шартты ықтималдықтарды зерттеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Кестелер мен ағаш диаграммалары сияқты ұйымдастыру құралдары үлгілік кеңістіктерді санауға және ықтималдықтарды есептеуге көмектеседі және оқушылар үшін маңызды білім беру ресурстары ретінде қызмет ете алады.

Ықтималдық-статистикалық білімді қалыптастыру әдістемесін жасау ұғымдық аппаратты қалыптастыру бойынша жұмыстарды қамтиды. Бұл, ең алдымен, түсіндірудің дидактикалық негізделген тәсілін, мектеп математика курсына қалыптасатын негізгі ықтималдық-статистикалық ұғымдарды анықтауды талап етеді. Сонымен қатар, анықтамалардың ұқсас – ғылыми прототипке идеялық сәйкестігін, ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың негізгі ережелерінің ғылыми тұрғыдан бұзылмауы туралы ойлау қажет.

Біздің ойымызша, негізгі мектептің 5-6 сыныптарында қалыптасуы керек негізгі ұғымдарға ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың келесі негізгі ұғымдарын жатқызамыз: кездейсоқ оқиға, ықтималдық, дискретті кездейсоқ шама, орташа іріктеме, орташа іріктемеден ауытқу және т.б. Бұл ұғымдар оқушыларға қол жетімді деңгейде енгізілуі керек және олардың ойлауында ассоциативті байланыстарды қамтамасыз етуі керек. Мүмкін жолдардың бірі – ішкі тақырыптық байланыстарды құру негізінде бағдарламалық материалмен тығыз байланысты ұғымдарды енгізу.

Кейбір ұғымдарға қатысты олардың мағынасын интуитивті түсіну жеткілікті, бұл әдіс қазіргі педагогикада ғылыми ұғымдарды қалыптастырудың мүмкін жолдарының бірі ретінде танылады. Оқушыларға «Оқиға» ұғымын стохастикалық ойындарды қолданып оқыту әдістемесінің моделін ұсынамыз (12-кесте).

Кесте 12 – «Оқиға және оның түрлері» тақырыбын стохастикалық ойындарды қолданып оқыту әдістемесінің моделі

Мақсаты	«Оқиға және оның түрлері» тақырыбын стохастикалық ойындарды қолданып оқыту
Оқыту мазмұны	- оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарын меңгеру; - элементар және элементар емес оқиғаларды ажырату;
Оқыту әдістері	Проблемалық, дамытушы, ізденімпаздылық, зерттеушілік, эвристикалық, миға шабуыл, тренинг, консалтинг және коучинг, топтық, сыни тұрғысынан ойлау әдісі, Блум түймедағы және т.б.
Оқыту формалары	Сабақ, сыныптан тыс сабақтар, практикум сабақ, өзіндік жұмыстар, кіріктірілген сабақтар;
Оқыту құралдары	Шығармашылық үй тапсырмасы, проблемалық сипаттағы тапсырмалар, есептер жиынтығы, АКТ, білім беру платформалары, стохастикалық ойындар, статистикалық тәжірибелер, Гальтон тақтасы, тиын, ойын сүйегі, спиннер, лотерея, рулетка, карта, қара жәшік мен оқу-әдістемелік құралдар.

Оқушыларға оқиғаның түрлерін күнделікті өмірдегі мысалдар арқылы немесе эксперименттік тәжірибелер жүргізу арқылы таныстырған жөн, яғни оқиға түсінігін енгізуді (оқиғалар мен оқиғалардың мысалдары, эмпирикалық материалдармен жұмыс жасаудың алғашқы дағдыларын қалыптастыру) және тәжірибе (кездейсоқ эксперимент) ұғымы және оның нәтижесімен байланыстырған жөн.

1-мысал. Теңгені лақтырғанда ол жоғары көтеріліп барып жерге түседі. Бұл әрекет сынақ немесе тәжірибе деп аталады. Теңгенің «Елтаңба» немесе «цифр» жағының жоғары қарап түсуі оқиға болады. Дәл осылайша, ойын сүйегін лақтыру, қоржыннан шар алу, нысананы дәлдеп ату - «тәжірибе» ұғымын қалыптастырады [57, 63 б].

Оқушылар осы мысалдардан оқиға - тәжірибенің нәтижесі, ал оқиға туғызу үшін тәжірибе, сынақ жүргізу керек екенін біледі. Оқушыларға оқиғалардың түрлерін – ақиқат, мүмкін емес, кездейсоқ, үйлесімді, үйлесімсіз, тәуелді және тәуелсіз оқиғалардың анықтамасын түсіндіруде күнделікті тұрмысымыздағы көптеген құбылыстардан мысалдар келтіруге болады.

2-мысал. «Сүйекті лақтырған кезде ... ұпай түседі». Болжамды қамтитын мұндай ұсыныстар оқиғалар деп аталады. Егер эксперименттің нәтижесінде болжам расталса, онда оқиға болды, егер орындалмаса, онда оқиға болған жоқ деп айтады. Сүйекті лақтыру, өз кезегінде, тәжірибе (кездейсоқ эксперимент), сүйекте ... ұпайдың түсуі - тәжірибенің нәтижесі.

Сол сияқты, сатып алынған лоторея билеті ұтысты болуы не болмауы мүмкін, автобус уақытында немесе кешігіп келуі мүмкін – мұның бәрі кездейсоқ оқиғалардың мысалдары. Осы мысалдардан кейін кездейсоқ оқиғаның анықтамасы бірдей жағдайларда болуы мүмкін немесе болмауы мүмкін оқиға ретінде тұжырымдалады.

Ықтималдықтар теориясының оқулықтарында оқиғаның тұжырымдамасы сынақтың белгілі бір нәтижесі ретінде анықталған, ол осы сынақтың орындалуы нәтижесінде болуы мүмкін немесе болмауы да мүмкін.

Оқушыға бұл түсінікті қалай анық жеткізуге болады?

Оқиға тұжырымдау кезінде әрқашан өткенге де, қазірге де, болашаққа да қатысты болуы мүмкін нәрсе туралы болжам жасалады. Алайда, Н.Г.Каменкова [100] атап өткендей, мектеп оқушылары ықтималдықпен танысу процесіндегі әрекеттері эксперименттермен байланысты, олардың нәтижелері алдын-ала болжанады, ал кейіннен сынақ орындалуымен болжамның ақиқаты анықталды. Осы тұжырымдамамен таныса отырып, мектеп оқушылары болашаққа назар аударған жөн.

Оқиғаларды танып білу және оқиғаларды өз бетінше жасау қабілетін қалыптастыру үшін «оқиға», «тәжірибе», «тәжірибе нәтижесі» ұғымдарын жүйелеп алу керек, яғни мектеп оқушыларын оқиға түсінігімен таныстыру бойынша жүргізілген жұмыстарды жалпылау мақсатына қызмет етуі керек.

Оқушылармен оқиға және оның түрлерін талқылау мен пікір-талас жүргізу мақсатында «*Мига шабуыл*», «*ми штурмы*» әдісін қолданамыз. Оқушылармен бірқатар сұрақтарды талқылау мен тапсырмалар ұсынылады (13-кесте).

Кесте 13 – «Оқиға және оның түрлері» тақырыбы бойынша тапсырмалар

Оқиға дегеніміз не?	
Оқиғаға мысал келтіріңіз.	
Оқиға емеске мысал келтіріңіз.	
Болжам әрдайым орындалады ма?	
Егер оқиғадағы болжам орындалса, онда оқиға туралы не айтасыз? Егер орындалмаса не айтасыз?	
Оқиға ненің нәтижесінде орындалады?	
Бір оқиғаны әртүрлі тұжырымдауға болады ма? Мысал келтіріңіз.	
Оқиғаны классификациялаңыз.	

Оқиғаларды сапалық сипаттамалары бойынша классификациялау керек. Классификациялауға мысалдар мен тәжірибелерге сүйеніп бастаған жөн, содан кейін ойлау іс-әрекеттерін орындауға арналған материалдарды тарту керек.

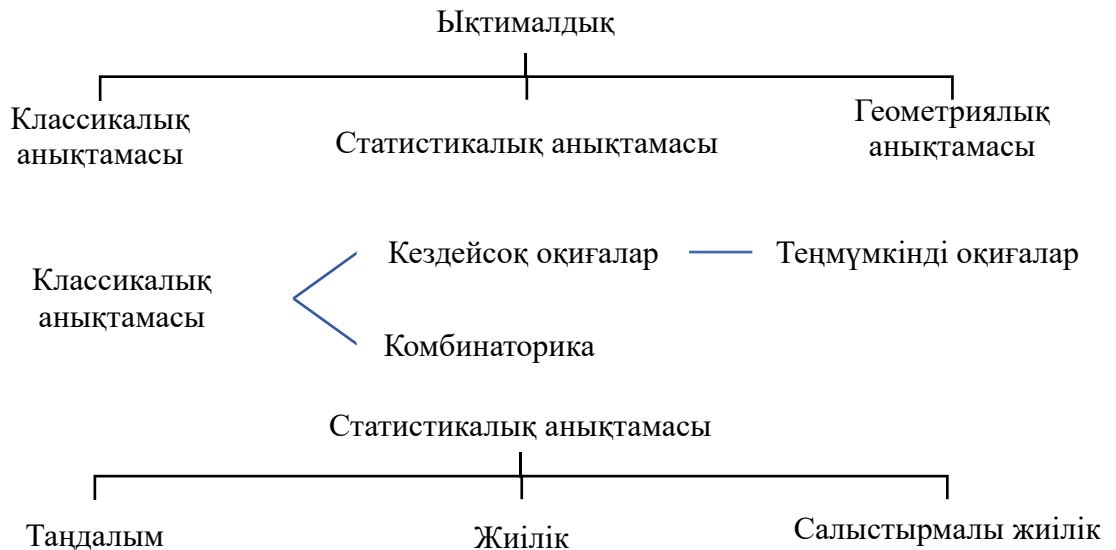
«Кездейсоқ генераторлармен» тәжірибе жасауға стохастикалық сүйек, тиын және қара жәшікті пайдалануға болады (14-сурет).



Сурет 14 – Кездейсоқ генераторлар

Я.С. Бродскийдің 5-9 сынып оқушыларының ықтималдық ойлауын қалыптастыру үшін математика сабақтарында кездейсоқ тәжірибе жүргізудің маңыздылығын көрсетеді: «Барлық зерттелген түсініктер мен әдістер нақты жағдайда туындауы керек, мүмкін болған жағдайда оқушылардың өздері мәліметтер жинауға, кездейсоқ тәжірибелер жүргізуге, кездейсоқ процестерді бақылауға қатысуы керек» [102]. Оқушылар оқиғаларды бақылай отырып, тәжірибелер жүргізеді, олардың нәтижелерін талдайды, әртүрлі типтегі оқиғалардың мысалдарын жинақтайды. Осы кезеңде ақиқат, мүмкін емес және кездейсоқ оқиғалар ұғымдарының негізі қалануы өте маңызды.

Ықтималдықтар теориясының келесі негізгі ұғымы – *ықтималдық*. «Ықтималдық» ұғымын, біздің ойымызша, сандық өлшем ретінде, кездейсоқ оқиғаның белгілі бір нәтижесінің пайда болу мүмкіндігін, кездейсоқ шаманың белгілі бір мәнінің пайда болуы ретінде талқылану керек. Көптеген жағдайларда, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде оқиға ықтималдығы классикалық ($P(A)=m/n$), статистикалық, геометриялық тәсілдермен анықталады (15-сурет).



Сурет 15 – Ықтималдық анықтамалары

Оқушыларға ықтималдықтың классикалық анықтамасын, яғни *берілген оқиға үшін қолайлы нәтижелер санының барлық мүмкін болатын нәтижелер санына қатынасы* ретінде енгізуге жетелеу үшін мәселелік сұрақтар арқылы дайындық жұмыстарын жүргізуді ұсынамыз (16-сурет).



Сурет 16 - Оқушыға қойылатын сұрақ

«Тәжірибе нәтижесіне» қатаң анықтама берілмейтіні анық, ол оқушылардың жеке тәжірибесіне негізделген нақты мысалдармен енгізіледі. Тәжірибенің барлық нәтижелерінің жиынтығын таба білу оқушылардың кейбір комбинаторикалық дағдыларды қажет етеді.

Бұл жағдай тағы бір рет стохастикалық бағыттың барлық үш компонентін тығыз байланыста зерттеу керектігін атап көрсетеді. Осыған байланысты, біздің

ойымызша, 5-9 сыныптарда оқушылар математика курсына оқу процесінде оның барлық үш компонентінің мазмұнын біркелкі бөлу үшін стохастикалық бағытты зерттегені жөн.

Оқиғаның статистикалық анықтамасы оқиғаның пайда болу жиілігімен анықталады. Оқиғаның жиілігін түсініп білуде оқушылармен *іс-әрекеттік, коммуникативтік тәсілдерді* қолданып, жұптасып немесе топпен тәжірибе жұмыстарын ұйымдастырған жөн.

Мұнда қадағалап отырған нәтиже қанша рет шығатындығын анықтау үшін әдетте бірнеше рет біріне-бірі тәуелсіз эксперименттер жүргізу керек. Біз қадағалап отырған оқиға неше рет қайталанғандығын анықтап, содан соң осы оқиғаның пайда болуының *жиілігі* анықталады.

Оқушыларды топқа бөліп, әр топқа келесі тапсырмамен эксперимент жұмысын ұйымдастырамыз.

4-тапсырма. Оқушылардың бір тобы асықты 20 рет лақтырғанда, оның бүк, шік, тәйкесінен немесе алшысынан түсуінің нәтижелері төменгі кестеде келтірілген (14-кесте).

Осыдан оқушылар оқиғаның пайда болу санының жалпы жүргізілген эксперимент санына қатынасы *кездейсоқ оқиғаның жиілігі* екендігін меңгереді.

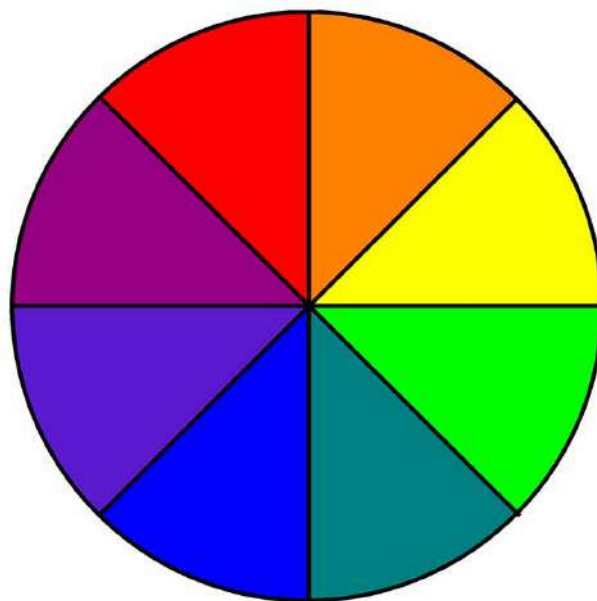
Кесте 14 – Эксперимент бойынша асықтың түсу нәтижелері

Оқиға	Эксперимент	Оқиғаның орындалу	Оқиға жиілігі
Бүк түсуі	20	7	$\frac{7}{20}$
Шік түсуі	20	6	$\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$
Тәйкесінен түсуі	20	4	$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$
Алшысынан түсуі	20	3	$\frac{3}{20}$
Тәжірибенің жалпы саны	20	20	$\frac{7}{20} + \frac{3}{10} + \frac{1}{5} + \frac{3}{20}$

Оқушыларды *"жай бөлшектер"* тақырыбындағы ықтималдықты есептеудің классикалық әдісімен таныстыру мүмкіндігінің негізі - қарастырылып отырған объектілердің біртектілігі. Келесі тапсырманы қарастырамыз.

5-тапсырма. Сегіз тең сектордан тұратын рулетка бар (18-сурет): қызыл, көк, сары, жасыл және т.б. Оқушыларға мынадай сұрақтар қойылады:

- 1) рулетка қандай түсті секторлардан тұрады? (қызыл, көк және т.б.).
- 2) демек, егер біз оны айналдыратын болсақ, оның тілі қандай түстерде тоқтай алады? (қызыл, көк және т.б.).
- 3) ол қызыл секторға тоқтады делік. Қызыл сектор шеңбердің қай бөлігін алады? (1/8).



Сурет 17 - Ньютонның түс секторы



Сурет 18 – Стохастикалық ойын (Нард ойыны)

Оқушылар осы немесе басқа түсті сектордың пайда болу мүмкіндігі осы түстің секторы қандай көлем алып жатқанына байланысты екенін байқайды. Егер ол үлкенірек болса, онда бұл түс жиі түседі, егер аз болса, сәйкесінше аз түседі. Осылайша, жай бөлшек ұғымынан белгілі бір оқиғаның пайда болу мүмкіндігінің өлшемін бағалау ретінде бөлшек ұғымына біртіндеп, табиғи көшу жүзеге асырылады. Содан кейін ықтималдықты бөлшек ретінде ұсыну оның

классикалық өрнегі екендігі айтылады. Қандай нәтиженің ықтималдығы жоғары сияқты сұрақтар:

1) қызыл түс түсе ме?

2) сары түс түсе ме?

Олар бөлшектер мен ықтималдықты бір уақытта бекіту үшін жұмыс істейді. Яғни көрнекі түсінуден ықтималдықтың жалпыланған тұжырымдамасына көшу жүзеге асырылады.

Математика сабағында стохастикалық ойындарды да пайдаланған тиімді. Ойынның ұтымды стратегиясын таңдау үшін қолайлы нәтижелерді есептеуге негізделген оқиғаларды салыстыру әдісі қолданыла алады. Мысал ретінде келесі есепті келтіруге болады.

6-тапсырма. Тәжірибе – ойын сүйектерін қатарынан 2 рет лақтыру. Ойыншы сүйек қосындысына тең санды алдын-ала болжап алуы керек. Егер бұл сан ойын сүйегін лақтырғанда түссе, ойыншы жеңеді. Қандай санды болжаған дұрыс?

Бұл есепті шешу үшін белгілі ұпайлар санының қосындысы мен оған сәйкес келетін нәтижелер арасындағы сәйкестік кестесін құру ыңғайлы.

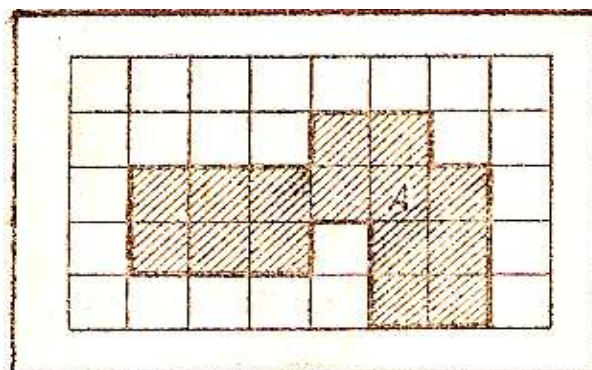
Мысалы, ұпайлардың қосындысы 5-ке тең нәтижелерге (1, 4), (2,3), (4,1), (3, 2) сәйкес келеді. Олардың саны 4-ке тең. Барлық ұпайлар санының қосындысын сәйкесінше есептейміз. Нәтижесінде, ұпайлар қосындысы 7-ге тең нәтиженің ықтималдығы жоғары екенін көреміз (18-сурет).

Жалпы алғанда, кездейсоқ оқиғалардың ықтималдығы ұғымы мен оқушылар үшін ықтималдық заңдарына талқылауды ұйымдастыру жеткілікті түрде үлкен мәселе болып табылады.

Оқушыларға бұл ұғымдарды меңгерудегі қиындықтырды жеңуде анықтамалар мен дәлелдемелерді көрнекілік негізінде ұсынған жөн. Бұл ықтималдықтың геометриялық анықтамасын түсіндіруде маңызды. Жиынның ішкі жиыны сияқты элементар оқиғалар мен кездейсоқ оқиғалардың жиындарының геометриялық бейнелеулеріне тікелей байланысты болады.

7-тапсырма. E тік төртбұрышының ішінен «нүкте» алынсын (20-сурет).

«Нүктенің» A фигурасына түскендегі A оқиғасының ықтималдығын қалай анықтауға болады?



Сурет 19 – E тіктөртбұрышы

Бұл есепті шешу барысында мынадай ережені басшылыққа аламыз: E тіктөртбұрышының қандай да болмасын бөлігіне тию ықтималдығы бұл бөліктің ауданына пропорционал.

Ауданды S әрпімен белгілейміз және $S(E) = n$, $S(A) = m$ деп ұйғарамыз.

Сонда жоғарыда айтылғанға байланысты A оқиғасы $P(A) = \frac{S(A)}{S(E)} = \frac{m}{n}$

қатынаспен анықталады, мұндағы $\frac{m}{n}$ қатынасы рационал сан болуы міндетті емес, ал m мен n – оң бүтін сандар.

19 суретте 40 элементарлы кездейсоқ оқиғалар, бейнеленген жиындармен 15 элементарлы оқиғалар бар. Сонда A кездейсоқ оқиғасының пайда болуы ықтималдығы $P(A) = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$ -ке тең болады.

Біз осы көрнекілікке қарап ықтималдықтың геометриялық анықтамасына оның классикалық анықтамасын да оңай кірістіруге болатынын байқаймыз.

Енді 9-сынып алгебра пәнінен «Ықтималдықтар теориясының элементтері» тақырыбы бойынша сабақты өткізу барысын қарастырайық.

Сабақты ұйымдастыру кезеңінде оқушылардың назарын өзіме аударып үш түрлі түске боялған асықтар салынған қалташа ұсынамын (20-сурет). Осы қалташадан кездейсоқ асықтарды суырып алу арқылы оқушыларды үш топқа бөлемін. Сонымен бірге бағалау парағында таратамын. Осы жерден көріп отырғандарыңыздай топқа бөлу әдісінің өзі тақырыпты ашып тұрғанын аңғарамыз.



Сурет 20 - Асықтар

Оқушылар I топ - «Ақиқат», II топ - «Жалған», III топ - «Кездейсоқ» болып топтарға бөлінеді.

Үй тапсырмасын «Ыстық орындық» әдісі бойынша тексеремін. Сыныптағы кез-келген оқушыны «Ыстық орындыққа» отыруға шақырамын. Сұрақтарға жылдам дұрыс жауап беруі тиіс. Олай болмаған жағдайда «күйді» деп ескерту беремін. Осылайша бірнеше оқушыдан сұраймын.

Үй тапсырмасын тексеруде Padlet қосымшасын пайдаланамын. Бұл виртуалды тақта интернет арқылы жасалып, оқушылардың смартфонды тиімді

қолдану негізінде жүзеге асады. Бұл бағдарламаның артықшылығы – оқушылардың бірлескен жұмыс істеу мүмкіндігі.

Жаңа материалды меңгерту кезінде оқушылардан *өмірде қандай да бір оқиганың пайда болу немесе болмауын қалай өлшейтіндігін* сұраймын. Олар қандай сөздерді немесе сөз тіркестерін қолданатындары жайлы ой бөліседі. Тақырып бойынша түсіндіру жұмысын, оқулықпен жұмыс жүргіземін.

Бұл тұрғыда тақырыпты ұсынуда «*Шағын дәрістер*» әдісін пайдаланамын. Алдымен алдыңғы тақырыппен байланысты, миға шабуыл немесе рөлдік ойынды өткіземін. Ол оқушыларға игерту дәрежесі мен тақырыпқа қатынасын анықтайды, түсінікті тілде баяндалады. Теорияны «жалпыдан жекеге» принципі бойынша берген дұрыс. Келесі сұраққа немесе есепке көшер алдында айтылғандардың бәрін жинақтау және оқушының дұрыс түсінгеніне көз жеткізу керек. Тақырыпты ұсынуды тірек сызбалары арқылы, олар есептер шығаруда анықтамалық болып, көмекші қызметін атқарады.

Мысалы, «Комбинаторика. Ықтималдықтар теориясының элементтері» бойынша есептерді шешуге үйрету үшін тірек сызбасын ұсынамыз (15-кесте).

