

**АЛПЫСОВ А.Қ.**

**МАТЕМАТИКАНЫ  
ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ**

Оқу құралы

**Павлодар, 2012**

ӘОЖ 373: 51(075,8)  
ББК 21.1 я 73  
А 45

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының  
Ғылыми кеңесі ұсынған

Пікір жазғандар:

**Исин М.Е.** – С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің профессоры, п. ғ. д.

**Найманов Б.А.** – Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының профессоры, п. ғ. к.

**Алпысов А.Қ.**

**А45** Математиканы оқыту әдістемесі: Оқу құралы. –Павлодар, 2012. -151 б.

ISBN 978-601-267-163-6

Ұсынылып отырған оқу құралында математиканы оқытудың теориялық негіздері, мақсаттары мен міндеттері, оқыту әдістері және болашақ математика мұғаліміне қажетті математиканы оқытудың жалпы заңдылықтары баяндалған. Оқу құралы педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттеріне, орта мектепте математикадан сабақ беретін мұғалімдерге арналған.

**ISBN 978-601-267-163-6**

ӘОЖ 373: 51(075,8)  
ББК 21.1 я 7

© Алпысов А.Қ., 2012.  
© Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты, 2012.

## Алғы сөз

Математиканы оқыту әдістемесі болашақ мұғалімдерді оқыту мен тәрбиелеудің жалпы теориясын математиканың көмегімен жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Математиканы оқытудың негізгі міндеті – қазіргі қоғамның әрбір мүшесінің күнделікті тынысы мен еңбек әрекетіне қажетті білімін одан әрі жалғастыруға жеткілікті математикалық білім мен біліктілікті жүйелі түрде тиянақты әрі саналы меңгеруін қамтамасыз ету болып табылады. Болашақ математика мұғалімі математиканы оқытудың жалпы заңдылықтарын, мақсаттары мен мазмұнын, әдіс-тәсілдерін, әдістемелік зерттеулерді, есеп шығарудың және оларды түсіндірудің жолдарын жоғары мектеп қабырғасында игеруі тиіс. Осыған орай, оқу құралында математиканы оқытудың теориялық негіздері, мақсаттары мен міндеттері, оқушылардың танымдық қызметіне жетекшілік ету әдістері және бүгінгі таңдағы талаптарға сәйкес оқыту тәсілдері баяндалған. Сонымен бірге, оқушылардың өздігінен орындайтын жұмысын ұйымдастыру әдістемесі, сабақтан және сыныптан тыс жұмыстарына басшылық жасау мәселелері қарастырылды. Сонымен қатар, оқулықтың мақсаты студенттердің өздігінен білім алуына көмектесу, олардың шығармашылық қызметтеріне бағыт беру және математикалық оқу қызметін ұйымдастыру түрлері мен әдістерінің жалпы қағидаларын меңгеруге жәрдем жасау болып табылады.

Оқу құралы математиканы оқыту әдістемесінің типтік бағдарламасына сәйкес жазылған. Мектепте математиканы оқытудағы басты мәселе ол мұғалімнің шеберлігі. Шеберліктің алғашқы табалдырығы – математиканы оқыту әдістемесін меңгеруден басталады. Оқыту әдістерін саналы түрде табыспен пайдалану үшін мұғалім оқытудың қағидаларын, таным әдістерін, оқыту жабдықтарын, сабақты ұйымдастыру сияқты білім-білікті меңгеруі тиіс. Оқулықтың соңында студенттердің алған білімін қорытындылау және пысықтау мақсатында студенттердің білім деңгейін тексеруге арналған тест тапсырмалары берілген.

Бұл оқу құралын дайындау барысында құнды пікірлер айтқаны үшін С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің профессоры М.Е.Исинге, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының профессоры Б.А.Наймановқа зор алғысымды білдіремін. Айтылар тілектер мен сын-ескертулерді ықыласпен қабылдаймын.