Кесте 15 - Комбинаторика. Ықтималдықтар теориясының элементтері

Қайталанбалы орналастырулар		Қайталанбайтын орналастырулар	
			
$A_n^k = n^k$		$A_n^k = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1)$	
$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$			
<i>n</i> элементтен қайталанбайтын алмастырулар $P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$		<i>n</i> элементтен <i>k</i> бойынша қайталанбайтын терулер $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$	
Оқиганың ықтималдығы және оның қасиеттері			
$P(A) = \frac{m}{n}$	$0 \leq P(A) \leq 1$	$P(U) = 1, P(\emptyset) = 0$	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
<i>A</i> және <i>B</i> оқиғалары			
үйлесімсіз $P(A+B) = P(A) + P(B)$		тәуелсіз $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$	
Кез келген екі <i>A</i> және <i>B</i> оқиғалары үшін			
$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$		$P(A \cdot B) = P(B) \cdot P_B(A) = P(A) \cdot P_A(B)$	

Тақырып мазмұны айқындап болғаннан соң, оқушыларға топтық жұмыс тапсырмасын ұсынамын: берілген оқиғаларды пайда болу сипатына қарай бөліп жазу керек:

- 1) Адам жарты ғасыр өмір сүреді (жауабы: мүмкін емес);
- 2) Тиынды лақтырғанда елтаңба жағы түседі (тең мүмкіндікті);
- 3) Шілде айында Оралда қар жауады (мүмкін, бірақ өте сирек, яғни бұл оқиганың мүмкіндігі, өте төмен);

4) Осы аптада мен тамақ ішемін (ақиқат);

5) Ойын сүйегін лақтырғанда 5 саны түседі (мүмкіндігі төмен, 2 саны ойын сүйегінің тек бір жағында, ал қалған бес жағында 2-ден өзге сандар);

6) Ойын сүйегін лақтырғанда жұп саны түседі (тең мүмкіндікті, өйткені жұп сандар мен тақ сандар саны тең).

Топқа бөлінген оқушылар бірін-бірі бағалайды. Келесі тапсырманы *Learnis* платформасы арқылы ұсынамын. Ол ойын әдістеріне негізделген тиімді оқытудың электронды құралдар жиынтығы. Бұл бағдарлама оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын оятып, тақырыпты әрі қарай жетілдіруге ықпал етеді. Оқушылардың тақырыпты қаншалықты меңгергендегін айқындау мақсатында топтарға өзіндік жұмыс тапсырмаларын ұсынамын.

1-топ тапсырмасы

1) 32 картадан 10 карта алынды. Осы 10 картаның ішінде 8 картаның бір түрлі болуының ықтималдығын табыңдар.

2) Жәшіктегі 10 детальдің 4-уі боялған. Деталь жинаушы 3 деталь алды. Алынған үш детальдің ең болмағанда біреуі боялғандығының ықтималдығын табыңдар.

3) Қорапта 1, 2, ..., 10 сандарымен нөмірленген және қалай болса солай орналасқан 10 перфокарта бар. Соның екеуін кездейсоқтықпен қораптан суырып алғанда алынған перфокартаның екеуінің нөмірлері 3 және 6 болатындығының ықтималдығын табыңдар [101].

2-топ тапсырмасы

1) 36 картаның кез-келген 3 картасы алынады. Сонда тұз, король, дама шығуларының ықтималдығын табыңдар.

2) Ақшалай-заттай лотереяда әрбір 10000 билетке 150 заттай және 50 ақшадай ұтыс шығады. Бір билеті бар адамға не заттай, не ақшалай ұтыс шығуының ықтималдығын табыңдар.

3) Жәшіктегі 10 бөлшектің 8-і боялған. Құрастырушы тәуекел деп алған үш бөлшектің үшеуінің де боялған болатындығының ықтималдығын табыңдар.

3-топ тапсырмасы

1) 36 картаның кез-келген үшеуі алынды. Алынған үш картаның екеуі тұз болуының ықтималдығын табыңдар.

2) Екі ойын сүйегі лақтырылған. Сонда пайда болған сандардың қосындысы 5-тен артық болмауының ықтималдығын табыңдар.

3) Жәшіктегі 20 бөлшектің 5-уі жарамсыз. Кездейсоқтықпен алынған үш бөлшектің ішінде жарамсызы жоқ болуының ықтималдығын табыңдар.

Оқушылармен кері байланыс жасау үшін «*Kahoot*» қосымшасы арқылы шағын тест ұйымдастырамын (21-сурет).



Сурет 21 – Kahoot бағдарламасы

Оқушылардың алған білімін меңгерту мен сабақты қорытындылауда Kahoot бағдарламасының мүмкіндігі зор. Бағдарламаны қолданудың екі тиімді жағы бар: 1) мұғалім мен оқушылар арасында тығыз байланыс орнайды; 2) оқушылар арасында бәсекелестік туындап, тиімді шешу жолдарын ұсынып, жаңа мәліметтер мен тақырыпты толық ашуға қызығушылығы оянады.

Сонымен қатар, тапсырмалардың орындалуын ойын түрінде тексеруге болатын «Пазл (puzzle)» – қиылған бөліктерден сурет, сызба немесе фигура құрастыратын ойын әдісін қолдануға болады.

Анықтамалар, формулалар немесе есептер қима қағаздарға (карточкаларға) жазылады, бірақ әрбір қимада сәйкесінше келесісін іздеуге бағытталған мәлімет немесе есептің жауабы болуы тиіс. Бұл әдісті оқытудың кез келген бөлігінде қолдануға болады, ол жеке не топтық жұмыс болуы да мүмкін. Бұл әдіске қималарды (карточкаларды) құрастыруда «Tarsia» бағдарламасын пайдаланған тиімді.

Жаңартылған білім мазмұнының тағы бір ерекшелігі – оқушылардың игерген білімдерін, оқу жетістіктерін алдын ала белгілі критерийлері арқылы критериалды жүйемен бағалау жүзеге асады. Бұл жүйенің мәні оқушылардың тақырып, тарау бойынша білім сапасының үлгерімі мен ілгерілеуі туралы мәліметтерді жинақтаудан тұрады.

Критериалды бағалау жүйесінде қиындығы әртүрлі деңгейдегі бақылау тапсырмаларын құрастырған орынды. Тапсырманың қиындығы жоғары болған сайын, соған сәйкес оның балы да жоғары болып бағаланады. Қиындық деңгейін анықтау білімді игеру деңгейін анықтау әдістемесіне сүйенеді [57, 59 б].

Төменде біз «Ықтималдықтар теориясының элементтері» тақырыбы бойынша жиынтық бағалау жұмысының тапсырмаларын және оларды оқушылардың орындау барысын бағалау критерийлерін ұсынамыз (16-кесте).

Жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. Жеңіл атлетика жарысына Қытайдан 11 спортшы, Ресейден 6 спортшы және Қазақстаннан 3 спортшы қатысады. Спортшылар кезегі ДОК лотпен анықталады.

1) Бірінші болып Қытайдан емес спортшының бастау ықтималдығын табындар;

2) Бірінші болып Ресейден емес спортшының бастау ықтималдығын табындар.

2. Кездейсоқ уақытта сау адамның дене температурасы $36,8^{\circ}\text{C}$ -тан төмен болуы ықтималдығы 0,87. Кездейсоқ уақытта сау адамның дене температурасы $36,8^{\circ}\text{C}$ немесе одан жоғары болуы ықтималдығын табындар.

3. Ұзындығы 10 см болатын АВ кесіндісінің бойынан кездейсоқ М және К екі нүктелері белгіленген. Олар кесіндіні үш бөлікке бөледі. Әр бөліктің ұзындығы 5 см-ден аспау ықтималдығы қандай?

Егер оқушы 4 тапсырманың 3-уін (5 тапсырманың 4-ін, 6 тапсырманың 5-ін) орындайтын болса, онда ол дайындық деңгейге қол жеткізді деп есептеледі.

Кесте 16 – Оқушының тапсырманы орындауын бағалау критерийлері

Бағалау критерийі	Тапсырма	Дескриптор	Балл
Есептер шығаруда ықтималдықтың классикалық анықтамасын қолданады.	1а	Ықтималдықтың классикалық анықтамасы формуласын қолданып, есептейді.	1
		Алдымен барлық мүмкін мәнді анықтайды.	1
		Бірінші болып Қытайдан емес спортшының бастау ықтималдығын табады.	1
	1б	Ықтималдықтың классикалық анықтамасы формуласын қолданып, есептейді.	1
		Алдымен барлық мүмкін мәнді анықтайды.	1
		Бірінші болып Ресейден емес спортшының бастау ықтималдығын табады.	1
	2	Кездейсоқ оқиға ықтималдықты анықтайды	1
		Берілген ықтималдықты 1 ден азайтады.	1
		Есептің жауабын жазады.	1
	Есептер шығаруда ықтималдықтың геометриялық анықтамасын қолданады.	3	Кесінді сызады.
Нүктелерді белгілейді.			1
Геометриялық ықтималдық формуласын қолданады.			1
Ықтималдықты есептейді.			1
Есептің жауабын жазады.			1
Барлығы			14

Үй жұмысына әрбір топ күнделікті өмірде кездесетін кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарына мысалдар келтіру, оқулықтағы есептерді орындау тапсырмасын ұсынамын.

Қорыта келгенде, ұсынылып отырған ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқыту әдістері, тәсілдері, формалары мен құралдары ұйымдастырушылық және мазмұндық аспектілердің бірігуін көрсетеді. Сонымен қатар:

– оқу мақсатына және білімді игеру деңгейіне жетуге байланысты таңдап алынатын белсенді оқыту әдістерінің және түрлерінің дидактикалық жүйесі;

– оқушылардың өз бетімен істейтін жұмыстарының әртүрлі ұйымдастыру түрлерінің жүйелері;

– оқушылардың зерттеушілік, оқу іс-әрекеттерін қалыптастыруға бағытталған проблемалық сұрақтар мен тапсырмалар, белсенділігін арттыруда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану кері байланыстар арқылы жүзеге асады.

2.2 Мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталған стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесі

Жаңартылған білім беру мазмұны бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім беру стандарттарында оқушылардың математикадан білімінің «білу – түсіну – қолдану – талдау - жинақтау - бағалау» деңгейлері бойынша қалыптасуы көрсетілген. Бұл критерийлер TIMSS, PISA халықаралық зерттеулеріндегі оқушылардың математикалық сауаттылығын бағалау критерийлеріне сәйкес келеді және олардың арақатынасы алдыңғы параграфта көрсетілген (17-кесте).

Кесте 17 – TIMSS, PISA зерттеулері мен жаңартылған білім мазмұны бойынша оқушылардың математикалық білімінің қалыптасу деңгейлерінің сәйкестігі

TIMSS, PISA зерттеулерінің критерийлері	Жаңартылған білім мазмұныны бойынша білімді меңгеру деңгейлері
білу (елестету)	білу – түсіну
қолдану (байланыс орнату)	қолдану
ойлау (пайымдау)	талдау - жинақтау - бағалау

Енді осы математикалық сауаттылықтың қалыптасу деңгейлерінің мазмұндық сипаттамаларын қарастырайық.

1) *1-деңгей - «білу (елестету)» - «білу – түсіну» деңгейі* – оқушылардың математикалық терминдер мен ұғымдарды, олардың қасиеттерін еске түсіру арқылы суреттеу; математикалық объектілерді танып білу; мәліметтерді графиктер мен кестелерден алу, жіктеу; белгілі алгоритмдерді қолданып, қарапайым математикалық амалдарды орындау қабілеттері. Бұл деңгей репродуктивтік іс-әрекеттерге жатады.

2) *2-деңгей - «қолдану (байланыс орнату)» - «қолдану» деңгейі* – оқушылардың математикалық есептерді шешудің әртүрлі тәсілдерін анықтау және олардың ішіндегі тиімдісін таңдау; тапсырманы тепе-тең түрлендіру арқылы екінші түріне көшіру, мәнмәтінді есептердің математикалық модельдерін жасау және көрсету, есептерді шешуде әртүрлі тәсілдерді қолдану, стандартты есептерді шешу қабілеттері.

3) *3-деңгей - «ойлау (пайымдау)» - «талдау – жинақтау – бағалау» деңгейі* – оқушылардың математикалық объектілердің арасындағы байланыстарға талдаулар мен қорытынды жасау; математикалық есептерді әртүрлі шешу тәсілдерін жүйелеу; ақиқат немесе жалған тұжырымдарды негіздеу және дәлелдеу; күрделі мәселелерді шешу; тапсырмаларды шығармашылық

тәсілдермен орындау және оларды жалпылау; стандартты емес есептерді шешу қабілеттері [57, 54 б].

Көрсетілген математикалық сауаттылықты қалыптастыру деңгейлері мен оқыту мақсаттары арасындағы сәйкестігін орнатып, оқу нәтижелеріне жетуге бағытталған математикалық есептерді шешуге үйрету әдістерін анықтаймыз.

Мектеп математика курсына оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға тікелей қатысы бар тақырыптардың бірі – ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері болып табылады.

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика әдістері күнделікті өмірдегі ауа-райы құбылыстарын, яғни ауа-райының өзгеруі, жауын шашынның мөлшері, температураның өзгеруі және т.б. құбылыстарды зерттеуде, қаржылық экономикада банктік несиелер мен сақтандыру полистері, әлеуметтік зерттеулердегі әртүрлі кестелер мен диаграммаларын құруда, сондай-ақ педагогикалық эксперименттер жүргізу мен өңдеулерде кеңінен қолданылады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруда стохастика элементтерінің маңыздылығы мен өзектілігін талқылай келе, Е.А.Бунимович өз жұмысында «Біз балаларымызды ықтималдық жағдайға өмір сүруге үйретуіміз керек. Бұл дегеніміз ақпаратты алуға, талдауға және өңдеуге, кездейсоқ нәтижелермен байланысқан әртүрлі жағдайларда дұрыс шешімдерді қабылдау дегенді білдіреді», - деп тұжырымдаған [103].

Біз осы пікірге толықтай келісеміз, өйткені жаңартылған білім мазмұнына сай оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру үшін осы дағдыларды игертуіміз керек болады.

TIMSS, PISA халықаралық зерттеулерінде оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасуын бағалайтын тапсырмалар да жеке өмір, оқу және кәсіби қызмет пен қоғамдағы жағдаяттарға байланысты беріледі.

Тапсырмалардың мазмұны мектеп математика курсының «арифметика», «алгебра», «геометрия», «ықтималдық», «статистика» бөлімдерінен қамтиды.

Халықаралық зерттеулердегі математикалық тапсырмалар күнделікті өмірдегі нақты мәселелерге жақын түрлі аспектілерімен байланысты және математикалық талдауды қажет ететін, оқушының мектеп пен қоғамдағы жеке өмірі, кәсіби қызметі, спорт және т.б. туралы мәліметтермен беріледі және соған сәйкес геометриялық шамаларды өлшеуге, бағалау, пайыз, масштаб, нақты тәуелділіктері бар диаграммалар мен графиктер, ықтималдық, статистикалық көрсеткіштерге және т.б. көңіл бөлінеді.

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтеріне қатысты TIMSS зерттеуінде 4-сынып оқушылары үшін «Мәліметтерді беру» мазмұндық бөлімі бойынша тапсырмаларды орындауда кестеде, графиктер мен диаграммаларда берілген мәліметтерді оқып, интерпретациялай білу біліктерін тексереді. Ал 8-сынып оқушылары үшін «Мәліметтерді беру және ықтималдық» бөліміндегі тапсырмалар әртүрлі формада берілген (кесте, диаграмма, графиктер, схема және т.б.) мәліметтерді алу және түсіндіре білу, қоршаған

ортадағы нақты құбылыстар мен процестерді сипаттау үшін статистика және ықтималдық элементтерін қолдана білу біліктерін тексереді.

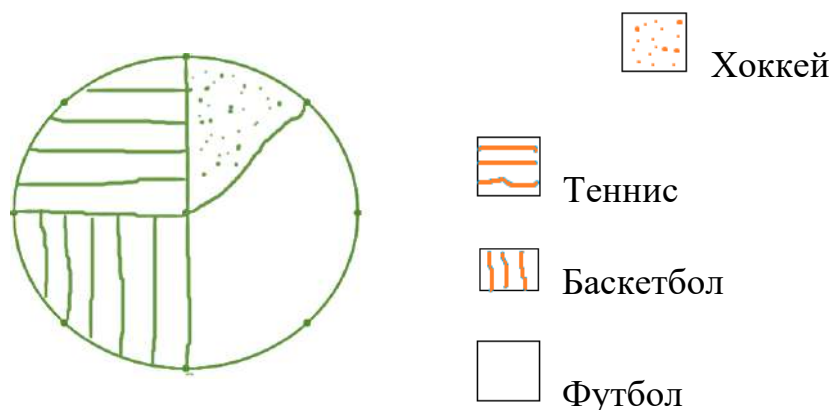
TIMSS, PISA халықаралық зерттеулеріндегі «Мәліметтерді беру және ықтималдық» бөлімінде көптеген есептер бар. Мысал ретінде біз солардың ішіндегі мектеп математика курсының тақырыптарымен байланысы бар стохастикалық есептердің кейбіреулерін келтірейік [57, 51 б].

1-есеп. Мектепте оқитын 480 оқушыдан ұнатып айналысатын спорт түрлерін айтуға сауалнама жүргізілді. Соның нәтижесінде төмендегі кесте толтырылды (18-кесте).

Кесте 18 – Оқушылардың таңдаған спорт түрлерінің нәтижесі

Спорт түрі	Оқушылар саны
Хоккей	60
Футбол	180
Теннис	120
Баскетбол	120

18-кестедегі мәліметтерді пайдаланып дөңгелек диаграмма құрындар және оны сәйкесінше секторларға бөліңдер (22-сурет).



Сурет 22 - Спорт түрінің танымалдығы

Нұсқау. Оқушылар 18-кестедегі мәліметтердің пропорциясын дұрыс есептей отырып, сәйкесінше дөңгелек диаграмма салуы керек. Тапсырманы дұрыс орындауы үшін оқушылар дөңгелек диаграмма тұрғыза білуі және секторлардың градустық өлшемдерін есептеуі қажет.

Бұл тапсырма 5 сыныптағы «Диаграмма» тарауындағы «Диаграмма. Бағанды, сызықтық және дөңгелек диаграммалар. Статистикалық деректерді көрсету тәсілдері» тақырыптарына сәйкес келеді.

2-есеп. Мектептегі бір сыныпта 25 қыз бала оқиды және олардың орташа бойы 130 см.

1-сұрақ: Қыздардың орташа бойын қалай есептеуге болатынын түсіндіріңдер.

Шешуі. Сұраққа жауап беру үшін мәліметтер жиынының орташа мәнін есептеудің белгілі алгоритмін қолдану қажет. Барлық қыздардың бойларын қосып, 25-ке бөлу керек болады. Мынадай түсіндірмелер болуы мүмкін:

1) барлық қыздардың бойларын қосамыз және оны қыздардың санына бөлеміз;

2) барлық қыздардың бойларын аламыз да, оларды қосамыз және қосындыны қыздардың санына бөлеміз, біздің жағдайымызда ол 25-ке тең болады.

3) сыныптағы барлық қыздардың бойларының қосындысын қыздардың санына бөлгенге тең болады.

2-сұрақ: 19-кестедегі тұжырымдардың қайсысы «Дұрыс» немесе «Дұрыс емес» екенін белгілеңдер.

Кесте 19 - Тұжырымдар

Тұжырымдар	Дұрыс немесе дұрыс емес
Егер сыныпта бойы 132 см болатын қыз бар болса, онда міндетті түрде бойы 128 см қыз болуы керек.	Дұрыс / Дұрыс емес
Қыздардың көпшілігінің бойлары 130 см болуы керек.	Дұрыс / Дұрыс емес
Егер қыздарды кішісінен үлкеніне дейін бойларымен қатар қойсақ, онда олардың дәл ортасында бойы 130 см болатын қыз тұруы керек.	Дұрыс / Дұрыс емес
Сыныптағы қыздардың жартысының бойлары 130 см-ден биік, ал екінші жартысының бойлары 130 см-ден төмен болуы керек.	Дұрыс / Дұрыс емес

Шешуі. Бұл тұжырымдардың дұрыстығын тексерудің негізгі аспектісі - оның мағынасын терең түсінуді талап ететін орташа бой ұғымын түсіндіруге арналған. Орташа бойдың мәні 25 қыздың бойларының ешқайсысына тең болмауы мүмкін екенін түсіну керек. Сондай-ақ, ол 25 қыздың бойлары арасындағы мәндер мен айырмашылықтарды анықтамайды [98, 545 б].

3-сұрақ: Бір қыздың бойы дұрыс көрсетілмеген болып шықты. Оның бойы 145 см орнына 120 см болуы керек. Осы сыныптағы қыздардың орташа бойының дұрыс мәнін табыңдар.

A) 126 см. B) 127 см. C) 128 см. D) 129 см. E) 144 см.

Шешуі. Бұл жағдайдағы орташа мәнді есептеудің дайын алгоритмі жоқ. Есепті шешу үшін келесі амалдарды орындаймыз:

1) 130 см-ге тең орташа бойды пайдаланып, барлық 25 қыздың бойларының жалпы қосындысын табу керек: $(130 \cdot 25)$;

2) содан кейін одан 145 пен 120 -ның айырмасын $(140 - 120 = 25)$ азайтамыз және алынған санды 25-ке бөлеміз.

Жауап алудың тағы бір тәсілі бар: бір қыздың бойы 25 см-ге төмендеді: $(140 - 120 = 25)$. Бұл 25 қыздың жалпы бойларының қосындысы 25-ке азайды деген сөз.

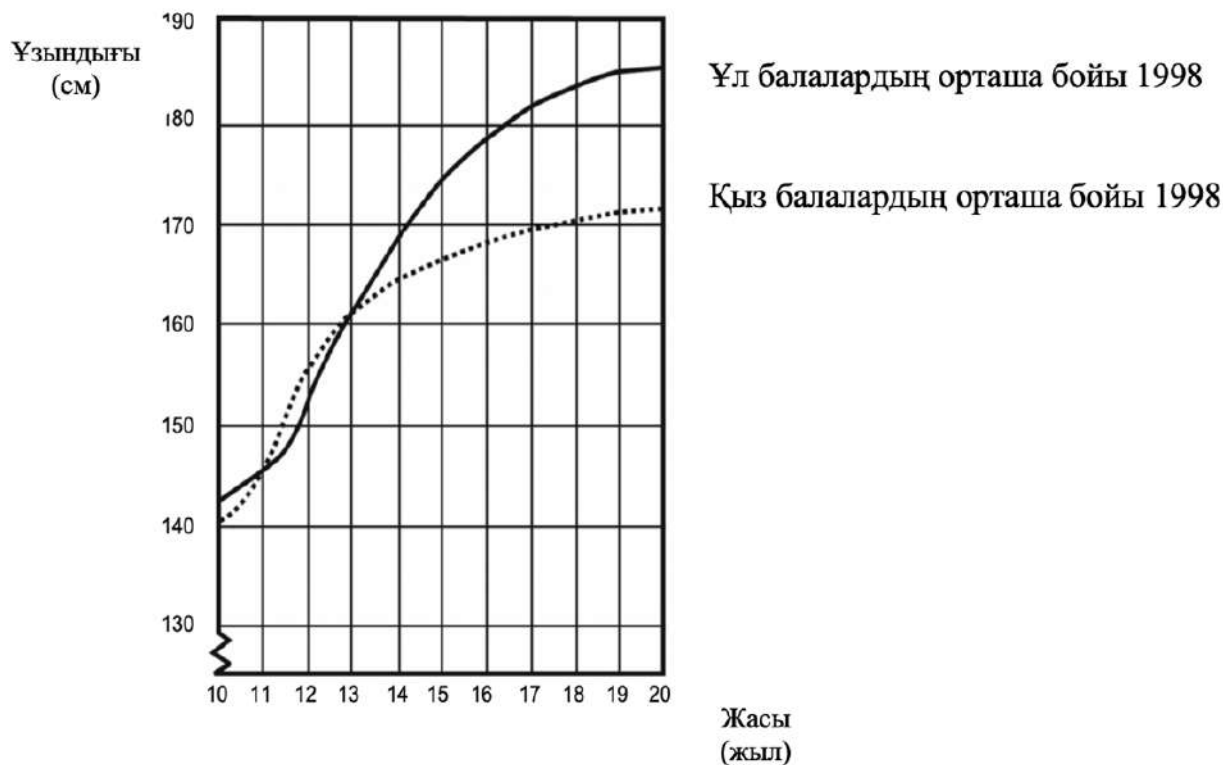
Мұны былайша түсіндіруге болады: 25 қыздың әрқайсысының бойының мәні 1 см-ге төмендейді. Осыдан орташа бойы 1 см-ге кемиді, яғни $130 - 1 = 129$ (см) болады.

Жауабы: 129 см.

3-есеп. 1998 жылғы Нидерландыда ұлдар мен қыздардың орташа бойлары 24-суретте көрсетілген.

1-сұрақ: 1980 жылмен салыстырғанда 1998 жылы 20 жастағы қыздардың орташа бойы 2,3 см-ге өсіп, 170,6 см-ге жетті. 1980 жылы 20 жастағы қыздардың орташа бойы қандай болады?

Жауабы: 168,3 см.



Сурет 23 – Нидерландыда ұлдар мен қыздардың орташа бойлары

2-сұрақ: Берілген график бойынша 12 жылдан кейін қыздардың бойларының өсу қарқыны баяулайтынын қалай анықтауға болатынын түсіндіріңдер.

3-сұрақ: График бойынша қыздардың қандай жасында сол жастағы ұлдардың бойынан үлкен болатынын анықтаңдар.

Жауабы: 11-13 жыл.

4-есеп. Бір күні математика сабағында барлық оқушылардың бойы өлшенді. Ұлдардың орташа бойы 160 см, ал қыздардың бойы орташа бойы 150 см болды. Айғаным ең биік, оның бойы 180 см болды. Ең кішісі Талғат, оның бойы 130 см болды. Бірақ екі оқушы сол күні сабаққа келмей, келесі күні сабаққа қатысты. Олардың бойлары өлшеніп, орташа мәндері қайта есептелді. Бір ғажабы, қыздардың орташа бойы мен ұлдардың орташа бойы өзгерген жоқ.

Бұл мәліметтерден 20-кестедегі қорытындылардың қайсысын таңдауға болады? Әрбір қорытынды үшін «Иә» немесе «Жоқ» дегенді белгілеңдер.

Кесте 20 – Қорытындылар

Қорытынды	Жауаптар	
Екі оқушы да қыз	Ия	Жоқ
Оқушылардың біреуі ұл, екіншісі қыз	Ия	Жоқ
Екі оқушының бойлары бірдей	Ия	Жоқ
Оқушылардың орташа бойы өзгерген жоқ	Ия	Жоқ
Талғат әлі де сыныпта ең кішісі	Ия	Жоқ

Жауабы: Барлық жауап «Жоқ» белгілейді.

5-есеп. Пицца мейрамханасында екі қоспасы бар дайын пиццаны алуға болады: ірімшік және қызанақ. Сонымен қатар, өзіңнің де пиццаңды қосымша қоспалармен жасауға тапсырыс беруге мүмкіндік бар, оған төрт түрлі қосымша қоспаларды таңдап алуға болады: зәйтүн, ветчина, саңырауқұлақ және салями.

Ринат екі түрлі қосымша қоспасы бар пиццаға тапсырыс беру үшін қанша комбинацияны таңдай алады?

Шешуі. Бұл есеп мектеп математика курсындағы комбинаторика элементтеріне арналған. Сондықтан комбинаторика формулалары арқылы шешіледі. Терулердің жалпы санын есептейтін формуланы пайдаланып шешеміз: $n = 4$, $m = 2$.

Демек, $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ формуласы бойынша, $C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = 6$ болады.

Жауабы: 6 түрлі.

6-есеп. Дамир, Рүстем, Берік және Дәурен үстел теннисі клубында жаттығу тобын құрды. Әрбір ойыншы бір-біріне қарсы бір рет қана ойнағысы келеді. Олар осы ойын үшін екі жаттығу үстелін жалға алды.

Келесі ойын кестесін ойыншылардың есімдерін жазу арқылы толтырыңдар (21-кесте).

Кесте-21 – Ойын кестесі

Ойын кестесі	№1 үстел	№2 үстел
1-раунд		
2-раунд		
3-раунд		

Шешуі. Бұл есеп мектеп математика курсындағы комбинаторика элементтеріне арналған. Сондықтан комбинаторика формулалары арқылы шешіледі. Терулердің жалпы санын есептейтін формуланы пайдаланып шешеміз: $n = 4$, $m = 2$.

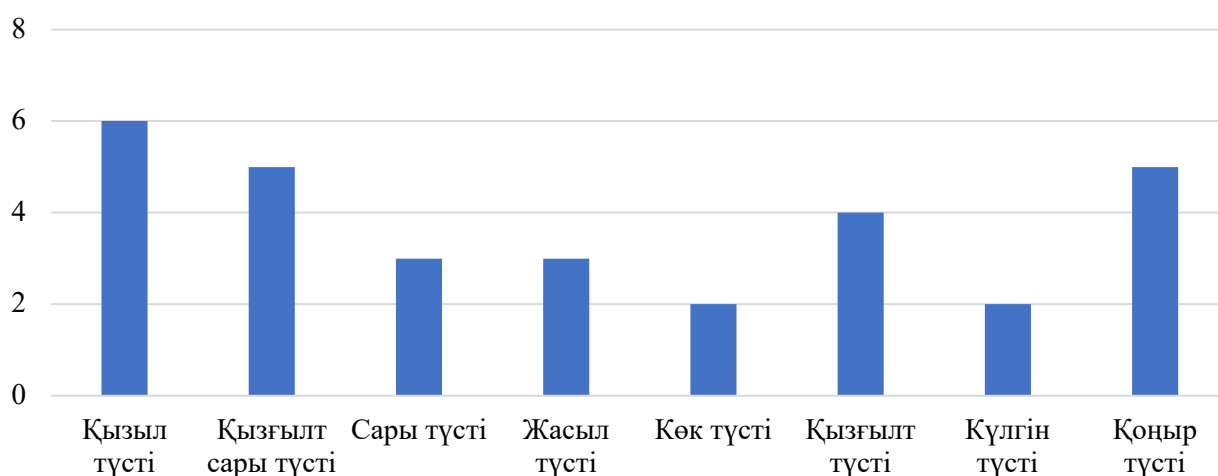
Демек, $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ формуласы бойынша, $C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = 6$ болады.

Жауабы: Дамир, Рүстем, Берік және Дәурен екі үстелді пайдаланып бір бірімен 6 кездесу өткізіп ойнайтын болады. Ойыншылардың есімдері 22-кестеде толтырылған.

Кесте 22 – Толтырылған ойын кестесі

Ойын кестесі	№1 үстел	№2 үстел
1-раунд	Ден - Рек	Рэк - Бин
2-раунд	Ден - Бин	Рэк - Дерек
3-раунд	Ден - Дерек	Бин - Дерек

7-есеп. Сөмкенің ішіндегі әртүрлі түсті кәмпиттердің саны 24-суреттегі диаграммада көрсетілген.



Сурет 24 – Сөмкедегі түрлі түсті кәмпиттердің саны

1-сұрақ: Ринатқа анасы сөмке ішіне қарамай бір кәмпитті алуға рұқсат берді. Ол кәмпиттерді көре алмайды. Ринаттың сөмкеден алған кәмпитінің қызыл түсті болу ықтималдығын табыңдар [63, 73 б].

- A) 10%. B) 20%. C) 25%. D) 50%.

Шешуі. Сөмкеде барлығы 30 кәмпит бар, ал соның ішінде қызыл түсті кәмпит саны – 6. Ықтималдықтың классикалық анықтамасын пайдаланамыз, яғни $n = 30$, $m = 6$.

Демек, $P(A) = \frac{n}{m}$ формуласы бойынша, $P(A) = \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 0,20$ болады. Осыдан, Ринаттың сөмкеден алған кәмпитінің қызыл түсті болу ықтималдығы - 20%.

Жауабы: 20%.

2-сұрақ: Марат сөмке ішіне қарамай бір кәмпитті алды. Сөмкеден қораптан алған кәмпитінің жасыл түсті болу ықтималдығын табыңдар.

- A) 10%. B) 20%. C) 25%. D) 50%.

Шешуі. Сөмкеде барлығы 30 кәмпит бар, ал соның ішінде жасыл түсті кәмпит саны – 3. Ықтималдықтың классикалық анықтамасын пайдаланамыз,

яғни $n = 30$, $m = 3$.

Демек, $P(A) = \frac{n}{m}$ формуласы бойынша, $P(A) = \frac{3}{30} = \frac{1}{10} = 0,1$ болады. Осыдан, Мараттың сөмкеден алған кәмпитінің жасыл түсті болу ықтималдығы - 10%.

Жауабы: 10%.

3-сұрақ. Жеңісбек сөмкеге қарамай екі түрлі түсті кәмпитті алды. Жеңісбектің сөмкеден алған кәмпиттердің қызыл және көк түсті болу ықтималдығын табындар [58, 109 б].

A) 1%. B) 2%. C) 3%. D) 5%.

Шешуі. Сөмкеде барлығы 30 кәмпит бар, ал соның ішінде қызыл түсті кәмпит саны – 6, көк түсті кәмпит саны – 2.

Бұл оқиғада екі жағдай болуы мүмкін:

1) Жеңісбек екі кәмпит алады, олардың біріншісі қызыл түсті, екіншісі көк түсті болу ықтималдығы: $P(A) = \frac{6}{30} \cdot \frac{2}{29} = \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{29} = \frac{2}{145}$;

2) Жеңісбек екі кәмпит алады, олардың біріншісі көк түсті, екіншісі қызыл түсті болу ықтималдығы: $P(B) = \frac{2}{30} \cdot \frac{6}{29} = \frac{1}{15} \cdot \frac{6}{29} = \frac{2}{145}$.

Сонымен, ізделінді оқиғаның ықтималдығы екі жағдайдағы ықтималдықтардың қосындысына тең болады:

$$P(A) + P(B) = \frac{2}{145} + \frac{2}{145} = \frac{4}{145} = 0,03.$$

Осыдан, Жеңісбектің сөмкеден алған кәмпиттердің қызыл және көк түсті болу ықтималдығы - 3%.

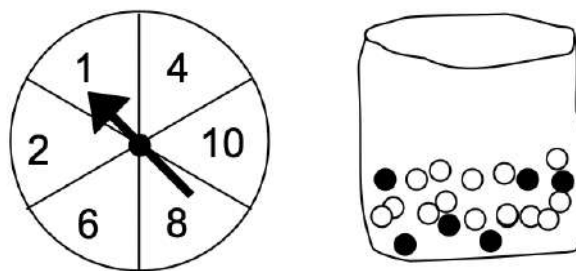
Жауабы: 3%.

Нұсқау. Берілген тапсырма жеке өмір жағдаятында беріліп, 1-деңгейлі – байланысты орнатуды тексеруге арналған.

Тапсырманың мазмұны 9 сынып алгебра курсындағы «Ықтималдықтар теориясының элементтері» тарауының «Ықтималдықтың классикалық анықтамасы. Статистикалық ықтималдық» тақырыптарына сәйкес келеді.

Есептің шешімі ықтималдықтың классикалық анықтамасына сүйеніп шешіледі.

8-есеп. Көктемгі жәрмеңкеде стендтегі ойын алдымен спиннерді пайдаланады. Содан кейін спиннер жұп санға тоқтаса, ойыншыға сөмкеден мәрмәр тасты алуға рұқсат етіледі. Жұлделер қара мәрмәр таңдалған кезде беріледі. Спиннер мен сөмкедегі мәрмәр тас 25-суретте көрсетілген [59, 221 б].



Сурет 25 – Спиннер мен сөмке

Арман ойынды бір рет ойнайды. Арманның жүлде алуы қаншалықты ықтимал?

- 1) мүмкін емес;
- 2) мүмкіндігі өте аз;
- 3) шамамен 50%;
- 4) мүмкін;
- 5) анық.

Жауабы: мүмкіндігі өте аз.

9-есеп. Жер сілкінісінің қаншалықты жиі болатыны туралы деректі фильм көрсетілді. Онда жер сілкінісінің болжамы туралы пікірталас болды.

Бір геолог: «Алдағы жиырма жылда Зед қаласындағы жер сілкінісі болу мүмкіндігі үштен екі», - деді.

Келесі тұжырымдардың қайсысы геолог мәлімдемесін дұрыс көрсетеді?

1) $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$, сондықтан 13-14 жылдары аралығында Зед қаласында жер сілкінісі болады;

2) $\frac{2}{3}$ саны $\frac{1}{2}$ -ден үлкен, сондықтан келесі 20 жыл ішінде Зед қаласында жер сілкінісі болатынына сенімдімін;

3) алдағы 20 жыл ішінде Зед қаласында жер сілкінісі болу ықтималдығы жер сілкінісінің болмау ықтималдығынан үлкен;

4) не болатынын айта алмайсың, өйткені жер сілкінісі қашан болатынын ешкім нақты айта алмайды [64, 165 б].

Жауабы: алдағы 20 жыл ішінде Зед қаласында жер сілкінісі болу ықтималдығы жер сілкінісінің болмау ықтималдығынан үлкен.

Біз жұмысымызда Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің бекіткен тізімінде бар жаңартылған білім беру мазмұнындағы 5-9 сыныптарға арналған оқулықтарды талдау нәтижесінде оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталған стохастикалық есептерді бөліп алдық.

5-9 сыныптардың математика курсында комбинаторикалық есептердің негізгі түрлері:

- алмастыру, орналастыру, теруге (мүмкін міндер ағашын құру арқылы шығару);

- алмастыру, орналастыру, теруге (мүмкін міндер ағашын құру арқылы шығару (қосынды және көбейтінді ережесін қолданып шығару));

- қайталанатын орналастырулар;

- алмастырулар мен орналастыруларға шектелген шарттары бар есептер;

- графтарды қолдану;

- факториалды қолданып шығаратын есептер.

5-9 сыныптардың математика курсында математикалық статистика есептерінің негізгі түрлері:

- кестеде берілген ақпаратты оқу және баяндау, кесте бойынша сұрақтарға жауап беру;

- кестені белгілі ереже бойынша толтыру;
- социологиялық сауалнама жүргізгеннен кейін кестені толтыру;
- арифметикалық орта мәнге есептер;
- статистикалық зерттеулер жүргізу;
- графикті оқуға, график бойынша есеп құрастыру;
- берілген кесте бойынша график құрастыру;
- сызықты және баған түрінде берілген диаграмманы оқу;
- берілген кесте бойынша сызықты және баған түріндегі диаграмма құру;
- өз бетінше толтырылған кесте бойынша сызықты және баған түріндегі диаграмма құру;
- дөңгелек диаграмманы оқу;
- дөңгелек диаграмманы құру;
- кездейсоқ тәжірибе ұғымын енгізу;
- кездейсоқ нәтиже болатын тәжірибелер жүргізу;
- кездейсоқ оқиғаның жиілігі және оны бірдей кездейсоқ тәжірибелер жүргізу барысында есептеу.

5-9 сыныптардың математика курсында ықтималдықтарды табуға арналған есептердің негізгі түрлері:

- жүргізілген тәжірибенің барлық нәтижелерін анықтау;
- ақиқат, кездейсоқ және мүмкін емес оқиғалар түсінігін енгізу;
- классикалық схема бойынша ықтималдық оқиға түсінігін енгізу;
- оқиғалардың пайда болу мүмкіндігі дәрежесіне сәйкес орналасуы;
- ақиқат, кездейсоқ және мүмкін емес оқиғалардың ықтималдығын есептеу;
- комбинаторика элементтерін қолданып ықтималдықты есептеу.

Енді математиканы оқыту процесінде *саралап оқыту тәсілін* қолдануды жүзеге асыру үшін деңгейлі есептер жүйесін қарастырамыз.

Саралап оқыту тәсілінде жоғарыда көрсетілген үш деңгейлі тапсырмалармен қамтамасыз етіледі.

Бірінші деңгейдегі базалық тапсырмалар (**А деңгейі**) стандартты оқу-танымдық немесе оқу-тәжірибелік сипатта болады, ол жерде оқу әрекеттерінің әдістері анық. Мұндай тапсырмаларды сәтті орындау қабілеті басқа оқушылармен бірге оқу барысында мақсатты түрде қалыптасады және пысықталады.

Екінші және үшінші деңгейдегі қиындық жоғары тапсырмалар (**В, С деңгейлері**) оқушының орындау әдісіне қатысты нұсқаулар берілмейтін оқу-танымдық немесе оқу-тәжірибелік тапсырмаларды орындау қабілетін тексереді. Оқушы берілген пәнді оқу барысында игерген, өзіне белгілі әдістердің бірін өзі таңдап алуы тиіс. Кей жағдайларда оқушы өзіне белгілі әдістерді араластырып, басқа пәндерден алған білімін пайдаланып немесе өмірлік тәжірибесіне сүйене отырып, шешу әдісін өзі жасап шығуы керек.

Егер жазбада жауапқа қатысты пікірде көрсетілген маңызды тұстар болса, жасалу формасы мен әдісіне қарамастан, оқушының жауабы дұрыс деп бағаланады. Кей жағдайларда оқушының жауапты таңдау тапсырмасын шешуі кезінде, басқасында оқушының толық немесе қысқаша түрде тапсырма жауабын

дербес түрде жазуы арқылы жоспарлы нәтижеге қол жеткізу жайлы қорытынды жасалады [95, 91 б].

А, В, С деңгейдегі тапсырмаларды орындау нәтижелері оқушының мүмкіндіктерін және оның математикалық даму болашағын анықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, оқушылардың бірі базалық деңгейдегі бірнеше тапсырманы дұрыс шешті, ал екіншісі қиындық деңгейі жоғары бір-екі тапсырманы орындай алды. Бұл жағдайда бірінші оқушы негізгі ережелер мен курс алгоритмдерін меңгеруді, типтік тапсырмаларды шешу барысын есте сақтауды талап ететін тапсырмаларды еркін шеше алады, бірақ өз білімі мен қабілетін ерекше жағдайларда қолдану, бірден бірнеше үйренген фактісін пайдалану қабілеті әлі де қалыптаспаған деген қорытынды жасауға болады. Сонымен бірге екінші оқушыда бұл қабілет бар, бірақ оның базалық дайындығына кемшіліктер болуы мүмкін. Мұндай есептер жүйесі:

1) 1-4 сыныптардағы математика курсының стохастикалық материалымен мазмұн деңгейінде және оқу әрекеттері деңгейінде сабақтастықты жүзеге асыруға ықпал етеді;

2) 5-6 сыныптардағы стохастикалық бағытты игеру деңгейіне қойылатын негізгі талаптарды белгілеп, игерудің жоспарланған нәтижелерінің тізімін қамтиды;

3) үш деңгейлі (А, В, С деңгейлері) тапсырмаларды қамтиды;

4) 5-9 сыныптардағы география, биология, жаратылыстану және тарих пәндерімен пәнаралық байланысты жүзеге асырады;

5) мәтінді есептер түрінде тұжырымдалады, олар оқу немесе практикалық жағдайды сипаттайды;

6) артық деректері бар немесе деректер жетіспейтін есептер кіреді;

7) бір-бірінен жауаптың берілуімен, есеп шығарғанда қолданылатын құралдармен және жұмысты орындау барысымен ерекшеленеді.

Есептер жүйесін қолдана отырып стохастикалық материалды оқытқанда, біз 5-9 сыныптарға арналған математика курсына интеграцияға негізделген стохастика элементтерін оқытудың келесі әдістемелік тәсілдерін ұсынамыз:

- стохастикалық бағыттың үш компонентінің теориялық материалын мағынасы бойынша модульге бөлу;

- 5-9 сыныптарда математика курсының оқу процесінің дәстүрлі мазмұнында осы модульдерді қолдану;

- 5-9 сыныптардың математика және информатика курстарының пәнаралық байланысын қолдану;

- дәстүрлі мектеп математика курсының материалын ұсынылған есептер жүйесінің мәтініне енгізу.

Біз осы әдістемелік тәсілдерді қолдануды бірқатар стохастикалық модульдер үшін біз жасаған есептер жүйесінің үзіндісін мысалға келтірейік.

5-сыныпта оқушыларды статистикалық деректерді алуға және тереңірек талдауға үйрету арқылы математикалық сауаттылығын дамытамыз. Мысал ретінде келесі есептер жүйесін ұсынамыз.

5-сынып «Диаграмма» бөліміне арналған есептер

Материалдың мазмұны: Сызықтық, бағанды және дөңгелек диаграмма, диаграммаларды құру және түсіндіру, берілген кесте бойынша диаграмма құру.

Мақсаты: дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар туралы түсініктері болу; дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салу; кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алу.

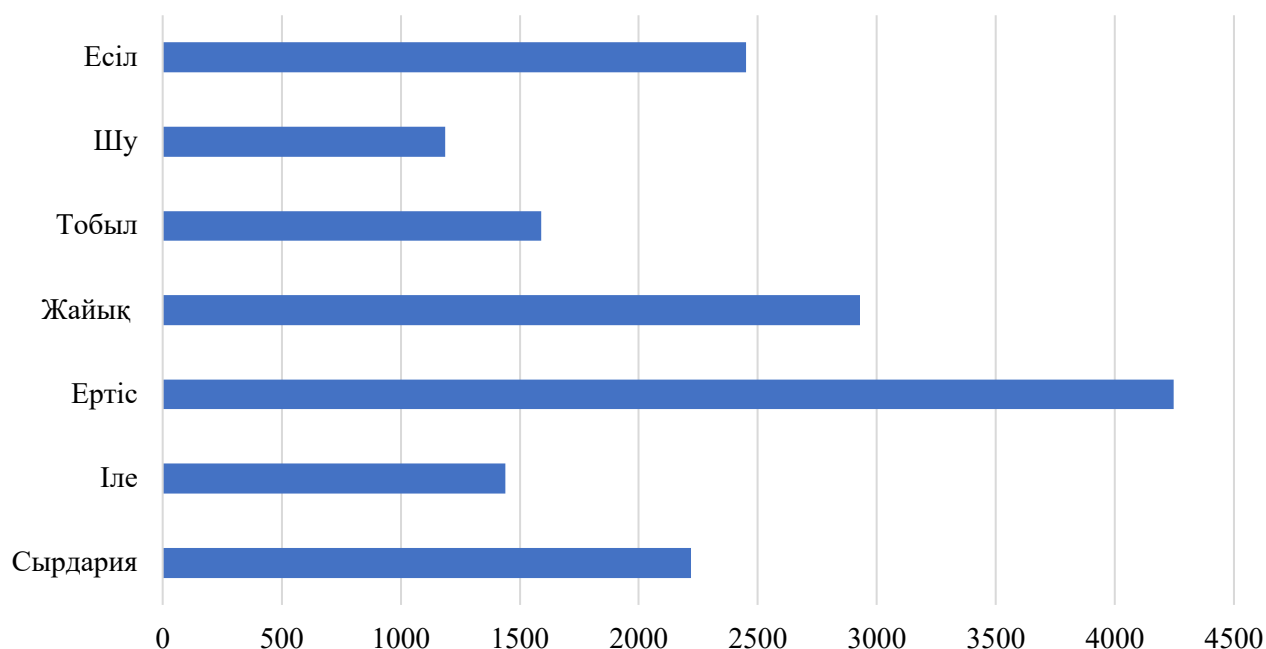
Диаграмма – бірнеше шамалардың қатынасын жылдам бағалауға мүмкіндік беретін, деректердің графикалық бейнелеуі.

Сызықты диаграмма

1-есеп (А деңгейі). 26-суретте сызықты диаграмма берілген.

Диаграмманы қарап, келесі сұрақтарға жауап беріңдер:

- 1) ең ұзын өзенді атаңдар;
- 2) Сырдария өзенінен қысқа өзендерді атаңдар;
- 3) Тобыл өзенінен ұзын өзендерді атаңдар.

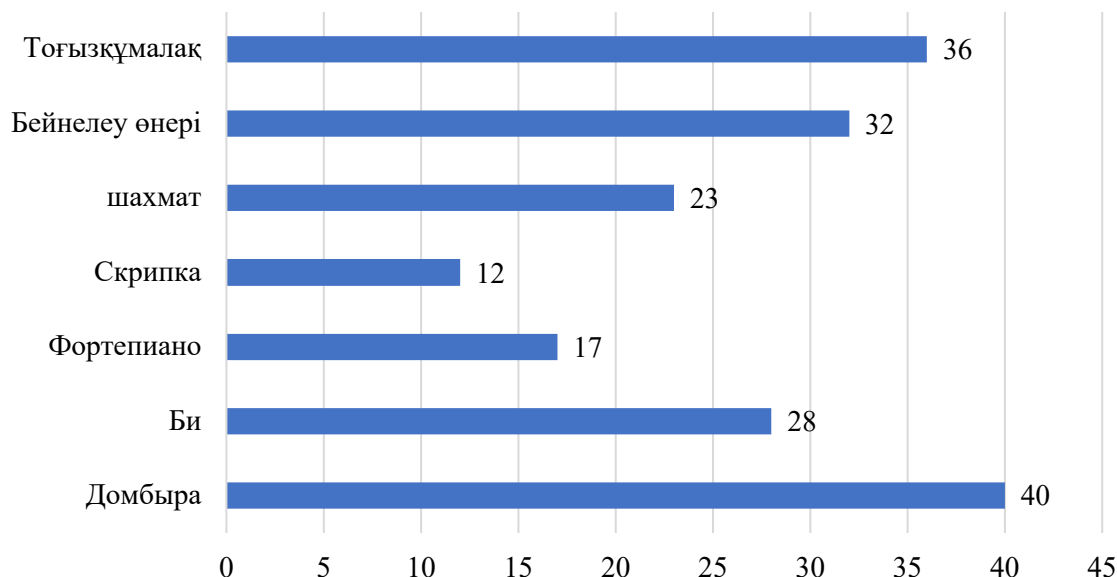


Сурет 26 – Қазақстанның ең ұзын өзендері

2-есеп (В деңгейі). Балалар шығармашылық үйінде әртүрлі үйірмелер мен секциялар бар. 27-суреттегі диаграммада әрбір үйірмеге қатысатын оқушылардың саны берілген.