Автор

*Математика бүкіл ғылымдардың ішінде айрықша қадір-құрметке бөленген; мұның бірден бір себебі оның қағидаларының абсолют ақиқаттығымен даусыздығында жатыр.*

*Эйнштейн А.*

## **1. Математиканы оқыту әдістемесі пәні**

### **1.1 Математиканың ғылым ретінде дамуы.**

### **1.2 Математиканы оқыту әдістемесі пәні, мазмұны, міндеттері.**

### **1.3 Математиканы оқыту әдістемесінің басқа ғылымдармен байланысы.**

**1.1** Математиканы оқыту әдістемесі математика ғылымымен тығыз байланысты. Математика – орта мектептегі негізгі пәндердің бірі болып табылады. Ол басқа пәндерді оқып үйренуге, оқушылардың логикалық ой-өрісінің дамуына септігін тигізеді. Математика әдістемесінің мазмұны мен даму барысын дұрыс бағдарлап түсіну үшін математика ғылымының даму тарихынан мағлұматтарды білу қажет. Математиканы оқыту әдістемесі математиканың көп ғасырлы дамуымен тығыз байланысты. Жалпы математика ғылымының даму тарихын төрт кезеңге бөледі:

*1. Математиканың пайда болу кезеңі.* Бұл кезең көне дәуірден біздің дәуірімізге дейінгі VI-V ғасырларға дейін созылған. Бұл кезеңде математиканың алғашқы негізгі ұғымдары: сандар, фигуралар, т.б. қалыптасты; математиканың тәжірибелік есептерді шығаруға қажетті бастамасы шықты.

*2. Элементар математика кезеңі.* Біздің дәуірімізге дейінгі VI-V ғасырлардан бастап, біздің дәуіріміздің XVII ғасырына дейін болған аралықта тұрақты шамалар зерттеліп, ашылады. Математика ғылымы өзіндік зерттеу тақырыбы және зерттеу әдісі бар пән ретінде танылды.

*3. Айнымалы шамалар математикасының даму кезеңі.* XVII ғасырдан бастап XIX ғасырдың орта тұсына дейін созылған. Аналитикалық геометрияға айнымалы шамаларды Р. Декарттың (1596-1650) енгізуімен және И. Ньютон (1642-1727) мен Г. Лейбниц (1646-1716) жасаған дифференциалдық және интегралдық есептерден басталады.

*4. Қазіргі математика кезеңі.* Бұл кезең XIX ғасырдың ортасынан басталып қазіргі математика кезеңі. Мұнда математика пәні мен қолданылу ауқымы кеңейіп, көптеген математикалық жаңа теориялар пайда болады және аксиоматикалық әдістерінің даму салдарынан жаңа фундаменталды ұғым математикалық құрылым ұғымы пайда болды.

Қазіргі заман математикасы ондаған әр түрлі салалардан тұрады, олардың өзіне тән мазмұны, әдіс-тәсілдері бар. Қазіргі ғылым мен техниканың дамуына байланысты математика ғылымы тереңдеп, күрделеніп, зерттеу объектілері кеңейе түсті, сөйтіп адамзат ақылымен құрылған

анағұрлым жоғарғы абстракцияларды қамтиды. Сонымен қатар теориялық математикамен бірге қолданбалы математика тез қарқынды дамуда. Экологиялық процестерді басқару теориялары күннен-күнге математикалық сипат алып отырғаны, қуатты электрондық есептеуіш техникаларының пайда болуы, олардың әлеуметтік, экономикалық салаларда кең көлемді қолданылуы математиканың басқа ғылымдар секілді жоғары қарқынмен дамуда екенін көрсетеді. Сонымен бірге математика заттардың қасиеттерін және геометриялық фигураларды зерттейді. Зерттеу кезінде математикалық ұғымдар одан әрі баяндандырылып, берілген мәлімет ретінде қарастырылады. Математикада пайда болатын абстракциялар нақтылы заттардың қасиеттерін жалпылайтын абстракциялардан топологиялық кеңістік, алгоритмдер, жалпы алгебралық жүйелер және т.б. сияқты неғұрлым жоғары деңгейдегі абстракцияларға қарай сатылап дамиды. Математика қазіргі кезде ғылым саласында ерекше орын алады. А.Н. Колмогоров: «Математиканы білмей, осы күнгі техниканың негіздерін де, ғалымдардың, табиғи және әлеуметтік құбылыстарды қалай зерттейтіндігін де түсінуге болмайды» деген болатын. Математика материалды дүниенің мазмұнынан бөлініп алынған кеңістік формалары мен сандық қатынастарын зерттейді және математика әдіснамасы математикада қолданылатын таным әдістерінің барлық жиынтығын зерттейді. Бұл жиынтықты таразылау үшін математиканы тарихи даму, өркендеу тұрғысынан қарастыру қажет және математика ғылымының ішкі байланыстарымен бірге, оның басқа ғылымдармен адамзат қызметінің әр алуан қырларымен байланыстырып зерттеу керек. Математика әдіснамасы шындықты танып-білу және түрлендіру әдістері жайындағы философиялық ілім ретінде, дүниетану қағидаларын таным үрдістеріне және тәжірибеге қолдану, математикалық абстракциялардың мәні т.с.с. жөніндегі мәселелерге назар аударады.