Диаграмма бойынша сұрақтарға жауап беріңдер:

- 1) қандай үйірмеге оқушылар көп қатысады?
- 2) оқушылардың санының өсуіне қарай үйірмелердің атын жазып шығыңыз.
- 3) тоғызқұмалақ үйірмесіне шахматқа қарағанда қанша оқушы көп қатысады?
- 4) скрипка үйірмесіне домбыра үйірмесіне қарағанда неше оқушы аз қатысады?



Сурет 27 -Ұйымалық іс-шараларға қатысатын оқушылар

3-есеп (С деңгейі). 23-кестеде 5-сынып оқушыларының ұзындыққа секіру нормативтері (см) берілген. 5 «А» сынып оқушылары Бейбарыс, Алмаз, Мағжан, Қарақат, Шолпан, Әлия, Аяулымның ұзындыққа секіру нәтижелері 28-суретте көрсетілген.

Кесте 23 – Ұзындыққа секіру бағасы

	«3» бағасы	«4» бағасы	«5» бағасы
Ұлдар	135	155	170
Қыздар	130	150	160

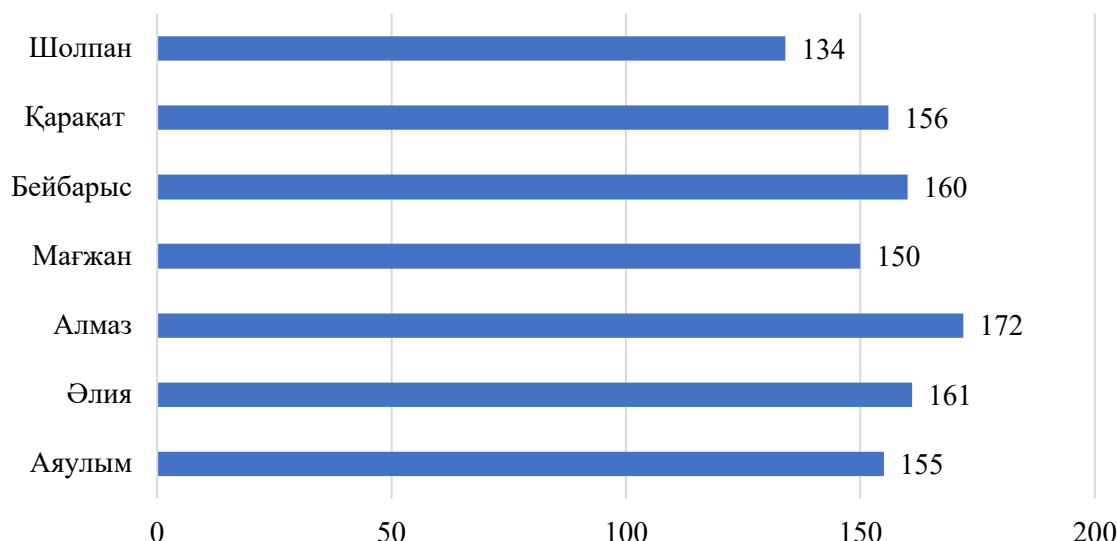
28-суреттегі диаграмма бойынша сұрақтарға жауап беріңдер:

1) кім жоғары нәтиже көрсетті:

Ұлдардың арасында _____

Қыздардың арасында _____

2) оқушылар қандай баға алды? 24-кестені толтырыңдар.



Сурет 28 – Ұзындыққа секіру нәтижелері

Кесте 24 – Бағалау кестесі

Оқушылар	Шолпан	Бейбарыс	Алмаз	Мағжан	Қарақат	Әлия	Аяулым
Бағалар	+	+	+	+	+	+	+

3) «2», «3», «4», «5» деген бағаны қанша оқушы алғанын 25-кестеге толтырыңдар.

Кесте 25 – Бағалау кестесі

Бағалар	5	4	3	2
Оқушылардың аты-жөні	+	+	+	+

Бағанды диаграмма

Бағанды диаграмманың сызықты диаграммадан ерекшелігі, шамалардың өлшемін бейнелеу үшін кесіндінің ұзындығы емес, бағанның ұзындығы қолданылады. Баған горизонталь емес, вертикаль орналасады.

4-есеп (А деңгейі). 2008 жылы адам басына шаққанда атмосфераға шығаратын лас қалдық заттар. Ресей Федерациясы – 27,3 т, Қазақстан – 29 т, Украина – 9,4 т, Германия – 4,5т, Франция – 5,4 т, Ұлыбритания – 5,4 т, Болгария – 37,5 т, Финляндия – 15,4 т. Атмосфераға шығарылатын лас қалдық заттарды салыстырудың бағанды диаграммасын құрыңыз [85, 180 б].

5-есеп (В деңгейі). Жолбарыстың салмағы 272 кг, арыстанның салмағы 227 кг. Ақ аюдың салмағы арыстан мен жолбарыстың салмағын қоса алғандағы салмақтан 501 кг артық. Ақ аюдың салмағын табыңдар. 1 ц-ді 0,5 см деп алып, мәліметтерді бағанды диаграммамен көрсетіңдер.

Дөңгелек диаграмма

6-есеп (А деңгейі). Әлеуметтік сауалнамаға 9-сыныптың 210 оқушысы қатысты. «Болашақта электронды кітаптар қағаз кітаптың орнын басады ма?»-деген сұраққа, көпшілігі (67 %) «ия» деп жауап берді.

1) 26-кестені толтырыңдар.

Кесте 26 – Әлеуметтік сауалнама

Әлеуметтік сауалнама	ия	жоқ
Жауаптардың саны		
Диаграмма секторы, бұрыштар		

2) алынған кесте бойынша дөңгелек диаграмма құрыңдар.

7-есеп (В деңгейі). Әлеуметтік сауалнамада (6-есепті қараңдар) электронды кітаптың қағаз кітаптың орнын баса алмайтынына оқушылар төмендегі себептерді келтіреді: 1) қағаз кітап – адамзаттың ең керемет өнертабысы (5%); 2) қағаз кітапты оқу ыңғайлы (40%); 3) компьютерден ұзақ кітап оқысаң, көзің шаршайды (25%); 4) мен қағаз кітапқа үйренгенмін (30%).

1) 27-кестені толтырыңдар.

Кесте 27 – Әлеуметтік сауалнама

Әлеуметтік сауалнама	1 жауап	2 жауап	3 жауап	4 жауап
Жауаптар саны	+	+	+	+
Диаграмма секторы, бұрыштар	+	+	+	+

2) алынған кесте бойынша дөңгелек диаграмма құрыңдар;

3) өз таныстарыңыздың арасында сауалнама жүргізіңдер.

8-есеп (С деңгейі). 1) Өзіңіздің достарыңыз бен таныстарыңыздың арасында «Сіздің үй жануарыңыз бар ма?» тақырыбында сауалнама жүргізіңіз. Әрбір адамның тегінің жанына үй жануары болса санын, болмаса сызықша қойып кетіңіз.

2) кесте толтырыңдар:

- кестенің бірінші бағанына үй жануарларының атын жазып шығыңдар;
- екінші бағанға адамдардың санын жазып шығыңдар, мысалы, мысық – 5 адамда болса, 5 санын жазамыз;
- 3-бағанға екінші бағандағы адамдар саны сауалнамаға қатысқан барлық адамдар санының неше пайызын құрайтынын жазыңдар;
- 4-бағанға үшінші бағандағы пайызды бұрышпен жазыңдар;
- кесте бойынша дөңгелек диаграмма құрыңдар.

9-сынып «Оқиға» бөліміне арналған есептер

Материалдың мазмұны: Оқиға түсінігін енгізу (эмпирикалық материалмен жұмыс жасаудың алғашқы дағдыларын қалыптастыру, оқиға мен оқиға еместердің мысалдары); тәжірибе ұғымын енгізу, оқиғаны тану, оқиғаның орындалу немесе орындалмауын анықтау; қосынды ережесі.

Мақсаттар: түйсік деңгейінде тәжірибе, тәжірибе нәтижесі туралы түсінік қалыптасады; тәжірибе жүргізу және оның нәтижелерін жазып отырады; кестедегі сұрақтарға жауап береді; оқиғаны танып біледі және оны оқиға еместен ажырата алады; оқиғаларды әртүрлі қасиеттеріне байланысты топқа біріктіреді; қосынды ережесіне қарапайым есептерді шығара біледі.

9-есеп (А деңгейі). 28-кестені толтырыңдар.

Кесте 28 – Ойын сүйегімен жасаған тәжірибенің нәтижесі

Болжаған сан	Нәтиже
+	+

Ойын сүйегін алып, ойша 1-ден 6-ға дейін бір сан ойлап, сол санды кестенің бірінші бағанына жазыңыз, кейін ойын сүйегін лақтырыңыз, шыққан санды нәтижеге жазыңыз. Осы іс- әрекетті 4 рет қайталаңыз.

Кестені мұқият қарап шығып, келесі сұрақтарға жауап беріңіз:

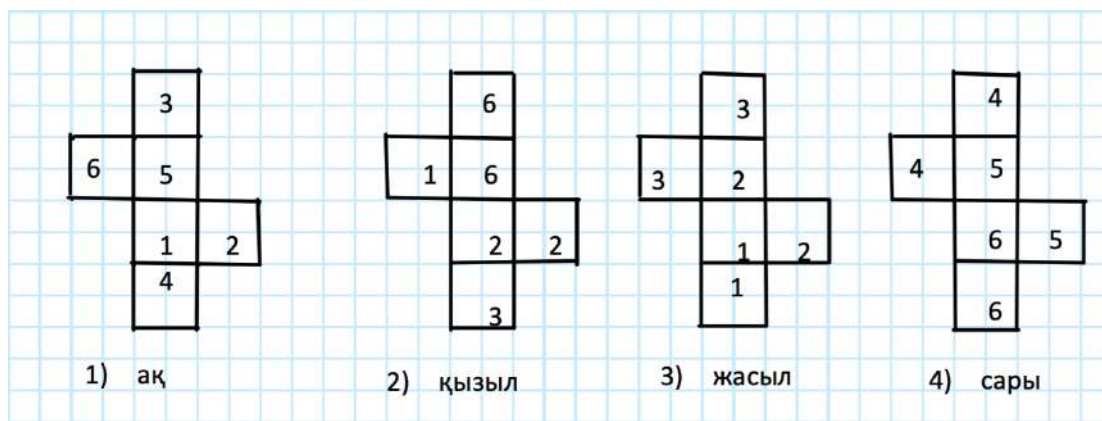
- 1) болжаған сан әрқашан дұрыс шықты ма?
- 2) неше жағдайда болжаған сан нәтижемен сәйкес келді?
- 3) неше жағдайда болжаған сан нәтижемен сәйкес келмеді?

10-есеп (В деңгейі). Келесі сөйлемдердің ішінде оқиға болатындарын теріп жазыңыз: 1) 5-желтоқсан күні қар жауады; 2) Айгүл төртінші тоқсанды «өте жақсы» бағамен бітірді; 3) Жазғы демалыста сіз қандай кітап оқисыз? 4) Осы жазда ауа-райы 35 градустан жоғары болды; 5) Сіз жүзуді үйрендіңіз бе? 6) Ертең Нұрбол атасымен шахмат ойнайды; 7) Қазір радиодан менің сүйікті әнімді беріп жатыр; 8) Жібек бірінші үй тапсырмасынан бірінші ауызша, содан кейін жазбаша үй тапсырмасын орындайды.

11-есеп (В деңгейі). Дастан мен Рамазан жаңа жылдық шыршаны кім алып келетініне келісе алмай жатыр. Дастан былай ұсыныс жасады: «Бізде үш түсті қалам бар: қызыл, жасыл және көк. Үшеуін қорапқа саламыз. Содан кейін сен көзінді жұмып, қораптың ішінен біреуін таңдайсың. Егер таңдаған қалам қызыл болса, шыршаға мен барамын, басқа түс шықса, сен барасың».

- 1) Рамазан қораптан қандай түсті қаламдар алуы мүмкін?
- 2) Келесі сұрақтарға жауап беріңіз:
 - егер қаламды Дастан алса, нәтиже өзгереді ма?
 - шыршаға баратыны неге байланысты?
 - шыршаға кім барады деп ойлайсыз?
 - Дастанның ұсынысы әділетті деп ойлайсыз ба?

12-есеп (С деңгейі). Есепті шығару үшін 29-суреттегі ақ, қызыл, жасыл, көк қағаздан шаршының жазбасын қиып алуымыз керек.



Сурет 29 – Шаршының жазбасы

1) Әпкесі сінлісіне келесі ойын ойнауға ұсыныс жасады. Сінлісі ойын сүйегін лақтырады, егер 1-ден 3-ке дейін сан шықса сінлісі, 4-тен 6-ға дейін сан шықса әпкесі жеңеді. Ойынды үш рет ойнайды. Әр ойынның алдында сінлісі берілген төрт ойын сүйегінен біреуін таңдайды (29-сурет).

Сінлісіне жеңу мүмкіндігі жоғары болу үшін қай ойын сүйегін таңдаған дұрыс? Ақ және қызыл ойын сүйегін лақтырып, тәжірибе жүргіз. Нәтижесін 29-кестеге толтырыңдар.

Сары және жасыл ойын сүйектерімен тәжірибе жүргізу керек пе? Не себепті?

Кесте 29 – Ойын сүйегін лақтырып, тәжірибе жүргізу

Тәжірибе №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Қызыл ойын сүйегінің нәтижесі	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ақ ойын сүйегінің нәтижесі	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Мектеп оқушыларын математикалық есептерді шешуге оқытып-үйретудің әдістемелік негіздері академик А.Е. Әбілқасымованың «Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері» оқу құралында көрсетілген. Мұнда есепті шешу – есептің шарты мен мазмұнында берілген нысандарды тепе-тең түрлендіру процесі. Осы нысанды тепе-тең түрлендіру анықталған әдістер, тәсілдер мен құралдармен іске асырылады. *«Есепті шешу деп оқушының есептің шарты мен талаптарының арасындағы қайшылықтарды анықтауға, нысанды тепе-тең түрлендіруге арналған ойлау қызметінің күрделі процесін айтады»*, - деп тұжырымдалған [104].

Л.Д.Жұмалиева диссертациялық зерттеу жұмысында орта мектепте математикалық есептерді шығаруға оқытудың әдістемесі бойынша Д.Пойа, Ю.М.Колягин, Е.И.Лященко, В.И.Крупич, А.Е.Әбілқасимова және т.б. еңбектеріне талдаулар жасаған. Зерттеу жұмысында математикалық есептерді

шығаруды оқытуды кезеңдері айқындалып, олардың сипаттамаларын ашып жазған:

1) Есептің мазмұнымен танысу (шарты мен талабын түсіну) кезеңінде алдымен оның мазмұнын жақсылап талдап алу керек. Ол үшін «не белгілі?», «не белгісіз?», «нені табу керек» т.с.с. сұрақтар арқылы есепті мұқият анықтаған жөн.

2) Есептің шешімін іздестіру (есепті шығарудың жоспарын құру) кезеңінде орындалатын іс-әрекеттерді жүйелеу, нақтылы жоспарын құру, қолданатын формулаларды айқындау, есептің шарты немесе талабын тепе-тең түрлендіру арқылы осы есепке ұқсас немесе оған келтірілетін есеппен салыстыру.

3) Есепті шешу (жоспарды жүзеге асыру) кезеңінде құрылған жоспарды біртіндеп іске асыру, формулаларды қолданып есепті шешу, шешімін табу.

4) Есептің шешімін тексеру (есепті тиянақтау) кезеңінде оның шешімінің нәтижесін тексеру іске асырылады. Ол үшін «Есептің шешімі оның шартын қанағаттандырама?», «Есепті шешудің басқадай тәсілдері бар ма?», «Нәтижені басқаша қалай алуға болады?» т.б. сұрақтарға жауап ізделінеді [105].

Осы кезеңдер арқылы оқушыларды ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтеріне арналған есептерді шешуге үйрету ұсынылады.

6-сынып математика курсына «Статистикалық мәліметтер және олардың сипаттамалары» тақырыбын оқыту барысында оқушыларға бірнеше сандардың арифметикалық ортасын, санды деректердің құлашы, медианасы, модасын табуға арналған есептерді шешуге үйретуде практикалық тапсырмалардан бастаған жөн.

Есептердің мазмұнына талдаулар жасап, практикалық мағынасына көңіл аудару керек.

13-есеп. Математика пәнінен тоқсандық жиынтық бағалауда 5 баллдық жүйе бойынша төмендегідей нәтижелер алынды:

2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5.

Осы сандар қатарынан модасын, құлашын және арифметикалық ортасын табыңдар.

Шешуі. 1) *Есептің мазмұнымен танысу кезеңі.* Сандар қатарындағы мәндерге талдаулар жасаймыз: «Қандай сан неше рет кездеседі?», «Қандай сан ең көп?», «Қандай сан ең аз?», «Неше саннан тұрады?», «Ең үлкен сан қандай?», «Ең кіші сан қандай?» сұрақтарын талқылап, жауаптарын анықтаймыз.

2) *Есептің шешімін іздестіру кезеңі.* Статистикалық берілгендердің модасы, құлашы мен арифметикалық ортасының анықтамаларын қайталап, оларды табу формулаларын жазамыз. Есепті шешу барысында қолданатын алгоритмдік қадамдарды анықтаймыз:

- а) ең жиі кездесетін мәндерді анықтау;
- ә) ең үлкен және ең кіші мәндерін анықтау;
- б) сандардың саны мен қосындысын табу.

3) *Есепті шешу кезеңі.* А) Сандар қатарының модасы 4-ке тең, себебі осы 4 саны ең көп (9 рет) кездеседі.

Ә) Сандар қатарының ең үлкен мәні 5, ең кіші мәні 2. Демек, құлашы $5 - 2 = 3$ -ке тең.

Б) Сандар қатарының қосындысы:

$$2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 80.$$

Енді арифметикалық ортасын табамыз: $80 : 20 = 4$ -ке тең.

7) *Есептің шешімін тексеру кезеңі.*

Есептегі мода мен арифметикалық ортаның мазмұндық мағынасы бар. Мода 4-ке тең дегеніміз осы сыныпта оқушылардың көбі жақсы оқитынын білдіреді. Осыдан есеп шешкенде статистикалық берілгендердің статистикалық сипаттамаларын есептеп олардың мазмұндық мағынасына көңіл аударған жөн.

Бірнеше сандардың арифметикалық ортасын, санды деректердің құлашын, медианасын, модасын табуға арналған есептерді шешуге үйретуде компьютерлік бағдарламаларды қолданған тиімді.

14-есеп. Мектепшілік баскетбол спорт түрінен жарыста команда мүшелері Айдар 14 ұпай, Серік 17 ұпай, Жандос 21 ұпай, Мәден 8 ұпай, ал Асхат допты торға түсіре алмады. 1) Баскетболшылардың әрқайсысы командаға орта есеппен қанша ұпай әкелді? 2) Баскетболшылардың ұпайларының ауытқуын табындар; 3) Баскетболшылардың ұпайларының медианасын табындар.

Шешуі. MS Excel бағдарламасында «СРЗНАЧ (диапазон)», «СТАНДОТКЛОН (диапазон)», «МЕДИАНА (диапазон)» функцияларын пайдаланып, табамыз (30-сурет).

The figure consists of three screenshots of an MS Excel spreadsheet, each showing a different statistical function applied to the same data set. The data set is located in cells B3 to G3 of a worksheet named 'R3C7'.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2		Айдар	Серік	Жандос	Мәден	Асхат				
3		14	17	21	8	0	12			
4										
5										

Top Screenshot: Shows the formula `=СРЗНАЧ(RC[-5]:RC[-1])` in cell G3, resulting in the value 12.

Middle Screenshot: Shows the formula `=СТАНДОТКЛОН(RC[-5]:RC[-1])` in cell G3, resulting in the value 8,2158.

Bottom Screenshot: Shows the formula `=МЕДИАНА(RC[-5]:RC[-1])` in cell G3, resulting in the value 14.

Сурет 30 – MS Excel бағдарламасы

Жауабы: 1) 12; 2) 8,21; 3) 14.

Күнделікті өмірдегі заттардың немесе объектілердің өзара орналасуының барлық мүмкін жағдайларын немесе қандай да бір іс-әрекеттің барлық мүмкін комбинацияларын табуға арналған есептерді *комбинаторикалық* есептер деп атайды.

Комбинаторикалық есептерді шешуде өзіндік заңдылықтар мен формулалар қолданылады.

Комбинаторика формулалары қолданылатын есептерді шешуге үйретудің келесідей әдістемелік ерекшеліктерін ұсынамыз:

1) *оқушылардың математикалық алдын ала дайындығын ескеріп, формуланы үйрету.* Комбинаториканың негізгі формулалары «факториал» ұғымымен тікелей байланысты. Сондықтан, алдымен оқушыларда «факториал» ұғымы туралы негізгі түсініктерін қалыптастырып, содан соң формуланы берген дұрыс. Өйткені оқушылар бұл ұғымның мағынасын түсінбесе, есеп шығаруда қателіктер жіберуі мүмкін.

2) *формулалардың қолданылу ерекшеліктерін көрсету.* Берілген есептің шарты мен мазмұнына қарап, талдау жасағаннан кейін, қандай формуланы қолдану керек екенін түсіну үшін олардың ерекшеліктерін білу керек. Сондықтан, формула туралы айтқанда, оның қандай жағдайда қолданылатындығын және бір-бірінен айырмашылығын ажыратып түсіндіру маңызды.

3) *формулалардың қолданылуының әртүрлі жағдайларын қарастыру.* Есеп шартына байланысты комбинаторика формулалары түрлі жағдайларда қолданылады. Есепті шешу кезінде оның құрамындағы сөздерге емес, шартына мән беру керек. Оқушы неғұрлым көп есеп шығарған сайын, оның мазмұнындағы орындалатын амалдарға қарап, қай формуланы қалай қолдану керек екенін бірден түсінеді.

Оқушыларға комбинаторикалық есептерді шешуді үйрету барысында:

7) *есептің мазмұнына талдау жасай алуға дағдыландыру керек.*

Мәтінді есептің мазмұнына талдау жасамай жатып, стохастикалық әдістерді қолдану есептің қате шығарылуына алып келуі мүмкін.

2) *есептің шартына сәйкес оны шешу қадамдарын анықтауға үйрету қажет.* Ол үшін оқушы алдымен нені табу керек және формуланы қалай қолдану керек екенін білуі тиіс. Есепке дұрыс талдау жасағанымен, оны шешудің алгоритмін білмесе, оқушы есеп шешуде қиындықтарға тап болады.

15-есеп. Мектептегі волейболдан жаттығуға 5 қыз және 7 ұл бала қатысты. Құрамында 3 қыз, 3 ұл бала болатын аралас команданы неше жолмен құруға болады?

Шешуі. Жаттығуға қатысқан 5 қыздан 3 қызды теріп алу саны $C_5^3 = 10$, ал 7 ұл баладан 3 баланы теріп алу саны $C_7^3 = 35$ жолмен алынады.

Енді 3 қыз, 3 ұл баладан тұратын құрама команданы құрастыру саны комбинаториканың көбейту ережесі бойынша есептеледі:

$$m = C_5^3 \cdot C_7^3 = 10 \cdot 35 = 350,$$

яғни құрама команданы 350 жолмен құруға болады екен.

Жауабы: 350.

Комбинаторикалық есептерді шешкенде мынадай ереже жиі қолданылады:

Қосу ережесі. Егер a мен b элементтері сәйкес m және n жолдармен алуға болатын болса, онда олардың кез келген біреуін (не a -ны не b -ны) $m + n$ жолмен алуға болады.

1-мысал. Сөмкеде 7 қызыл және 3 ақ бірдей шарлар бар. Қызыл шарды 7 жолмен, ал ақ шарды 3 жолмен алуға болатындықтан қосу ережесі бойынша сөмкеден не қызыл шар, не ақ шар 10 жолмен алынады.

16-есеп. Кез келген үшеуі бірдей бір түзудің бойында жатпайтын 12 нүкте берілген. Осы нүктелерден өтетін неше түзу жүргізуге болады?

Шешуі. Әрбір екі нүкте арқылы бір ғана түзу жүргізуге болғандықтан және үш нүкте бір түзудің бойында жатпайтындықтан бұл сұрақтың жауабы 12 элементтен 2-ден құралған терудің санына тең болады, яғни

$$C_{12}^2 = \frac{12!}{2! \cdot 10!} = \frac{11 \cdot 12}{2} = 66.$$

Жауабы: 66.

17-есеп. Бірінші сұрыпты 10 өнім және екінші сұрыпты 5 өнім бар жәшіктен кездейсоқ екі өнім алайық. Неше жағдайда олар бір сұрыпты болады?

Шешуі. Есептің шартына назар аударайық. Бірінші шарт бойынша жалпы 15 өнім бар жәшіктен кездейсоқ 2 өнім алу керек, яғни өнімді таңдау реті маңызды емес. Олай болса, алдымен 15-тен 2 элемент бойынша терулер санын табамыз:

$$C_{15}^2 = \frac{15!}{2! \cdot 13!} = \frac{15 \cdot 14}{1 \cdot 2} = 105.$$

Екінші шарт бойынша екеуі бірдей сұрыпты болуы керек, алайда нақты қай сұрып екендігіне байланысты шарт қойылмаған. Олай болса, екеуі екі түрлі сұрып болатын жағдайлар санын жалпы екі өнім таңдау санынан азайту керек:

$$C_{15}^2 - C_{10}^1 \cdot C_5^1 = 105 - \frac{10!}{1! \cdot 9!} \cdot \frac{5!}{1! \cdot 4!} = 105 - 50 = 55.$$

Жауабы: 55 жағдайда.

Оқиғаның ықтималдығын табуға арналған есептерді шешу барысында ықтималдықтың классикалық анықтамасы сынақтардың нәтижелерінің саны ақырлы элементарлық оқиғалар болған жағдайда ғана қолданылады. Нәтижелері элементарлық оқиғалар болып келетін сынақтарда симметриялық қасиет бар болады.

Мысалы, ойын кубын лақтыру сынағында ойын кубы симметриялы. Ал, сынақтар нәтижелері элементарлық оқиғалар арқылы өрнектелмеген жағдайда ықтималдықтың классикалық анықтамасын қолдануға болмайды. Сондықтан мұндай жағдайларда ықтималдықтың басқа анықтамасы қолданылады.

18-есеп. Екі ойын сүйегі лақтырылғанда пайда болған жақтарындағы цифрларының қосындысы 5, 7, 11 болуының ықтималдығын табыңдар.

Шешуі. Екі ойын сүйегін лақтырғанда жақтарында пайда болған цифрлардың комбинацияларын жазамыз (30-кесте).

Кесте 30 – Екі ойын сүйегін лақтырғанда жақтарында пайда болған цифрлардың комбинациялары

11	21	31	41	51	61
12	22	32	42	52	62
13	23	33	43	53	63
14	24	34	44	54	64
15	25	35	45	55	65
16	26	36	46	56	66

Осыдан 5 ұпай (А оқиғасы), 7 ұпай (В оқиғасы) және 11 ұпай (С оқиғасы) пайда болуының ықтималдықтарын табамыз.

30-кестедегі барлық комбинациялар саны $n=36$ болады, ал А оқиғасына сәйкес комбинациялар саны $m=4$. Сол сияқты В және С оқиғаларына қолайлы комбинациялар саны сәйкесінше $m_2=6$ және $m_3=2$ болады.

Осыдан ізделінді А, В, С оқиғаларының пайда болу ықтималдықтары $P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$, $P(B) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ және $P(C) = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ болады.

Жауабы: $\frac{1}{9}; \frac{1}{6}; \frac{1}{18}$.

19-есеп. Ойын сүйегі екі рет лақтырылды. Бірінші және екінші рет лақтырғанда ұпайлар санының бірдей болуының ықтималдығын табыңдар.

Шешуі. Ойын сүйегін лақтырғанда бірдей ұпайлар немесе әртүрлі ұпайлар саны түсуі мүмкін. Сондықтан қолайлы жағдайлардың жалпы саны N алты цифрдан $\{1, 2, \dots, 6\}$ екі бойынша алынған қайталанбалы орналастырулар санына тең болады:

$$N = \bar{A}_6^2 = 6^2 = 36.$$

А оқиғасына қолайлы жағдайлардың саны 6, өйткені ойын сүйегін екі рет лақтырғанда ұпайларының теңесуінің саны алтыға тең: (1; 1), (2; 2), ..., (6; 6).

Сонда ықтималдықтың классикалық анықтамасы бойынша А оқиғасының ықтималдығы мынаған тең болады:

$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,17.$$

Жауабы: 0,17.

Оқиғаның статистикалық ықтималдығы сынақтар жүргізіліп біткеннен соң есептеледі және ол оқиғаның ықтималдығына жуықтап тең болады.

20-есеп. Күміс теңге 8 рет лақтырылғанда «Елтаңба» 3 рет пайда болды. Елтаңбаның пайда болуының статистикалық ықтималдығы қандай?

Шешуі. Сынақтар саны $n = 8$, ал елтаңбаның осы сынақтарда пайда болған саны $m = 3$. Сондықтан елтаңбаның пайда болуының статистикалық ықтималдығы былайша есептеледі:

$$\tilde{P}(A) \approx \frac{3}{8}.$$

Жауабы: $\tilde{P}(A) \approx \frac{3}{8}$.

Есептер шешуде ықтималдықтың классикалық анықтамасын қолдану үшін қарастырып отырған сынақтарда элементарлық оқиғалар саны ақырлы болуы қажет. Алайда элементарлық оқиғалар саны ақырсыз болып келетін сынақтар жиі кездеседі. Бұл жағдайда оқиғаның ықтималдығының классикалық анықтамасын қолдануға мүмкіндік жоқ. Осы кемшілікке байланысты ықтималдықтың басқа анықтамасын қолдануға тура келеді. Бірақ бұл жағдайда да оқиғалардың пайда болуының теңмүмкіндігі қадағаланады. Әдетте, мұндай әдіс түзудің ақырлы бөлігіне немесе жазықтықтың ақырлы бөлігіне нүктені кездейсоқ лақтыру есептерінде қолданылады. Бұл жағдайда оқиға ретінде кездейсоқ лақтырылған нүктенің берілген облысқа түсуі қарастырылады.

21-есеп. Ауылды мекенді бораннан кейін телефон желісінің 40-шы және 70-ші шақырымдары аралығында сым үзілді. Үзілген сым телефон желісінің 50-ші және 55-ші шақырымдары арасында болуы ықтималдығын табындар.

Шешуі. Нәтижелердің жалпы саны – ұзындығы $L = 70 - 40 = 30$ км болатын бөлік, ал нәтижелердің қолайлы саны – ұзындығы $l = 55 - 50 = 5$ км болатын бөлік. Осыдан ізделінді оқиғаның ықтималдығы: $P = \frac{l}{L} = \frac{5 \text{ км}}{30 \text{ км}} = \frac{1}{6}$.

Жауабы: $P = \frac{1}{6}$.

Мектеп оқушыларын оқиғалардың ықтималдығын табуға арналған есептерді шешуге үйретуде *ақпараттық-коммуникациялық технологияларды* да қолданудың маңыздылығы жоғары.

Мұндай есептерді шешуде қандай компьютерлік бағдарламаларды қолдануға болады?

Алдымен MS Excel бағдарламасын қарастырайық. Бұл бағдарламада кездейсоқ оқиғаны модельдеу үшін СЛЧИС() функциясы қолданылады. Ол 0-ден 1-ге дейін интервалдан кездейсоқ санды қайтарады. Осы функцияны бірнеше рет шақырғанда ол тәуелсіз кездейсоқ сандарды шығарады. Оның көмегімен 1-ден N-ге дейін барлық мәндер тең мүмкінді болу үшін, 1-ден N-ге дейін бүтін кездейсоқ санды табу үшін мынадай формуланы қолдану жеткілікті:

$$= \text{ОКРУГЛВНИЗ}(\text{СЛЧИС}() * N; 0) + 1.$$

2-мысал. Ойын сүйегінің жүз рет лақтырылуын MS Excel бағдарламасында модельдейік (31-кесте).

Кесте 31 – MS Excel бағдарламасындағы модель

№	A
+	=ОКРУГЛВНИЗ(СЛЧИС()*6;0)+1
...	...
00	=ОКРУГЛВНИЗ(СЛЧИС()*6;0)+1
+	+

Бірдей формула болуына қарамастан, А1-А100 ұяшықтарда 100 кездейсоқ 1-ден 6-ға дейін сандарды аламыз. Оларды кубикпен 100 эксперименттің нәтижелері сияқты жасауға болады.

22-есеп. Жәшікте 20 бұйым бар, оның ішінде 5-уі ақауы бар бұйым. Таңдау жасалған 4-уінің ең болмағанда біреуі ақауы болуының ықтималдығын табыңдар.

Шешуі. Берілген есептен алдымен параметрлердің мәндерін анықтаймыз:

Таңдаудағы қолайлы жағдайлар саны = 1, таңдаулар саны = 4, жиынтықтағы ақаулары бар саны = 5, жиынтық саны = 20.

MS Excel программасында ізделінді ықтималдықты =ГИПЕРГЕОМЕТ(1; 4; 5; 20) функциясы көмегімен есептейміз және оның мәні 0,4696-ға тең болады (31-сурет).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4	Таңдаудағы қолайлы жағдайлар саны	Таңдаулар саны	Жиынтықтағы жағдайлар саны	Жиынтық саны						
5	1	4	5	20	0,469556244					
6										
7										
8										

Сурет 31 - MS Excel бағдарламасы

23-есеп. Тәуелсіз 600 сынақтардан тұрақты $p=0,4$ ықтималдықпен пайда болатын оқиғаның тура 228 рет пайда болуының ықтималдығын табыңдар.

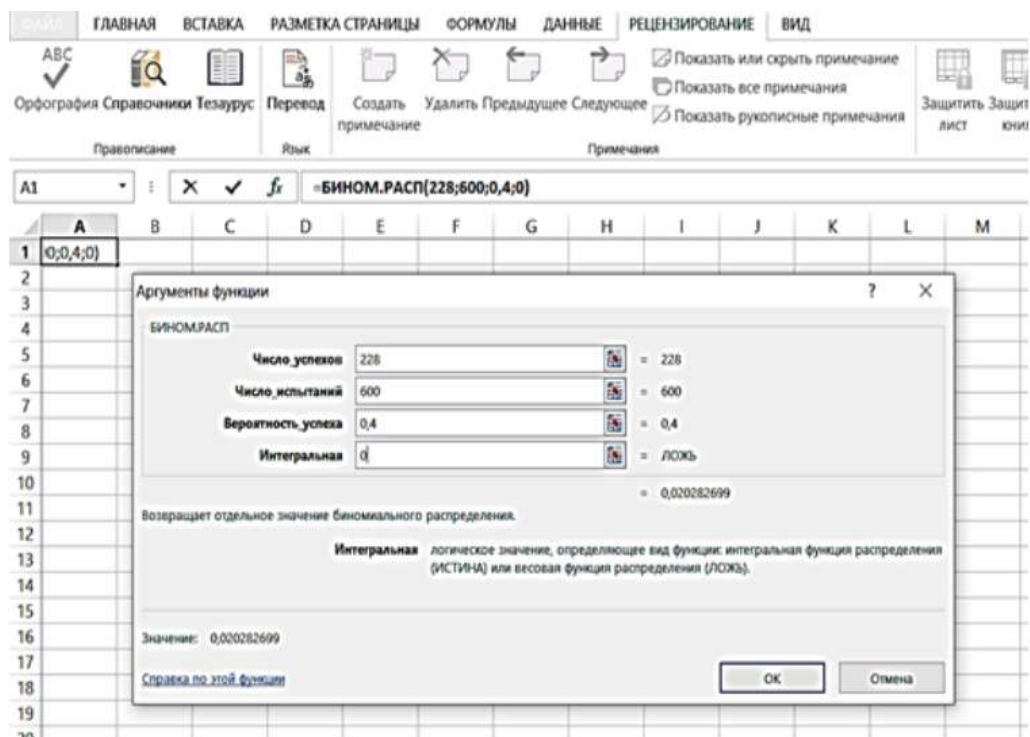
MS Excel бағдарламасында бұл есепті шешу алгоритмін ұсынамыз:

1) MS Excel бағдарламасына кіріп, «функция» белгісі арқылы функциялар терезесін шақырамыз;

2) «Статистические» категориясы ішінен «Бином.Расп» функциясын таңдап, ОК түймесін басамыз;

3) «Бином.Расп» функциясының терезесі ашылған соң, *Число_успехов* жолына 228; *Число_испытаний* тұсына 600; *Вероятность_успехов* жолына 0,4; ал *Интегральная_тұсына* 0 санын (немесе «ложь» сөзін) енгіземіз.

4) ОК түймесін басқан соң, 0,0202 мәні жұмыс бетіне шығады (31-сурет).



Сурет 32 - MS Excel бағдарламасы

Сонымен, оқушыларды стохастикалық есептерді шешуге үйрету барысында қалыптасатын білім мен біліктікті қажет ететін күнделікті өмірдегі жағдайларға да талдау жасап отыру қажет. Математика сабақтарында «Білу», «Қолдану», «Ойлау» деңгейлері бойынша есептерді теңгермелі түрде ұсынып, оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталуы керек. Ол үшін қажетті пәндік біліктік тізімі көп емес екенін көрсетеді:

- әртүрлі формада берілген (кесте, диаграмма, графиктер, схема және т.б.) ақпаратты алу және түсіндіре білу;
- қарапайым нақты құбылыстар мен процестерді сипаттау үшін статистика және ықтималдық элементтерін қолдана білуі;
- есепті шешуде ықтималдық-статистика әдістерін тиімді пайдалану, ол үшін мәнмәтіні шынайы шарттарды қамтамасыз ететін, оның шешуіне және түсіндіруіне әсер ететін есептерді, мәнмәтінді есептерді шешу болып табылады.

2.3 Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқыту бойынша педагогикалық эксперимент

Біздің зерттеуімізде ұсынылған ғылыми болжамды дәлелдеу мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Педагогикалық эксперимент зерттеудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес 2017-2020 жылдары жүргізілді. Сонымен бірге келесі кезеңдер бойынша ұйымдастырылды:

- айқындаушы эксперимент (2017-2018 ж.ж.);
- қалыптастырушы эксперимент (2018-2019 ж.ж.);
- бақылаушы эксперимент (2019-2020 ж.ж.).

Зерттеудің базасы: жаңартылған білім беру мазмұны бойынша оқу процесін жүзеге асырып жатқан республиканың жалпы білім беретін мектептері. Түркістан облысы, Кентау қаласы, Ә. Бөкейханов атындағы №23 жалпы орта мектебінде, Түркістан қаласының С.Сейфуллин атындағы №4 мектеп-лицей және «Қарақұм» жалпы орта мектебінде апробациядан, яғни бақылау экспериментінен өтті

Айқындаушы эксперимент кезеңінде:

- зерттеудің болжамы, мақсаты және міндеттері тұжырымдалды;
- зерттеу тақырыбы бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім берудің стандарты, орта мектепке арналған математика және алгебра пәнінің оқу бағдарламалары, оқулықтар зерттеліп, талдау жасалды;
- стохастика элементтерінің математика ғылымының жеке саласы болып қалыптасуының тарихи кезеңдері анықталды;
- АҚШ, Ұлыбритания, Франция, Жапония, Ресей мемлекеттерінің математика пәнінде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың орны мен ерекшеліктері зерделенді;
- психолог-педагог Пиаже, Инельдер, Гриннің зерттеулерін талдай отырып, оқушылардың ықтималдық және статистикалық материалды игерудің психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері зерттелді.
- 5-9 сыныптардағы математика және алгебра сабақтарына қатысып, мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнама жүргізілді (Қосымша Б, Қосымша В) ;
- №1 жиынтық бағалау өткізу арқылы 5-9 сынып оқушыларының математикалық дайындығының деңгейі анықталды (Қосымша Г).

Жиынтық бағалау жұмыстарын орындау бойынша оқушылардың білімін анықтау құрастырылған тапсырмалардың алдын ала жасалған критерийлері бойынша жүзеге асырылды.

№1 жиынтық бағалау нәтижелерінен 5-9 сынып оқушыларының натурал, сандар, жай, ондық бөлшектер және функция тақырыптары бойынша белгілі бір білімдері бар екендігін көрсеткенімен оқушылардың кестелер мен диаграммалармен берілген мағлұматтарға талдау жасауда, оқиға ұғымына есеп шығару біліктерінің жеткілікті емес екенін көрсетті.

Тәжірибелі мұғалімдердің жұмысын бақылай отырып, математикалық статистика элементтеріне есеп шығарған кезде бастауыш сыныппен сабақтасты ескермейтінін, стохастикалық материалдың үш компоненті: статистикалық, комбинаторикалық және ықтималдық бойынша біртіндеп, біркелкі және жүйелі оқытылмайды және оқу жылының соңында «қалдық принцип бойынша» немесе «жағдайдан жағдайға» оқытылатыны анықталды. Бұл математика пәнінің стохастикалық материалын меңгеруде оқушылардың білім мен біліктің жоғары деңгейде қалыптасуына мүмкіндік бермейді.

Стохастиканы оқытудың қолданбалы бағытын жүзеге асыру нәтижесінде математикаға деген танымдық қызығушылықтың қалыптасуын бағалау үшін мектеп оқушыларына сауалнама жүргізілді (Қосымша Б).

Сауалнама нәтижелері 5-9 сынып оқушыларының арасында жүргізілген сауалнама нәтижесінде оқушылардың 61,7 % өмірлік жағдайлармен байланысты есептерді шығарғанда қиындықтарға тап болатынын көрсетті.

Оқушылар арасында «математика қызық» немесе «математикаға қызығушылығы жоқ» деген сұраққа оқушылардың 62,5% қызығушылығы жоқ екенін көрсетті.

Айқындаушы эксперименттегі №1 жиынтық бағалаудың нәтижесі 32-кестеде берілген.

Айқындаушы экспериментке барлығы - 397 оқушы қатысты. Эксперименттік топқа – 197 оқушы, бақылау тобына - 204 оқушы қатысты.

Кесте 32 - №1 жиынтық бағалаудың нәтижесі

Сынып	Оқушы саны	Көрсетілген аралықта баға (%) алған оқушылар саны				Білім сапасы %	Үлгерімі %
		100-90	89-75	74-50	49-0		
5-сынып							
БТ	41	11	12	17	1	56,1	97,6
ЭТ	41	8	12	20	1	48,8	97,6
6-сынып							
БТ	41	10	13	17	1	56,1	97,6
ЭТ	38	6	12	19	1	47,4	97,4
7-сынып							
БТ	43	10	12	20	1	51,2	97,7
ЭТ	39	9	10	18	2	48,7	94,8
8-сынып							
БТ	40	6	14	19	1	50	97,5
ЭТ	38	5	13	18	2	47,4	94,7
9-сынып							
БТ	39	8	13	17	1	53,8	97,4
ЭТ	37	4	14	16	2	48,6	94,6

Қалыптастырушы эксперимент кезеңінде:

- 5-9 сыныптарға арналған ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың мазмұны үш негізгі компонент бойынша, яғни комбинаторика, ықтималдықтар теориясының негіздері, математикалық статистика элементтері негізінде, алға қойылған мақсаттарға сәйкес таңдалды;

- математика пәнінің бастауыш сыныптары мен негізгі мектептің сабақтастығын, оқу жылы бойына стохастикалық материалды зерттеудегі бірізділік пен жүйелілікті, ықтималдық, комбинаторлық және статистикалық компоненттерінің өзара байланысын көрсететін әдістеме және әдістемелік материалдар оқу процесіне енгізілді;

- әдіскер – ғалым А.М.Пышкалоның әдістемелік жүйесінің негізінде ықтималдық теориясы және математикалық статистика элементтерін оқытудың

әдістемесі оқу процесіне енгізілді. Бұл әдістемелік жүйе бір жағынан стохастиканы математика пәнінің дәстүрлі мазмұнына табиғи түрде қосуға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан осы материалдың өзіндік ерекшеліктерін көрсетеді;

- оқушыларға PISA және TIMSS Халықаралық зерттеулерде «Математикалық сауаттылық» және «Математика» бөлімдерінде кездесетін есептердің негізінде 5-9 сыныптарға ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтеріне есептерді шешуге үйрету әдістемесі оқу процесіне енгізілді;

- ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістемесінің ерекшеліктері көрсетілді. Жаңартылған білім беру мазмұнына сай математиканы оқыту процесін ұйымдастырудың тәсілдері, әдістері және технологиялары қолданылды (Қосымша Ә).

Бақылаушы эксперимент кезеңінде:

Бақылау эксперименті зерттеудің үшінші кезеңінде жүргізілді. 5-9 сыныптардағы эксперимент нәтижелерін бақылау келесідей жүргізілді:

Бақылаушы эксперимент кезеңінде стохастикалық материал бойынша жылдың соңында оқушылар арасында қорытынды жиынтық бағалау жұмысы алынды, апробациядан өткен мектептердің 5-9 сыныптарға сабақ беретін 21 мұғалімдер арасында стохастикалық материалды оқытудың әдістемесі бойынша сауалнама жүргізілді (Қосымша В). Сауалнаманың нәтижесі 33-кестеде берілген.

Кесте 33 – Мұғалімдер арасында стохастикалық материалды оқытудың әдістемесі бойынша жүргізілген сауалнама

Сауалнама	Жауаптар саны
1	2
1. Оқушылардың бастауыш сыныпта оқыған математика оқулығының авторлары	
Г.Ш. Жакупова	7
Ә.Б. Ақпаева	8
Басқа оқулықтар	6
2. Оқушылардың қазіргі уақытта оқыған математика оқулығының авторлары	
А.Е. Әбілқасымова	12
Ә.Н. Шыныбеков	7
Т. Алдамұратова	2
3. Берілген есептер жүйесін сабақта қолдану қалай іске асты?	
Жүйелі түрде	5
Эпизодты түрде	8
Блокта	8
4. Берілген материалдың қиындығын қалай бағалайсыз?	
Оқушылардың жасына сай	20

33 – кестенің жалғасы

1	2
Оқушылардың жасына сай емес	1
5. Оқушылардың сабақтағы іс-әрекеті?	
Активті	18
пассивті	3
6. Берілген есептер жүйесі бастауыш сынып математикасымен сабақтастықты қамтамасыз етеді ма?	
Ия	21
жоқ	0

Оқу жылы бойы оқу процесіне енгізілген әдістеменің тиімділігін анықтау мақсатында 5-9 сынып оқушыларынан №2 жиынтық бағалау жұмысы алынды және сәйкесінше олардың математикалық білім деңгейі анықталды (Қосымша F).

Бақылаушы эксперименттің №2 жиынтық бағалау жұмысының нәтижесі 34-кестеде көрсетілген.

Бақылаушы экспериментке барлығы – 389 оқушы қатысты.

Эксперименттік топқа – 185 оқушы, бақылау тобына - 204 оқушы қатысты.

Берілген әдістемеміздің тиімділігін зерттеу үшін, жиынтық бағалау жұмысымыздың 5-9 сыныптардың әрбіріне жеке – жеке талдау жасалды.

Кесте 34 - №2 жиынтық бағалау жұмысының нәтижесі

Сынып	Оқушы саны	Көрсетілген аралықта баға (%) алған оқушылар саны				Білім сапасы %	Үлгерімі %
		100-90	89-75	74-50	49-0		
5-сынып							
БТ	43	10	15	17	1	58,1	97,8
ЭТ	40	10	16	14	0	65	100
6-сынып							
БТ	39	9	13	16	1	56,4	97,4
ЭТ	33	10	12	11	0	66,7	100
7-сынып							
БТ	43	10	14	18	1	55,8	97,8
ЭТ	37	10	15	12	0	68,6	100
8-сынып							
БТ	40	5	16	18	1	52,5	97,5
ЭТ	37	8	15	14	0	62,2	100
9-сынып							
БТ	39	7	16	15	1	59	97,4
ЭТ	38	9	18	11	0	71,1	100

Жиынтық бағалау жұмыстарын орындау бойынша оқушылардың білімін анықтау құрастырылған тапсырмалардың алдын ала жасалған критерийлері бойынша жүзеге асырылды. №2 жиынтық бағалаудың білім алушыдан күтілетін

нәтижелерін дескрипторлармен бағалай отырып (Қосымша F), әрбір сынып оқушыларының құзыреттерді меңгеруі пайызбен 35 – кестеде көрсетілген.

Бақылау тобындағы білімнің қалыптасу деңгейі көрсеткіштерінің орташа мәні – 55,4%, ал эксперименттік топ үшін – 68,5% болды. Алынған нәтижелер эксперименттік топтың стохастика элементтерінің үш компоненті: комбинаторика, математикалық статистика элементтері мен ықтималдықтар теориясы негіздерінің тақырыптарына есептер шығару деңгейі бақылау тобынан жоғары екенін көрсетеді (Кесте 19).

Кесте 35 – №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері

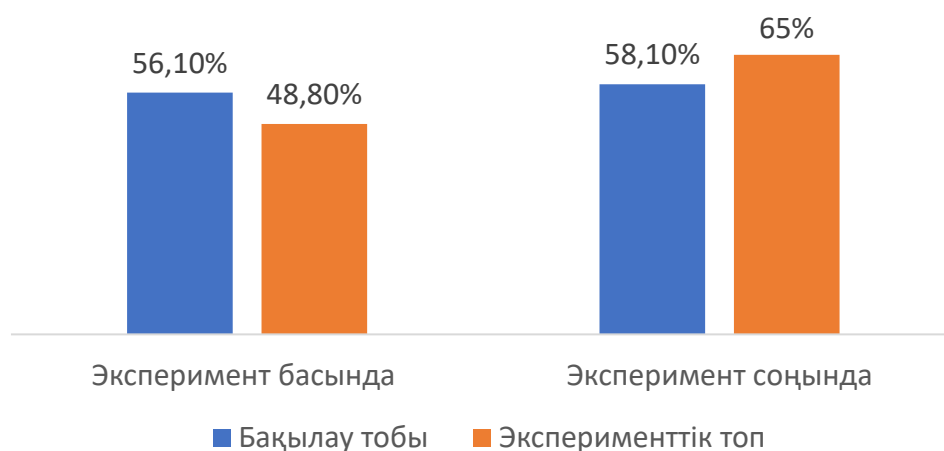
Бағалау критерийлері	Жауап берген оқушылардың пайызы	
	БТ (204 оқушы)	ЭТ (185 оқушы)
1	2	3
5-сынып		
Берілген жиындардың қиылысуын және бірігуін табады;	78,4%	91,9%
Эйлер-Венн диаграммасын қолданып, есептер шығарады;	68,6%	83,8%
Дөңгелек, сызықтық, бағанды диаграммалар салады;	52%	73%
Кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады.	41,7%	60,5%
6-сынып		
Бірнеше сандардың арифметикалық ортасы, санды деректердің құлашы, медианасы, модасының анықтамаларын біледі;	61,8%	75,7%
Статистикалық санды сипаттамаларды есептейді;	69,6%	86,5%
Іріктеу тәсілмен комбинаторикалық есептерді шығарады;	44,6%	62,7%
Нұсқалар ағашын тұрғызуға арналған комбинаторикалық есептерді шешеді.	39,7%	68,6
7-сынып		
Нұсқалықтың абсолютті және салыстырмалы жиіліктерін есептейді;	68,6%	83,5%
Статистикалық деректерді жинайды және оны кесте түрінде көрсетеді;	77%	93,4%
Таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсетеді;	57,4%	75%
Кесте немесе жиіліктер алқабы түрінде берілген статистикалық ақпаратты талдайды.	49,5%	59%
8-сынып		
Таңдама нәтижелерін жиіліктердің интервалдық кестесі арқылы береді;	72,5%	81,6%
Жиіліктердің интервалдық кестесінің деректерін жиіліктер гистограммасы арқылы береді;	63,7%	78,4%
Статистикалық кестемен, алқаппен, гистограммамен берілген ақпаратты талдайды;	56,9%	62,7%
Дисперсия, стандартты ауытқу анықтамаларын және оларды есептеу формулаларын қолданады.	45,1%	56,2%

35–кестенің жалғасы

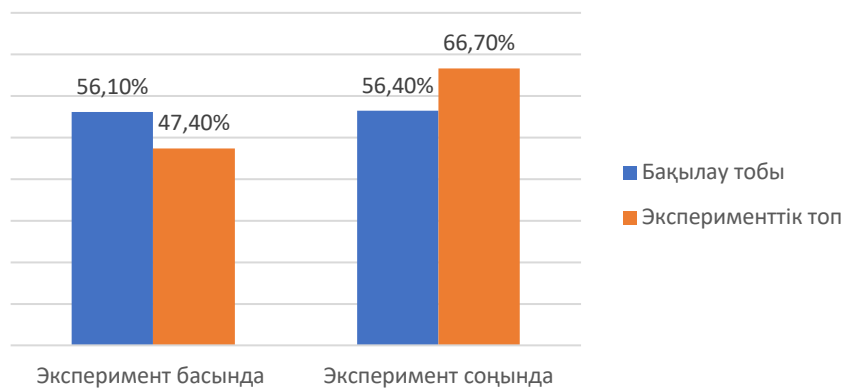
1	2	3
9-сынып		
Комбинаториканың қосу және көбейту ережелерін біледі;	67,6%	80%
Қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын қолдана отырып есептер шығарады;	63,7%	69,7%
Ньютон биномы формуласын және оның қасиеттерін біледі және қолданады;	52%	68,6%
Оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарын меңгерген;	43,1%	64,9%
Элементар және элементар емес оқиғаларды ажыратады;	41,7%	61,1%
Ықтималдықтың классикалық анықтамасын біледі және есептер шығару үшін оны қолданады;	38,7%	58,9%
Ықтималдықтың статистикалық анықтамасын біледі және есептер шығару үшін оны қолданады;	40,7%	56,8%
Геометриялық ықтималдықты есептер шығаруда қолданады.	35,8%	54,6%
Орта мән	55,4%	68,5%

Бұл өңделген мәліметтерден жаңартылған білім мазмұны бойынша негізгі мектепте математика сабағында оқушылардың есептерді шығару іс-әрекеттерін ұйымдастыру тәсілдері мен оларды оқыту әдістемесінің тиімділігі, қолданылған әдістемелік нұсқаулары мен деңгейлік есептер жүйесінің дұрыстығы нақтыланды.

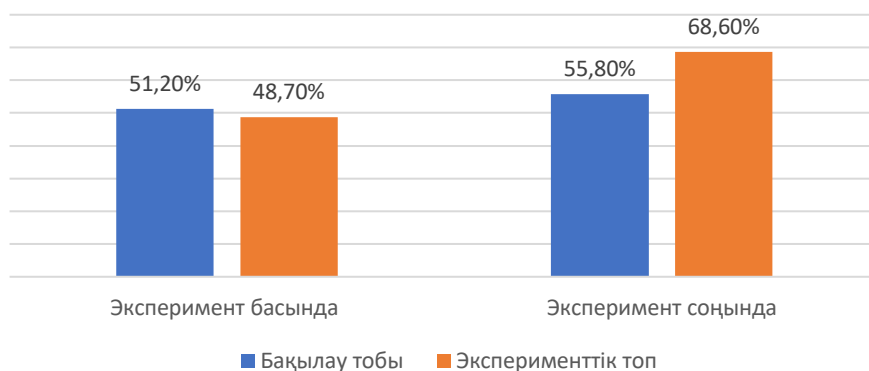
Айқындаушы эксперименттің №1 жиынтық бағалау жұмыстары мен бақылаушы эксперименттің №2 жиынтық бағалау жұмыстарын зерттеу нәтижесінде алынған оқушылардың білімді меңгеру деңгейінің диаграммасы 32-36 суреттерде берілген.



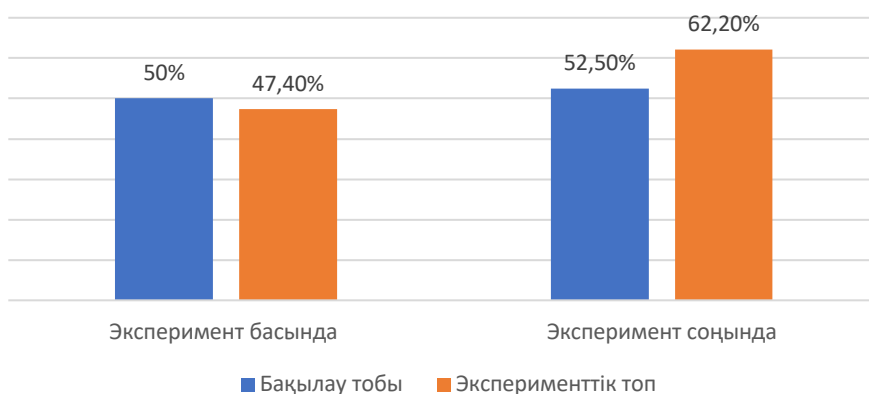
Сурет 32 – Зерттеу нәтижесінде алынған 5-сынып оқушыларының білімді меңгеру деңгейі



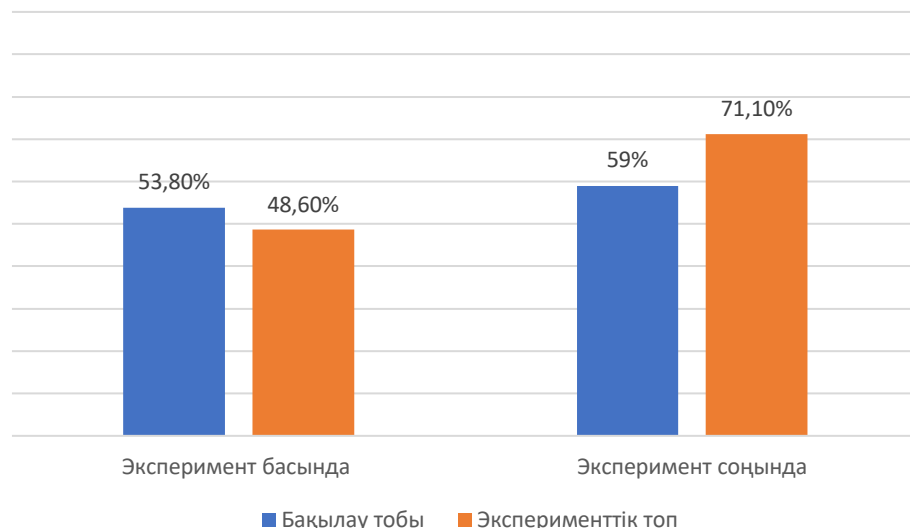
Сурет 33 – Зерттеу нәтижесінде алынған 6-сынып оқушыларының білімді меңгеру деңгейі



Сурет 34 – Зерттеу нәтижесінде алынған 7-сынып оқушыларының білімді меңгеру деңгейі



Сурет 35 – Зерттеу нәтижесінде алынған 8-сынып оқушыларының білімді меңгеру деңгейі



Сурет 36 – Зерттеу нәтижесінде алынған 9-сынып оқушыларының білімді меңгеру деңгейі

Статистикалық критерий бойынша Фишер критерийі φ^* алынды (Кесте 36).

Екі гипотеза тұжырымдалды:

Негізгі гипотеза H_0 : «Эксперименттік топта екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар саны, бақылау тобында екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар санынан көп емес».

Альтернативті гипотеза H_1 : «Эксперименттік топта екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар саны, бақылау тобында екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар санынан көп».

№2 жиынтық бағалау жұмысының екі есептен көп есепті шешкен оқушылар саны 36- кестеде берілген.

Кесте 36 – Екі есептен көп есепті шешкен оқушылар саны

Топ	Шығарды	Шығара алмады
Бақылау тобы (204 оқушы)	115 (56,4%)	95 (43,6%)
Эксперименттік топ (185 оқушы)	123 (66,5%)	62 (33,5%)

Фишер коэффициентінің көлемін келесі формуламен $y = 2arcsin\sqrt{x}$ тауып алайық, бұл жерде x – пайыз. Эмпирикалық мәнін келесі формуламен есептейміз:

$$\varphi^*_{эмп} = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{nm}{n+m}}$$

$$\varphi_1(66,5\%) = 1,907; \varphi_2(56,4\%) = 1,699;$$

φ_1 – үлкен пайызға % сәйкес келетін бұрыш,

φ_2 – кіші пайызға % сәйкес келетін бұрыш,

n –эксперименттік топтағы оқушылар саны,

m –бақылау тобындағы оқушылар саны

$$\varphi^*_{эмп} = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{nm}{n+m}} = (1,907 - 1,699) \sqrt{\frac{204 \cdot 185}{204+185}} = 0,208 \cdot 9,85 = 2,048$$

$$\varphi^*_{крит} = 1,64 \text{ (егер қателік } 5 \% (0,05))$$

$$\varphi^*_{эмп} > \varphi^*_{крит}$$

Сондықтан, альтернативті гипотеза H_1 : «Эксперименттік топта екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар саны, бақылау тобында екі есептен көп есепті дұрыс шешкен оқушылар санынан көп» деген гипотезаны қабылдаймыз (Кесте 37).

Кесте 37 – Гипотезаны Фишер критерийі бойынша тексерудің статистикалық нәтижесі

Топтар	Тиімді			Тиімсіз.	
	Оқушылар саны	%	Фишер коэффициенті	Оқушылар саны	%
Бақылау тобы	115	56,4%	2,048	95	43,6%
Эксперименттік тобы	123	66,5%		62	33,5%

Тәжірибеден алынған мәліметтер 5% кем маңыздылық деңгейінен ұсынылып отырған 5-9 сыныптарда ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқыту әдістемесінің тиімділігі туралы гипотезаны растады.

Екінші бөлім бойынша қорытынды

Диссертацияның екінші бөлімінде келесі тұжырымдар анықталды:

1. Негізгі орта мектеп оқушыларының ықтималдық-статистикалық білімдерін оқыту мазмұнын пәнішілік байланысын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін математика пәнінің тақырыптары анықталды;

2. Математиканы оқытуда ықтималдық-статистикалық бағытты жүзеге асырудың әдістемелік шарттары анықталды, олар мыналар:

- стохастикаға қатысты ықтималдық теориясының және статистиканың басқа ғылымдармен өзара екі жақты әрекеттестігі тұжырымдалды: бірінші – әдіснамалық, екінші – әдістемелік;

- білім көздеріне келетін болсақ, әдіскер – ғалым А.М.Пышкалоның әдістемелік жүйесінің негізінде ықтималдық теориясы және математикалық статистика элементтерін оқытудың әдістемесі оқу процесіне енгізілді. Бұл әдістемелік жүйе бір жағынан стохастиканы математика пәнінің дәстүрлі мазмұнына табиғи түрде қосуға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан осы материалдың өзіндік ерекшеліктері көрсетілді;

- жаңартылған білім беру мазмұнына сай математикалық білімді игеру деңгейлері және оқу мақсаттары арасындағы сәйкестікті орнатып, оқытудың нәтижелеріне жетуге мүмкіндік беретін белсенді оқытудың әдістері мен тәсілдерін анықталды: оқушыларды оқу іс-әрекеті жұмысы дайындалды; оқушылар дайындық деңгейлеріне сәйкес және тәуелсіз топтарға бөлінді; оқушылардың оқу мақсаттары мен оқудан күтілетін нәтижелері айқындалды; оқушылардың бір-біріне сенім мен жеке, жұппен және бірлесіп жұмыс ортасын қалыптастырылды; оқушылардың пікірлері мен тұжырымдары тыңдалды; ауызша жаттығулар, математикалық диктанттар, жазбаша жұмыстар ұйымдастырылды; кері байланыс жүргізілді.

- 15 жастағы оқушылар мен колледж студенттеріне арналған PISA және 8-сынып оқушыларының арасында жүргізілетін TIMSS халықаралық зерттеулерінде «Математикалық сауаттылық» және «Математика» бөлімдеріндегі стохастика элементтеріне кездесетін тапсырмалардың негізінде, оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлауын қалыптастыратын есептер жүйесі жасалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Теориялық зерттеу барысында келесі негізгі нәтижелер алынды:

- математиканың білім саласы ретінде маңызы бар стохастиканы орта мектептерде оқытудың заманауи жүйесін құру үшін, стохастиканың қалыптасуының негізгі тарихи кезеңдері көрсетілді;

- отандық және шетелдік тәжірибені сыни талдау негізінде мектеп курсында стохастикалық бағытты құрудың перспективалық тенденциялары анықталды;

- ықтималдық және статистикалық материалды игерудің психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері зерттелді.

Эксперименттік зерттеу барысында келесі негізгі нәтижелер алынды:

- мемлекеттік жалпыға міндетті негізгі орта білім берудің стандартын, математикадан оқу бағдарламалары мен оқулықтарында стохастика элементтерін оқыту мазмұны мен әдістемелік мәселелер талданды, білім мазмұнындағы сабақтастық айқындалды;

- стохастиканы оқытудың жалпы білім беру, тәрбиелік, коммуникативтік функцияларын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін, стохастиканы оқытудың жалпы мақсаттары анықталды;

- математика пәнінің негізгі мектеп пен бастауыш сыныптарымен сабақтастық; оқу жылы бойына стохастикалық материалды зерттеудегі бірізділік пен жүйелілік; стохастикалық бағыттың ықтималдық, комбинаторикалық және статистикалық компоненттерінің өзара байланысы көрсетілді;

- жаңартылған білім беру мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқытуды ұйымдастыру әдістері, құралдары мен тәсілдері, стохастикалық есептерді шешуге үйрету әдістемесі жасалды;

- әдістеме бір жағынан стохастиканы математика курсының дәстүрлі мазмұнына табиғи түрде қосуға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан осы материалдың өзіндік ерекшеліктерін көрсетеді;

- TIMSS, PISA халықаралық зерттеулерінде оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасуын бағалайтын тапсырмалардың негізінде, оқушылардың ықтималдық-статистикалық ойлауын қалыптастыратын есептер жүйесі жасалынды.

- негізгі мектеп оқушыларының ықтималдық-статистикалық білімдерін қалыптастыру әдістемесінің тиімділігін эксперимент жүзінде тексеріліп және оқу процесіне енгізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011 – 2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 7 желтоқсандағы № 1118 Жарлығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1000001118>
- 2 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016 – 2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Президентінің 2016 жылғы 1 наурыздағы № 205 Жарлығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1600000205>
- 3 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988>
- 4 “Білімді ұлт” сапалы білім беру” ұлттық жобасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726>
- 5 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Математика: жалпы білім беретін мектептің 5 – сыныбына арналған оқулық. 1 – бөлім. – Алматы: Мектеп, 2017. – 144 б.
- 6 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Математика: жалпы білім беретін мектептің 5 – сыныбына арналған оқулық. 2 – бөлім. – Алматы: Мектеп, 2017. – 128 б.
- 7 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Математика: жалпы білім беретін мектептің 6-сыныбына арналған оқулық. 2-бөлім. – Алматы: Мектеп, 2018. – 184 б.
- 8 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2017. – 272 б.
- 9 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2018. – 200 б.
- 10 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. 1-бөлім– Алматы: Мектеп, 2018. – 176 б.
- 11 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. 2-бөлім– Алматы: Мектеп, 2018. – 152 б.
- 12 Колмогоров А.Н. Современная математика и математика в современной школе // Математика в школе. – 1971. – №6. – С.2-3.
- 13 Frederick Mosteller, Robert E.K. Rourke, And George V. Thomas Jr. Probability: a First Course, Addison – Westey Publishing Co. 1961. Xv+319 pp.
- 14 Гнеденко Б.В. Обзор статей, посвященных факультативному курсу теории вероятностей // Математика в школе. – 1972. - №2. – С.47-49.

- 15 Курындина К.Н. Формирование статистических представлений у учащихся в условиях взаимодействия школьных предметов: автореф. ... дис. Канд. Пед. наук. – М.: 1980. – 24 с.
- 16 Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. Математика: Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений/ Под ред. Г.В.Дорофеева И.Ф. Шарыгина. – 4 – е изд. – М.: Просвещение, 2001. – 368 с.
- 17 Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М.: Наука, 1974. – С.116 – 118.
- 18 Кудратов Ж. Теория вероятностей и математическая статистика в курсе математики средней школы: автореф. дис. канд. пед. наук. –МПГУ им. В.И.Ленина, М.:1991. – 35 с.
- 19 Плоцки А. Стохастика в школе как математика в стадии созидания и как новый элемент математического образования: автореф. дис. док. пед. наук. – М.: 1992. – 38 с.
- 20 Селютин В.Д. О формировании первоначальных стохастических представлений.// Математика в школе. – 2003. - №3.-С.51-56.
- 21 Бектаев Қ. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика – Алматы: Рауан, 1991.
- 22 Жаңбырбаев Б.С., Шәкілікова С.Е., Рустемова Н.И. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері//Информатика.Физика. Математика. – 1995.-№1. 14-16 б.
- 23 Баймуханов Б.Б., Медеуов Е.У., Аганина К.Ж., Кенжебаева М.У., Рустемова Н.И. Программа:Математика (V–IX классы). – Алматы: Рауан, 1999ж.
- 24 Рустемова Н.И. Формирование вероятностно-статистических знаний учащихся в процессе обучения математике: дис. канд. пед. наук. -Алматы, 1998.- 132 с.
- 25 Турганбаева Ж.Н. Стохастиканың математикалық білім саласы ретінде тарихи қалыптасуы мен дамуын талдау.// Қазақстанның ғылымы мен өмірі. Білім академиясының баяндамалары.- №9/1, 2019, 177-182 б.
- 26 Hacking I. The emergence of probability – Cambridge university press. - 2015.
- 27 Pascal B., Fermat P. Correspondance entre Pascal et fermat – 1654, Oeuvres de Pascal, ed. J.Chevalier, La Pleiade, Paris, Gallimard. 2017.
- 28 Laplace P.S. – Theoric analytique des probabilities – courcier imprimeur Paris – 1814. Lyon:Ed.Christian Bourgeois –2016.
- 29 Bachelard G. La Formation de l’esprit scientifique – Librairie philo, Vrin, 2013
- 30 Laplace P.S. Essai philosophique sur les probabilities – Courcier imprimeur Paris -1814. Lyon: Ed Christian Bourgeois- 2016.
- 31 Ковпак И.О. Методика обучения элементам стохастики в курсе математики 5-6 классов, реализующая требования ФГОС основного общего образования: автореф. дис. док. пед. наук. -М,: 2015.-30 с.
- 32 Щербатых С.В. Прикладная направленность обучения стохастике в старших классах средней школе: автореф. Дис. Канд. Пед. наук. -Елец, 2006.-22с.
- 33 Бунимович Е.А., Суворова С.Б. Методические указания к теме «Статистические исследования» // Математика в школе. – 2003. - №3.-С. 29-36.

- 34 Колмогоров А.Н. К новым программам по математике.//Математика в школе.-1968. -N2.-с.21-22.
- 35 Колмогоров А.Н., Маркушевич А.И., Яглом И.М. Проект программы средней школы по математике // Математике в школе.-1967. №1. С. 4-23
- 36 Гнеденко Б.В., Журбенко И.Г. Теория вероятностей и комбинаторика// Математика в школе – 1968.- N2.-с.72 – 74.
- 37 Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. 8 – е изд.,испр. – М.: Наука, 1976. – 167 с.
- 38 Авдеева Н.Н.Развитие статистического мышления учащихся на факультативных занятиях в средней школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук.- М.,1970.-22 с.
- 39 Авдеева Н.Н. О статистическом образовании в школе.// Математика в школе. – 1973.- N3. С.4-8.
- 40 Векслер К.Р. Рассмотрение элементов теории вероятностей и математической статистики в школе и развитие статистического образа мышления учащихся: Автореферат диссертации кандидата педагогических наук. – Тарту, 1973. – 25 с.
- 41 Очилова Х. Вопросы развития статистического мышления учащихся 4 – 8 классов общеобразовательной школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ташкент, 1975 – 22 с.
- 42 Селютин В.Д. Методика формирования первоначальных статистических представлений учащихся при обучении математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1985. – 15 с.
- 43 Селютин В.Д. О подготовке учителей к обучению школьников стохастике. // Математика в школе. – 2003. - №4. – С.63- 67.
- 44 Фирсов В.В. Некоторые проблемы обучения теории вероятностей как прикладной дисциплине: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1974. – 27 с.
- 45 Плоцки А. Вероятность события в стохастической линии школьного математического образования.// Математика в школе. – 1997. N2.- с.24 – 29.
- 46 Маневич Д.В. Совершенствование содержания общего среднего образования на основе теории вероятностей и статистики: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ташкент, 1990. – 33 с.
- 47 Варга Т.С. Логика и теория вероятностей в младших классах средней школы//Математика в школе. – 1973. – С.91 – 96.
- 48 Варга Т.Плоскость и пространство. Деревья и графы. Комбинаторика и вероятность. – М.: Педагогика, 1978.- 111с.
- 49 National curriculum in England: mathematics programmes of study.// <https://www.gov.uk/national-curriculum>
- 50 Peter Dudley, Paul Warwick , Maria Vrikki, Jan D. Vermunt , Neil Mercer , Nicolette van Halem , Anne Mette Færøyvik Karlsen.// Implementing a new mathematics curriculum in England: district Research Lesson Study as a driver for student learning, teacher learning and professional dialogue. https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/323322/Dudley,%20et%20al_final%20submission%2002.07.18.pdf?sequence=1

51 Japanese Curriculum Standards for Mathematics (the year 2011-2019): English Translation of Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study Mathematics (Grade 1-6) by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan, translated by Masami Isoda, published from CRICED, University of Tsukuba, 2010.

52 Japanese Curriculum Standards for Mathematics (2012-2020): Junior High School Teaching Guide for the Japanese Course of Study: Mathematics (Grade 7-9) by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan, translated by Masami Isoda, from CRICED, University of Tsukuba, Japan (2010)

53 Barbara J. Reys, Shannon Dingman, Nevels Nevels, Dawn Teuscher. High School Mathematics: State-Level Curriculum Standards and Graduation Requirements.// <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535222.pdf>

54 Bogdan N. NICOLESCU , Tudor C. PETRESCU. On the Continuity Mathematics Curriculum between Primary and Secondary School// The 6th International Conference Edu World 2014 “Education Facing Contemporary World Issues”, 7th – 9th November 2014

55 Ghislaine Gueudet, Laetitia Bueno-Ravel, Simon Modeste, Luc Trouche. Curriculum in France: A National Frame in Transition. D. Thompson, M.A. Huntley, & C. Suurtamm. International Perspectives on Mathematics Curriculum, International Age Publishing, pp.41-70, 2017, 978-1-64113-043-1. Hal-01599059

56 Федеральний государственный образовательный стандарт основного общего образования. <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/>

57 Abylkassymova, A., Mubarakov, A., Yerkisheva, Z., Turganbayeva, Z., & Baysalov, Z. (2020). Assessment of Financial Literacy Formation Methods in Mathematics Education: Financial Computation. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(16), 49. doi:10.3991/ijet.v15i16.14587

58 She, H. C., Stacey, K., & Schmidt, W. H. (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9911-1>

59 Thomson, S., De Bortoli, L., & Buckley, S. (2012). *PISA 2012: How Australia measures up*.

60 OECD. (2014). PISA 2012 Results: Students and Money: Financial Literacy Skills for the 21st Century (Vol. 6; Tech. Rep.). <https://doi.org/10.1787/9789264208094-4-en>

61 OECD. (2017). PISA 2015 results (Volume IV): students' financial literacy. Paris: PISA, OECD Publishi. <https://doi.org/10.1787/9789264270282-en>

62 OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money? <https://doi.org/10.1787/888934123159>

63 Stacey, K., & Turner, R. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. In *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7>

64 Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M., & Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics

teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19, 158– 172. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003>

65 Турганбаева Ж.Н. The role mathematical statistics and probability theory in the preparation of future mathematics teachers.//16-я Международная научно-практическая конференция Акмеология Профессионального Образования, РГППУБ – Екатеринбург, 2020.- С.164-167

66 Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017669>

67 “Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы” Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығына толықтырулар енгізу туралы” Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2016 жылғы 7 шілдедегі № 432 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 18 тамыздағы № 422 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1700015583>

68 Абылкасымова, А. Е. Вопросы создания современного школьного учебника: научно-методическое издание /А.Е. Абылкасымова. – Алматы: Атамұра, 2010. – 200 с.

69 Жумагулова З.А. Структурно-методические особенности создания учебников и учебно-методических комплексов по математике для средней школы в Республике Казахстан: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. -Астана, 2016.- 157 с.

70 Беспалько, В. П. Теория учебника: Дидактический аспект / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1988. – 160 с.

71 Краевский, В. В. Определение функций учебника как методическая проблема дидактики / В. В. Краевский // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1976. – С.34-49.

72 Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике (междисциплинарный) / Г. М. Коджаспирова – М.: Изд. Центр МарТ, 2005. – 448 с.

73 Каиров, И. А. Педагогика: Учебное пособие для педагогических высших учебных заведений и университетов / И. А. Каиров. – М.: Учпедгиз, 1948. – 472 с.

74 Рахимов, А. З. Логико-психологическая концепция разработки школьных учебников / А. З. Рахимов // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1991. – Вып. 20. – С.27-34.

75 Жумагулова, З.А. Преемственная связь в развитии математических знаний учащихся в начальном и основном среднем уровнях образования / Materials of the II international scientific conference on April 18 – 19, Prague, 2015. – С. 9 – 13.

76 Абылкасымова, А. Е. О структурно-методических особенностях школьных учебников по математике /Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. /Ж.: Преподаватель XXI века. – Москва, 2015. – №4. — С. 212 – 218.

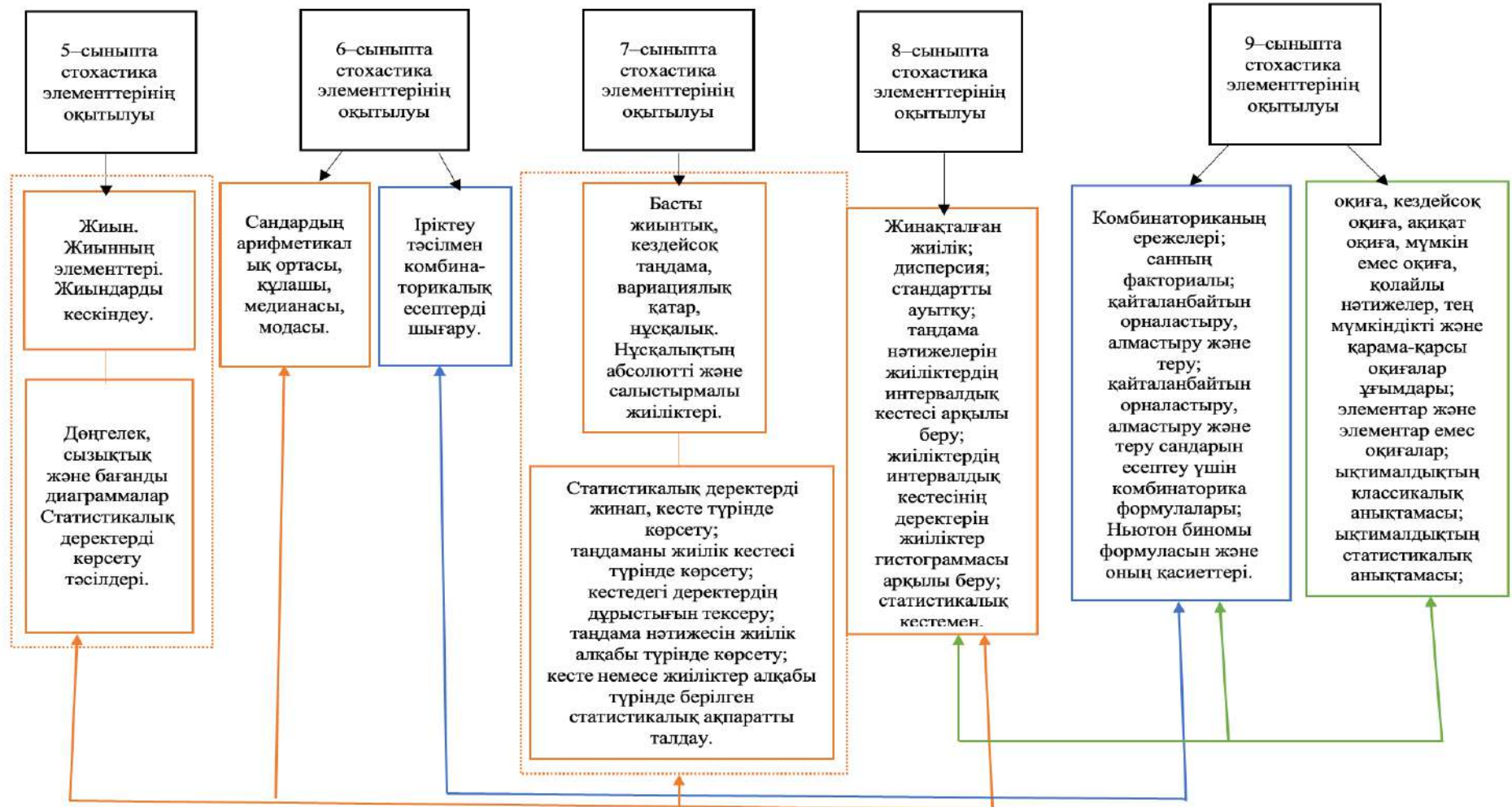
77 Пиаже Ж. Теория Пиаже.-М.:Издательство ин. Лит., 2013.- 326 с.

- 78 Fischbein E., Gazit A. Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions?// Educational Studies in Mathematics//Vol. 15, No. 1 (Feb., 1984), pp. 1-24 (24 pages)
- 79 Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка.-М.- Римис. 2008.- 120 с.
- 80 Пиаже Жан. Теория, эксперименты, дискуссии: Сб. Статей/ Сост.и общ. Ред. Л.Ф. Обухова и Г.В. Бурменский. – М.- Гардарики. 2001.- 624 с.
- 81 Fischbein E. The intuitive Sourcing of Probabilistic Thinking in Children. – Dordrecht, reide/-1975/1
- 82 Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур: классификации и сериации.-М.-Издательство ин. Лит. 2002.- 416 с.
- 83 Fischbein, E., & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal For Research In Mathematics Education*, 28(1), 96–105.
- 84 Green D.R. School pupil's understanding of randomness.//R.Morris.ed.Studies in mathematics education – Vol.7,The teaching of statistics. – 1989. – pp.25-39.
- 85 Кошанова М.Д., Турганбаева Ж.Н. Орта мектеп бағдарламасына ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың енгізілуі// Қазақстанның ғылымы мен өмірі. – Алматы, 2019. – №9/1. – Б. 177-182.
- 86 Кагазбаева А.К. Совершенствование профессионально-методической подготовки учителя математики в системе высшего педагогического образования: дис. ... док. пед.наук. – Алматы: АГУ, 1999. – 324с.
- 87 Мубараков А.М. Научно-методические основы преемственности обучения математике в системе непрерывного образования: дис. ... док. Пед. Наук. – Алматы: КАО, 2003. – 225с.
- 88 ЖадраеваЛ.У. Дидактико-методические основы создания учебно-методического комплекса по математике для средней школы: дис. ... док. Пед. Наук. – Бишкек: КАО, 2015. – 207с.
- 89 Смагулов Е.Ж. Дидактические основы формирования математического мышления учащихся в системе непрерывного математического образования: дис. ... док. пед.наук. – Алматы: КазНПУ, 2009. – 285с.
- 90 Мендыгалиева А.К. Осуществление преемственности математического образования при реализации ФГОС в начальной и основной школе: монография.-Оренбург: ГБУ РЦРО, 2011. -187 с.
- 91 Фирсов В.В. Введение в теорию вероятностей/Программированное пособие для средней школы/.М.: АПН НИИ Общего и политехнического образования, 1970. – 150 с.
- 92 Плоцки А. Вероятность события в стохастической линии школьного математического образования.// Математика в школе. – 1997.- N3. – с.67-70.
- 93 Селютин В.Д. О формировании первоначальных стохастических представлений // Математика в школе.- 2003.- №3
- 94 Борисова Н.В. К вопросу о содержании факультатива по теории вероятностей // Математика в школе. – 1987. - №3. – С.24.

- 95 Кошанова М.Д., Турганбаева Ж.Н. Вероятностно-статистическое образование в теории и практике обучения математике// XX международная научно-практическая конференция «Eurasia Science». – М.: 2019. – С. 89-92.
- 96 Виноградова Е.П. Комбинаторные задачи в системе развивающего обучения четырехлетней начальной школы: дис. ... канд. Пед. наук: 13.00.02. - М.,- 2003, - 178 с.
- 97 Кошанова М.Д., Турганбаева Ж.Н. Use of mathematical software for teaching and learning Mathematics// «Математиканың өзекті мәселелері» атты конференциясының материалдары. – Туркестан, 2018. – №1(4). – Б.118-121.
- 98 Кошанова М.Д., Турганбаева Ж.Н., Аманқұлова И.С. 7-сынып алгебра пәнінде статистика элементтері тақырыбына заманауи ақпараттық коммуникациялық технологияларды қолдану//«Білім салтанатын кұрудағы мектеп мұғалімдерінің кәсіби іс-әрекеті» ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдарында. –Шымкент, 2018. – Б. 542-547.
- 99 Кошанова М.Д., Турганбаева Ж.Н. Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании элементов статистики в школьной математике// Абай атындағы ҚазҰПУ «Хабаршысы». «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – Алматы, 2018. – №1(61). – Б. 279-283.
- 100 Каменкова Н.Г. Элементы теории вероятностей в начальной школе: Учебное пособие. – СПб., Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 1999.-44 с.
- 101 Бродский Я.С. События, вероятности, частоты. Пособие для учащихся. – Донецк, 2004. – 60 с.
- 102 Қазешев А.Қ. Статистика және ықтималдықтар теориясы элементтері: оқу кұралы. – Алматы, 2013. -167 б.
- 103 Бунимович Е.А. Методическая система изучения вероятностно - статистического материала в основной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - М.: 2004. - 157 с.
- 104 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. Оқу кұралы. – Алматы: Мектеп, 2014. - 224 бет.
- 105 Жумалиева Л.Д. Орта мектепте математикалық есептерді шығаруды оқытудың әдістемелік негіздері: философия док. ... дис.: 6D010900–Математика. – Алматы, 2017. -132 б.

ҚОСЫМША А

Негізгі мектеп математика курсына стохастика элементтерінің сабақтастығы



Сурет А1 – Негізгі мектеп математика курсына стохастика элементтерінің сабақтастығы

ҚОСЫМША Ә

Математика курсында стохастика элементтерін оқытудың әдістемелік жүйесі



Сурет Ә1 – Математика курсында стохастика элементтерін оқытудың әдістемелік жүйесі

ҚОСЫМША Б

Оқушылардың стохастика элементтеріне қызығушылығын анықтайтын сауалнама үлгісі

Құрметті оқушы!

Келесі сұрақтарға жауап беруіңізді сұранамыз. Сіздің жауаптарыңыз оқу үдерісін жақсартуға көп үлес қосады.

1. Сіздің пікіріңізше, ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері математика пәнінің қызықты және танымдық бөлімі болады ма?

- a) ия
- b) жоқ

Егер жауабыңыз Ия болса, онда Сіз үшін ең қызықты болған тақырыпты жазыңыз _____

2. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін оқығанда негізгі түсініктер мен формулаларды меңгеруде қиындыққа тап болдыңыз ба?

- a) ия
- b) жоқ

3. Сіздің ойыңызша есептерді өмірлік жағдаяттармен байланыстырып берсе, есеп шығару үдерісі жеңілдейді ма?

- a) жеңілдетеді;
- b) ешқандай өзгеріс жоқ;
- c) есепті қиындатып жібереді

4. Сабақта шығарған есептер сізге өмірлік жағдайды болжау мен талдауға көмектеседі деп ойлайсыз ба?

- a) ия
- b) жоқ
- c) Жауап беруге қиналамын.

5. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері басқа пәндерді оқуда маңызды болып табылады ма?

- a) ия
- b) жоқ

Егер жауабыңыз Ия болса, онда Сіз қандай пәндерде қолданасыз?

Жауабыңызға рахмет!

ҚОСЫМША В

5-9 сынып мұғалімдеріне арналған сауалнама үлгісі

Сауалнама мазмұнымен танысып, келесі сұрақтарға жауап беруіңізді сұранамыз.

1. Аты-жөніңіз?
2. Жұмыс орныңыз?
3. Нешінші сыныптарға сабақ бересіз?
4. Әр сыныпта неше оқушы оқиды?
5. Оқушылардың бастауыш сыныпта оқыған математика оқулығының авторларын атаңыз.
6. Оқушылардың қазіргі уақытта оқып жатқан математика оқулығының авторларын атаңыз.
7. Берілген есептер жүйесін сабақта қолдану қалай іске асты?
 - a) жүйелі түрде
 - b) эпизодты түрде
 - c) блокта
8. Берілген материалдың қиындығын қалай бағалайсыз?
 - a) оқушылардың жасына сай
 - b) оқушылардың жасына сай емес
9. Оқушылардың сабақтағы іс-әрекеті?
 - a. активті
 - b. пассивті
10. Берілген есептер жүйесі бастауыш сынып математикасымен сабақтастықты қамтамасыз етеді ма?
 - a. ия
 - b. жоқ

Сауалнама толтыру мерзімі « » _____ 20__ ж.
Сауалнамаға қатысқаныңыз үшін рақмет!

ҚОСЫМША Г

5-9 сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

5-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

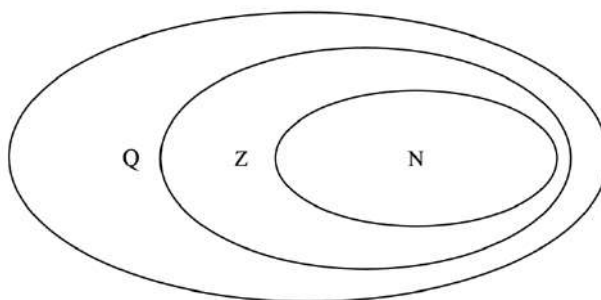
1. 175 және 251 сандардың арасында неше натурал сан бар екенін табыңыз?
2. 2, 4, 6 цифрларын қолданып, үш таңбалы сандар құрастырыңыз. Олардың ішінен тақ сандар мен жұп сандарды теріп жазыңыз.
3. Есептеңіз: $\frac{20}{25} \cdot 3\frac{1}{8} : 6\frac{2}{3} =$
4. Ұзындығы – 5,3 м, ені – 2,1 м болатын тік төртбұрыш пен қабырғасы 2,7; 4,5 м болатын шаршының аудандарын салыстырып, үлкенін анықтаңыз. Қаншаға үлкен екенін есептеңіз.

Кесте Г1 – 5-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Натурал сандарды біледі	1	натурал сандар ұғымын меңгерген;	1
Тақ және жұп сандарды меңгерген	2	тақ және жұп сандар ұғымдарын меңгерген;	1
Бөлшек сандарға амалдар орындайды	3	бөлшек сандарды қосу және азайтуды орындайды;	1
		бөлшек сандарды көбейту және бөлуді орындайды;	1
		аралас санды бұрыс бөлшекке айналдырады;	1
		жай бөлшекті аралас санға көбейтеді;	1
		аралас санды аралас санға бөледі;	1
Ондық бөлшектерге арифметикалық амалдар қолданып, мәтін есепті шығарады	4	көбейтуді орындайды;	1
		шаршының ауданын есептейді;	1
		тік төртбұрыштың ауданын есептейді;	1
		ондық бөлшектерді салыстырады.	1
Барлығы:			11

**6-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының
тапсырмалары**

1. Жеңіл машина дөңгелегінің радиусы 32 см болса, онда машинаның дөңгелегі 15 рет айналғанда неше метр жол жүреді?
2. $32; \frac{3}{4}; -45; 0; 21; -3,2; 5; -6,8; -527; -4,5; -8,97; -22; 4\frac{1}{3}; 1$ берілген сандарды қандай жиынға жататынын анықтап, Г1 - суреттегі сызбаның ішіне орналастырыңыз.
- 3.



Сурет Г1 - Натурал, бүтін және рационал сандар жиындарының сызбасы

4. Екі пункттен бір-біріне қарама-қарсы бір уақытта екі автобус жолға шықты. Бірінші автобустың жылдамдығы 45 км/сағ, ал екіншісінікі 72 км/сағ. Екеуі кездескенде бірінші автобус екінші автобусқа қарағанда 135 км аз жүрген болса, онда екінші автобус қанша жол жүрді?
5. $M(-3; -4)$, $N(-2; -5)$ және $P(-6; -6)$ нүктелері берілген. MNP үшбұрышын салыңыз.
 - a) MNP үшбұрышына абсцисса осіне қарағанда симметриялы;
 - b) MNP үшбұрышына ордината осіне қарағанда симметриялы;
 - c) MNP үшбұрышына координаталар басына қарағанда симметриялы болатындай үшбұрыштар салыңыз.

Кесте Г2 – 6-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Шеңбер ұзындығының формуласын есеп шығаруда қолданады	1	шеңбер ұзындығы формуласын біледі;	1
		шеңбер ұзындығының формуласын есеп шығаруда қолданады;	1
		арақашықтықты табады;	1
Сандардың берілген жиында жататынын анықтайды	2	натурал сандарды таңдайды;	1
		бүтін сандарды таңдайды;	1
		рационал сандарды таңдайды;	1
Сызықтық теңдеу құру арқылы мәтінді есепті шешеді	3	шартына қарай есептің теңдеуін құрады;	1
		теңдеуді шешеді;	1
		жауабын жазады;	1
Тік бұрышты координаталар жүйесінде координаталар басы және координаталық осьтерге қатысты симметриялы фигураларды салады	3	абсцисса осіне қарағанда симметрия нүктелерін белгілейді;	1
		абсцисса осіне қарағанда симметрия болатын үшбұрышты салады;	1
		ордината осіне қарағанда симметрия нүктелерін белгілейді;	1
		ордината осіне қарағанда симметрия болатын үшбұрышты салады;	1
		бас нүктеге қарағанда симметрия нүктелерін белгілейді;	1
		бас нүктеге қарағанда симметрия болатын үшбұрышты салады.	1
Барлығы:			15

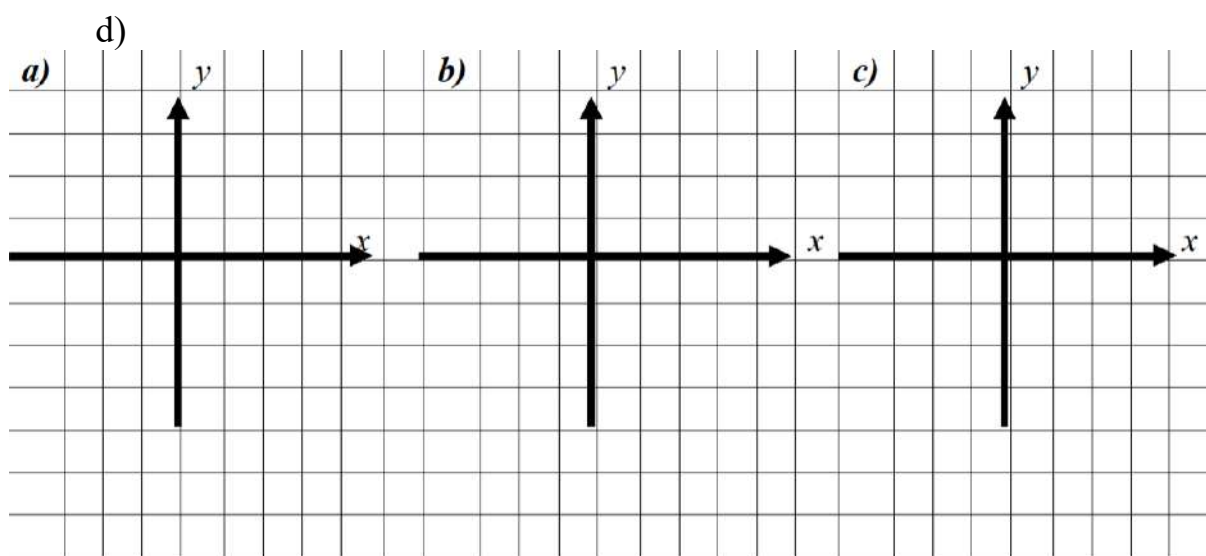
7-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. $y = -\frac{1}{2}x$ функциясының анықталу облысы мен мәндер жиынын табыңыз.

2. $y = \frac{1}{3}x + 5$ сызықтық функциясынан k -бұрыштық коэффициентін және b таңбаларын анықтаңыз.

3. Берілген $y = 3x + 1$ сызықтық функциясы үшін

- a) функцияның графигіне параллель;
- b) графикпен қиылысатын;
- c) графикпен беттесетін функцияның формуласын жазыңыз және графигін салыңыз (Сурет Г2).



Сурет Г2 -Координаталар осі

4. Теңдеулер жүйесінің шешімін сәйкестендіріңіз.

$\begin{cases} x + 20y = 37 \\ 5y + x = 7 \end{cases}$	A (5; 5)
$\begin{cases} y - 8x = -337 \\ x - y = 29 \end{cases}$	B (-3; 2)
$\begin{cases} 17x + y = 90 \\ y - 23x = -110 \end{cases}$	C (4; -1)

Кесте Г3 - 7-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Функцияның анықталу облысын және мәндер жиынын анықтайды	1	функцияның анықталу облысын анықтайды;	1
		функцияның мәндер жиынын анықтайды;	1
$y = kx + b$ сызықтық функциясының графигінен k және b таңбаларының мәнін табады	2	берілген функциядан k -ның мәнін дұрыс ажыратады;	1
		берілген функциядан b -ның мәнін дұрыс ажыратады;	1
Берілген функцияның графигіне параллель немесе қиятын сызықтық функцияның формуласын ажыратады	3 а	функцияның графигінің	1
	3 б	параллельдігін табады;	
	3 с	графикпен қиылысу нүктесін анықтайды;	
Екі айнымалысы бар сызықтық функцияның теңдеулер жүйесінің шешімін табады	4	бірінші теңдеуді шешеді;	1
		екінші теңдеуді шешеді;	1
		үшінші теңдеуді шешеді;	1
		шешімдерін сәйкестендіреді.	1
Барлығы:			11

8 - сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

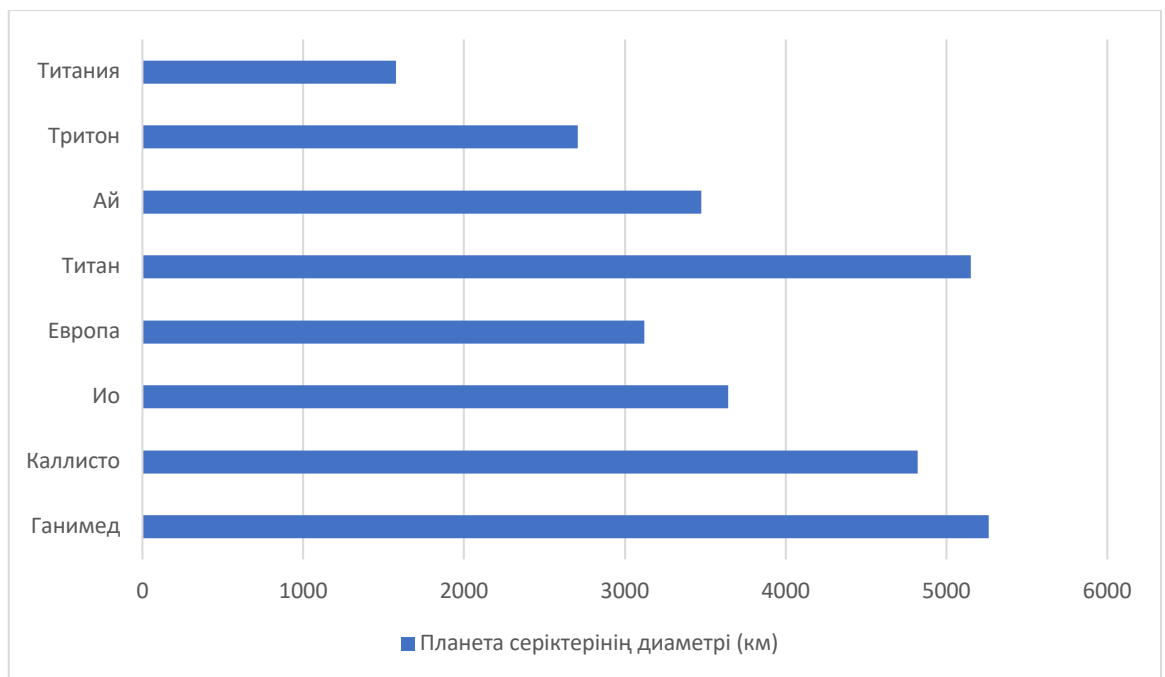
1. Екі иррационал сандар аралығында жататын бүтін сандарды жазып шығыңыз.

$$\sqrt{7}; \sqrt{123}.$$

2. Күн жүйесіндегі планеталардың ең үлкен серігі (Кесте Г4, Сурет Г3)

Кесте Г4 - Планеталардың ең үлкен серігі

Планета	Юпитер	Юпитер	Юпитер	Юпитер	Сатурн	Жер	Нептун	Уран
Серігі	Ганимед	Каллисто	Ио	Европа	Титан	Ай	Тритон	Титания



Сурет Г3 - Планета серіктерінің диаметрі (км)

Кесте мен диаграмманы оқып, келесі сұрақтарға жауап бер:

- Қай серіктің диаметрі ең үлкен? Ол қай планетаның серігі?
- Диаметрі Титаннан кіші болатын планета серіктерін теріп жазыңыз.
- Юпитердің серіктерінің ішінде диаметрі ең кіші серікті жазыңыз.

Оның диаметрі нешеге тең болады?

3. Г5 -кестеде дүкенге алып келген кеңсе тауарының көлемі көрсетілген. Кесте бойынша сызықты диаграмма құрыңыз.

Кесте Г.5 - Дүкенге алып келген кеңсе тауарының көлемі

Кеңсе тауарлары	Қалам	Бояу	Альбом	Пенал	Қарындаш	Сызғыш
Саны	75	65	60	20	100	30

4. 8-сынып оқушылары қанша үй жануарлары бар екені туралы келесі мәліметтерді берді:

2 1 3 2 0 0 1 5 3 2 0 1

1 3 2 2 2 0 1 1 1 4 2 4

- реттелген сандар қатарын құрыңыз;
- абсолютті және салыстырмалы жиілік кестесін құрыңыз;
- кесте мәліметтерін қайшылықсыздыққа тексеріңіз.

Кесте Г6 - 8-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Квадрат түбірдің мәнін бағалайды	1	санның түбірін таба алады;	1
		бірінші иррационал сан үшін көршілес бүтін сандарды анықтайды;	1
		екінші иррационал сан үшін көршілес бүтін санды анықтайды;	1
		нақты сандарды салыстырады;	1
Кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады	2	шеңбер, дөңгелек, диаметр ұғымдарын меңгерген;	1
		кесте түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады;	1
		диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады;	1
Сызықтық диаграмма салады	3	кесте түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады;	1
		кесте түрінде берілген статистикалық ақпараттың негізінде сызықтық диаграмма салады;	1
Абсолютті және салыстырмалы жиіліктерді есептейді	4	реттелген сандар қатарын құрады;	1
		абсолютті және салыстырмалы жиілік кестесін құрады;	1
		кесте мәліметтерін қайшылықсыздыққа тексереді.	1
Барлығы:			12

9 - сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. Кестеде сіз оқитын мектеп оқушыларының жастары туралы мәлімет берілген. Кестедегі мәліметтерді гистограммамен беріңіз (Кесте Г7).

Кесте Г7 - Мектеп оқушыларының жастары туралы мәлімет

Жасы	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18
Бала саны	284	250	262	271	221	164

2. Жергілікті дәріханада 105 сатып алушы кезекте тұр. Келесі кестедегі бос орындарды толықтырыңыз (Кесте Г8).

Кесте Г8 - Дәріханада 105 сатып алушы кезекте тұруы туралы мәлімет

Күту ұзақтығы (t минут)	Жиілік	Жинақталған жиілік
$1 < t < 10$		11
$10 < t < 20$	17	
$20 < t < 30$		46
$30 < t < 40$		71
$40 < t < 50$	34	

3. Он бес күнде сабақтан қалған оқушылардың саны келесі кестеде берілген (Кесте Г9).

Кесте Г9 - Он бес күнде сабақтан қалған оқушылардың саны

Оқушылардың саны	1	2	3	4	5
Күндердің саны	2	3	3	4	3

Кестені қолданып,

- a) дисперсиясын;
- b) стандартты ауытқуын табыңдар.

4. Келесі кестеде Түркістан қаласының 2017 жылдың 23 мамырындағы ауа-райы температурасы берілген (Кесте Г10).

Кесте Г10 - Түркістан қаласының 2017 жылдың 23 мамырындағы ауа-райы температурасы

Уақыт	4:00	8:00	12:00	16:00	20:00
Температура	+16° C	+19° C	+23° C	+27° C	+24° C

Кестені қолданып,

- a) таңдау көлемін;
- b) ауанының орташа температурасын;
- c) дисперсиясын табыңдар

Кесте Г11 – 9-сыныпқа арналған №1 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Интервалдық кестенің деректері бойынша гистограмма салады	1	координаталық осьтерді белгілеп, көрсетеді;	1
		кестені пайдаланып, гистограмма салады;	1
Жинақталған жиіліктің анықтамасын қолданады	2	жиілікте бос қалған ұяшықтарды толтырады;	1
		жинақталған жиілікте бос ұяшықтарды толтырады;	1
		арифметикалық орта табу өрнегін жазады;	1
		арифметикалық ортаны табады;	1
Дисперсия мен стандартты ауытқуды есептейді	3	дисперсияны табу өрнегін жазады;	1
		дисперсияны табады;	1
		стандартты ауытқу өрнегін жазады;	1
		стандартты ауытқуды есептейді;	1
Таңдау көлемін, орта мән, дисперсия есептейді	4	таңдау көлемін есептейді;	1
		арифметикалық ортаны табады;	1
		дисперсияны табады.	1
Барлығы:			13

ҚОСЫМША Ғ

5-9 сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

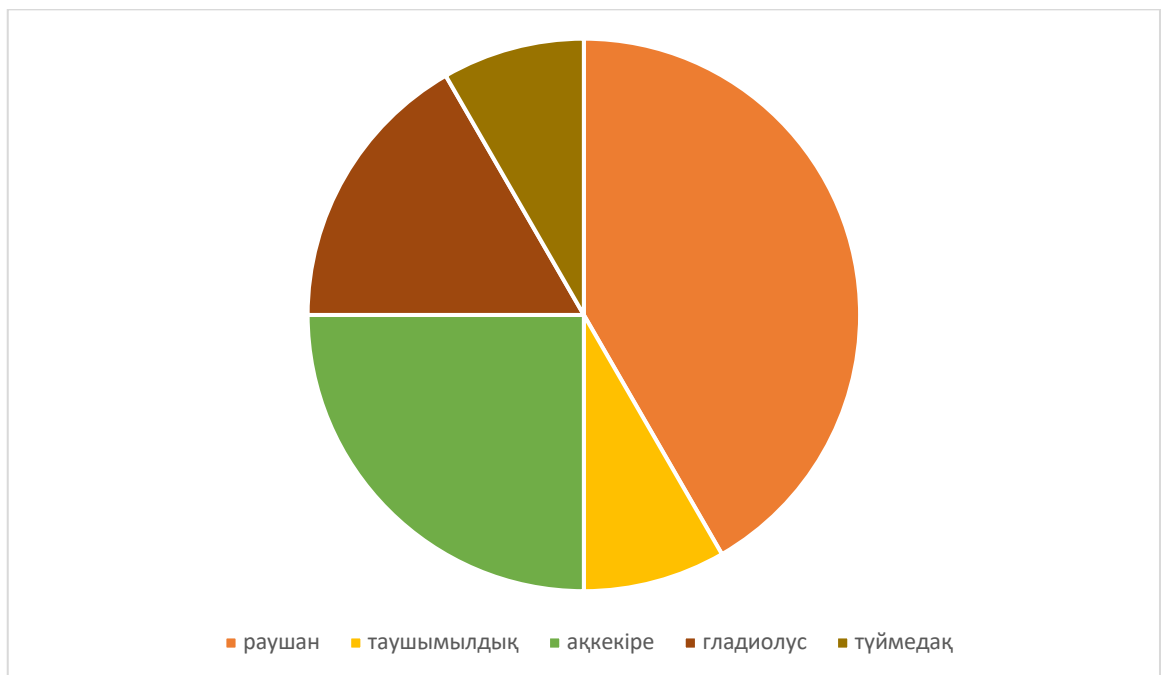
5-сынып №2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. $A = \{2; 4\}$; $B = \{4; 6; 11\}$; $C = \{8; 12; 16\}$ және $D = \{2; 20\}$ жиындары берілген. Осы жиындардың қайсысы $E = \{3; 4; 6; 10; 11; 20\}$ жиынының ішкі жиыны болады?

2. 5 «Б» сынып оқушылары кино көруге барғанды жақсы көреді. Сыныптың 15 оқушы - «Балерина» мультфильмін, 11 оқушы - «Лего Фильм: Бэтмен» мультфильмін көрді, олардың ішінде 6 оқушы «Балерина» және «Лего Фильм: Бэтмен» мультфильмдерінің екеуін де көрген. Тек «Лего Фильм: Бэтмен» мультфильмін көрген оқушылардың саны неше?

3. Дөңгелек диаграммада бақшада өсірілетін гүлдердің түрлері берілген (Сурет F1) . Диаграмманы қолданып, дұрыс тұжырымды атап көрсетіңіз;

- ең көп орын раушан гүліне бөлінген.
- таушымылдық гүліне ақкекіре гүліне қарағанда көп орын бөлінген.



Сурет F1 – Бақшада өсірілетін гүлдердің түрлері

4. Дәрігерлер күндік тағамның мөлшерін 4-ке бөліп тамақтану керек деп санайды. Таңғы ас- 25%, екінші таңғы ас -15%, түскі ас - 45%, кешкі ас - 15%. Адамның бір күндік тамақтануының диаграммасын салыңыз.

Кесте F1 – 5-сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Ішкі жиын ұғымын меңгереді	1	жиынның ішкі жиынын табады	1
Эйлер-Венн диаграммасын қолданып, есептер шығарады	2	Эйлер-Венн диаграммасында мәліметтерді бейнелей алады;	1
		Эйлер-Венн диаграммасын қолданып, өрнек құра алады;	1
		тек марафонға қатысқан оқушылардың санын анықтай алады;	1
		есептеулер жасап, есептің жауабын таба алады;	1
Кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алады	3	диаграммадағы ақпаратты белгілей алады;	1
		диаграмманың бөліктерінің үлесінің шамасын анықтай алады;	1
Дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салады	4	есептің шартында берілген ақпараттан дөңгелек диаграмма құра алады;	1
		1%-ға сәйкес бұрышты таба алады;	1
		секторлардың бұрышын анықтай алады.	1
Барлығы:			10

6-сынып № 2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. 3, 3, 8, 11, ____, 19, 19, 19, 20, 22, 28 қатары берілген. Берілген ақпараттарды пайдаланып, қатардағы жетіспейтін натурал санды табыңыз:

- a) арифметикалық ортасы 15-ке тең;
- b) өзгеріс ауқымы 25-ге тең;
- c) қатар модасы 19-ға тең.

2. 2, 4, 8 цифрларын қолданып, барлық цифрлары әртүрлі болатын үш таңбалы сандарды жазып шығыңыз.

3. Берікте әртүрлі түсті үш бейсболка, екі футболка және төрт джинсы бар. Егер ол бейсболка, футболка және джинсы кесе, Берік қанша түрлі киіне алады? Жауабыңызды нұсқалар ағашын құрып көрсетіңіз.

4. Велосипедші жолдың 40 мин 30 км/сағ жылдамдықпен, екінші бөлігін 2 мин 18 км/сағ жылдамдықпен, үшінші бөлігін 39 км 400 м -ді 78 мин жүріп өтті. Жолдың барлық бөлігіндегі поездің орташа жылдамдығы қанша?

Кесте F2 – 6-сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Сандық қатардағы статистикалық сипаттамалар арқылы санды есептейді	1a	арифметикалық ортаны пайдаланып, теңдеу құрады;	1
	1b	ізделінетін санды табады;	1
		өзгеріс ауқымын пайдаланып теңдеу құрады;	1
	1c	моданы қолданып, ізделінетін санды табады;	1
Іріктеу тәсілмен комбинаторикалық есептерді шығарады	2	нұсқалар ағашын салады;	1
		нұсқалар ағашының деңгейінің санын анықтайды;	1
Нұсқалар ағашын тұрғызуға арналған комбинаторикалық есептерді шешеді	3	нұсқалар ағашын салады;	1
		нұсқалар ағашының деңгейінің санын анықтайды;	1
		киім кию нұсқаларының санын табады;	1
Қозғалыстың орташа жылдамдығын табуға арналған есептерді шығарады	4	жолдың әрбір бөлігіне кеткен уақыттарды табады;	1
		барлық уақытты табады;	1
		барлық жолды табады;	1
		орташа жылдамдықты табады.	1
Барлығы:			13

7-сынып № 2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. Кәсіпорын ноутбукке айына 75000 қосалқы бөлшек шығарады. Айына бір рет қосалқы бөлшектердің сапасын тексеру үшін 4000 бөлшек таңдап алады. Тексеру нәтижесінде 72 қосалқы бөлшектің жарамсыз екені анықталды. Берілген мәліметтен басты жиынтық пен таңдаманы анықтаңыз.

2. Сыныптағы балалардың бойларының өлшемдерінің нәтижесі төмендегідей берілген: 132, 136, 135, 136, 134, 137, 138, 134, 135, 136.

а) таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсетіңіз;

б) таңдаманың нәтижесін жиіліктер полигоны түрінде көрсетіңіз.

3. Бір ай ішінде балалар аяқ киімінің жоспар бойынша шығарылуының салыстырмалы жиілігі анықталды. F3 -кестедегі бос орынды толтырыңыз.

Кесте F3 – Бір ай ішінде балалар аяқ киімінің жоспар бойынша шығарылуы

Аяқ киім өлшемі	27	28	29	30	31	32	33	34
Салыстырмалы жиілік, %	13	5	15		10	11	25	4

4. 1 – сынып оқушылары қанша үй жануарын ұстайтындары туралы мынадай мәліметтер берді:

2, 1, 1, 2, 1, 5, 2, 0, 2, 3, 1, 4, 1, 3, 1, 4, 1, 2, 2, 0, 3, 2, 1, 1, 2, 3

а) реттелген сандар қатарын құрыңыз;

б) абсолютті жиілігін құрыңыз;

с) кесте мәліметтерін қайшылықсыздыққа зерттеңіз.

Кесте F4 – 7-сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері мен дескриптор

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Басты жиынтық, кездейсоқ таңдама ұғымдарын меңгерген	1	басты жиынтықты табады;	1
		кездейсоқ таңдама анықтайды;	1
Статистикалық деректерді жинайды және оны кесте түрінде көрсетеді	2a	таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсетеді;	1
	2b	жиіліктер полигонын жазады.	1
Нұсқалықтың абсолютті және салыстырмалы жиіліктерін есептейді	3	өрнекті құрастыру үшін жиіліктердің қосындысын анықтайды;	1
		вариантаның салыстырмалы жиілігін есептейді;	1
Сандық қатардағы статистикалық сипаттамалар арқылы санды есептейді	4a	реттелген сандар қатарын құрады;	1
		таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсетеді;	1
	4b	абсолютті жиілігін құрады;	1
	4c	кесте мәліметтерін қайшылықсыздыққа зерттеңіз.	1
Барлығы:			10

8-сынып № 2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. F5 - кестеде 1 жылдың ішінде жауған жауын - шашынның көлемі берілген. Кестені қолданып, мәліметтерді гистограммамен беріңіз.

Кесте F5 - 1 жылдың ішінде жауған жауын - шашынның көлемі

Айы	Жауын - шашынның көлемі
Қаңтар	111
Ақпан	95
Наурыз	83
Сәуір	121
Мамыр	114
Маусым	98
Шілде	62
Тамыз	73
Қыркүйек	60
Қазан	65
Қараша	55
Желтоқсан	75

2. Мектептің 9–сынып 57 қыздың бойларының ұзындықтары берілген. F6 – кестедегі бос орындарды толтырыңыз.

Кесте F6 - Мектептің 9–сынып 57 қыздың бойларының ұзындықтары

Бойының ұзындығы (см)	Жиілік	Жинақталған жиілік
$1 < h < 10$		3
$10 < h < 20$	7	
$20 < h < 30$	9	19
$30 < h < 40$		34
$40 < h < 50$	22	

3. Садақтан атудан жарысқа дайындалу барысында спортшылар Аман мен Марат әрқайсысы 8 сериядан оқ атты. Әрбір серияда садақтан 10 рет атады, нысанаға тигізу санын есептей отырып, біз келесі деректерді алдық (Кесте F7):

Кесте F7 - Аман мен Марат атқан оқтардың нысанаға тигізуі

Аман	10	10	9	7	10	7	10	9
Марат	10	9	10	9	10	8	8	8

Кестені қолданып,

- дисперсиясын;
- стандартты ауытқуын табыңдар.

4. Алматы қаласының метро бағыттарында жолаушылар тасымалына зерттеу жүргізілді. Пойызының кездейсоқ таңдалған вагонында әр сағат сайын

әртүрлі жастағы жолаушылар санын есептеді. Зерттеу нәтижелері келесі кестеде берілген (Кесте F8).

Кесте F8 – Алматы қаласының метро бағыттарында жолаушылар тасымалы

Уақыт	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
Жолаушылар саны	60	126	200	189	146	90	87	67

Кестені қолданып,

- таңдау көлемін;
- ауанының орташа температурасын;
- дисперсиясын табындар

Кесте F9 – 8-сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Интервалдық кестенің деректері бойынша гистограмма салады	1	координаталық осьтерді белгілеп, көрсетеді;	1
		кестені пайдаланып, гистограмма салады;	1
Жинақталған жиіліктің анықтамасын қолданады	2	жиілікте бос қалған ұяшықтарды толтырады;	1
		жинақталған жиілікте бос ұяшықтарды толтырады;	1
		арифметикалық орта табу өрнегін жазады;	1
		арифметикалық ортаны табады;	1
Дисперсия мен стандартты ауытқуды есептейді	3	дисперсияны табу өрнегін жазады;	1
		дисперсияны табады;	1
		стандартты ауытқу өрнегін жазады;	1
		стандартты ауытқуды есептейді.	1
Таңдау көлемін, орта мән, дисперсия есептейді	4	таңдау көлемін есептейді;	1
		арифметикалық ортаны табады;	1
		дисперсияны табады.	1
Барлығы:			13

9-сынып № 2 жиынтық бағалау жұмысының тапсырмалары

1. Сыныптың 11 оқушысы жарысқа қатысады. Топ капитаны мен оның көмекшісін таңдаудың неше жолы бар?
2. Айжанда 4 табиғаттың суреті бар, ал оның ағасы Әрсенде жақсы көретін әншісінің 5 суреті бар. Айжан мен Әрсен бөлмедегі қабырғаны безендіргісі келеді, бұл үшін олар қабырға бойына 2 табиғаттың суреті мен 2 әншінің суретін ілгісі келеді. Олар мұны неше жолмен жасайды?
3. Сәуленің сөмкесінде 5 қарындаш, 4 қалам және 3 фломастер бар.
 - a) Сәуле сөмкесінен бір зат алды. Алынған заттың қалам болу ықтималдығын табыңыз.
 - b) Сәуле сөмкесінен бірінен соң бірі 3 зат алды. Бірақ алынған зат келесі затты алғаннан бұрын, қайтадан орнына салынып отырды. Бірінші алынған заттың қарындаш, екінші алынған заттың қалам, үшінші алынған заттың фломастер болу ықтималдығын есептеңіз.
4. $|x - 1| \leq 3$ теңсіздігінің шешімі кездейсоқ таңдалды. Ол шешімнің $|x - 2| \geq 3$ теңсіздіктің шешімі болу ықтималдығы қандай?

Кесте F10 – 9-сыныпқа арналған №2 жиынтық бағалау жұмысының бағалау критерийлері

Бағалау критерийлері	№	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Қарапайым есептер шығаруда комбинаториканың ережелерін пайдаланады	1	комбинаториканың көбейту ережесін қолданады;	1
		шешімін есептеп жазады;	1
Комбинаториканың формулаларын қолданып, есептерді шешеді	2	қайталанбайтын орналастыру формуласын қолданады;	1
		комбинаториканың теру ережесін қолданады;	1
		есептеулер жүргізеді және жауабын жазады.	1
Есептер шығаруда ықтималдықтың классикалық анықтамасын қолданады	3	ықтималдықтың классикалық анықтамасы формуласын қолданып, есептейді;	1
		бірінші алынған заттың қарындаш болу ықтималдығын анықтайды;	1
		екінші алынған заттың қалам болу ықтималдығын анықтайды;	1
		үшінші алынған заттың фломастер болу ықтималдығын анықтайды;	1
		оқиға ықтималдығын есептейді;	1
Есептер шығаруда ықтималдықтың геометриялық анықтамасын қолданады	4	бірінші теңсіздіктің шешімін табады;	1
		екінші теңсіздіктің шешімін табады;	1
		геометриялық ықтималдық формуласын қолданады;	1
		ықтималдықты есептейді.	1
Барлығы:			14

ҚОСЫМША Д

Ендіру актілері



«Бекітемін»

Түркістан облысы, Ордабасы ауданы, «Қарақұм» жалпы орта мектебінің директоры

Ә.Қ.Нұрсейітов

5 2020 ж

ЕНДІРУ АКТІСІ

Бұл ендіру актісі, Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің PhD докторанты Ж.Н. Турганбаеваның «Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» тақырыбында зерттеу жұмысы «Қарақұм» жалпы орта мектебінің 2018-2019, 2019-2020 оқу жылдарында білім беру үдерісінде енгізілгендігін және оқушылар арасында эксперимент жүргізілгендігін растаймыз.

Директордың оқу ісі
жөніндегі орынбасары

Ұ.Шербай

«БЕКІТЕМІН»

Түркістан облысы, Кентау қаласы, Ө. Бөкейханов атындағы №23 жалпы орта мектебінің



Таукеева М.П.
2020 ж

ЕНДІРУ АКТІСІ

Бұл ендіру актісі, Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің PhD докторанты Ж.Н. Турганбаеваның «Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» тақырыбында зерттеу жұмысы Ө. Бөкейханов атындағы №23 жалпы орта мектебінің 2018-2019, 2019-2020 оқу жылдарында білім беру үдерісінде енгізілгендігін және оқушылар арасында эксперимент жүргізілгендігін растаймыз.

Директордың оқу ісі
жөніндегі орынбасары

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "D. A. Dosbolova".

Досболова Г. Ә.

«БЕКІТЕМІН»

Түркістан облысының адами
әлеуетті дамыту басқармасының
Түркістан қаласының адами
әлеуетті дамыту бөлімінің
"С.Сейфуллин атындағы №4
мектеп-лицейі" коммуналдық
мемлекеттік мекемесінің
директоры



Г.Ш.Усербаева

2020

ЕНДІРУ АКТІСІ

Бұл ендіру актісі, Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің PhD докторанты Ж.Н. Турганбаеваның «Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» тақырыбында зерттеу жұмысы С.Сейфуллин атындағы №4 мектеп-лицейі" коммуналдық мемлекеттік мекемесінде 2018-2019, 2019-2020 оқу жылдарында білім беру үрдісінде енгізілгендігін және оқушылар арасында эксперимент жүргізілгендігін растаймыз.

Директордың оқу ісі жөніндегі орынбасары  Н.Жумадуллаева