**1.2** Математиканы оқыту әдістемесі математика пәнінің ерекшеліктеріне негізделген оқу-тәрбие жүйесі жайындағы ғылым. Бұл жүйені меңгеру арқылы оқыту мен тәрбиелеу ісін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Математиканы оқыту әдістемесі – қоғамның алға қойған мақсаттарына сай математиканы оқытудың заңдарын зерттейтін педагогикалық ғылымның бір саласы. Сондықтан педагогика ғылымы анықтап берген білім беру мен тәрбиелеудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес құрылады және математикалық тақырыптарды оқып үйренудің ерекшеліктеріне қарай, ортақ педагогикалық қағидаларға негізделген. Математиканы оқыту әдістемесі оқу пәнінің мазмұнын, оқыту әдістері мен түрлерін, тәрбие жұмысын өзара тығыз бірлікте, бір-бірімен байланыстыра зерттейді. Оның үстіне әдістеме оқу жұмысының ұйымдастыру құралдары мен жабдықтарын анықтайды.

Сөйтіп, математиканы оқыту әдістемесі өзара тығыз байланысты сұрақтарға жауап іздейді: 1) Математиканы неге оқытады? 2) Математикадан нені алып оқытады? 3) Математиканы қалай оқытады?

Математиканы оқыту әдістемесін шартты түрде үш салаға бөлуге болады:

1) математиканы оқытудың *жалпы* әдістемесі (оқыту қағидаларын, әдістемесін, т.б. оқып үйрену);

2) математиканы оқытудың *арнайы* әдістемесі (мысалы математика курсында *векторларды* оқыту әдісі немесе бағдарламаның бір тарауын оқытудың реті жайында жүйелі нұсқау беру);

3) Математиканы оқытудың *нақты* әдістемесі. Бұл сала екі бөлімнен тұрады: а) жалпы әдістеменің жеке мәселелері (мысалы, 7 сыныптағы математика сабағын жоспарлау және т.б.); ә) арнайы әдістеменің жеке мәселелері (мысалы, «Пропорция» тақырыбын оқыту әдістемесі т.б.) қарастырылады.

Әдістеме мектеп математикасының мақсатын, міндеті мен мазмұнын ашып береді, оқытудың әдістерімен, түрлерімен, оқыту құралдарымен, сыныптан тыс жұмыстардың мазмұны және жүргізу әдістерімен, тәрбие жүйесін ұйымдастыру тәсілдерімен қаруландырады. Әдістеменің дамуына практикада зор ықпал етеді. Әдістемелік тәсілдер мен жетістіктер практикалық қажеттіліктен, мұғалімнің кәсіби тәжірибелерінің негізінде жасалып, әдістемелік ұсыныс ретінде мектеп практикасына енгізіледі.

Математиканы оқыту әдістемесінің *міндеті* - математиканы оқыту процесін зерттеу, заңдылықтарын ашу және оны пән ретінде оқыту теориясын жасау болып табылады.

Математиканы оқыту әдістемесінің *жалпы міндеттері*: 1) мектептегі оқу пәні ретінде математика курсының мазмұнын анықтау және оның ғылыми негізін жасау; 2) математика курсының мазмұны мен құрылу логикасын ғылым мен техниканың және заманымыздың бүгінгі талаптарына сәйкестендіру; 3) педагогикалық процестің жалпы заңдылықтарын математиканы оқытудың нақты ерекшеліктеріне қолдану процесін зерттеу;

4) математиканы оқытудағы озат тәжірибені зерттеу және қорытындылау.

Осыған орай *жеке міндеттер*: 1) оқушылардың жеке ерекшеліктеріне қарай математиканы оқыту процесінде тәрбие жұмысын жүргізудің тиімді жолдарын анықтау; 2) оқушылардың оқу қызметінің жеке түрлерін жетілдіруге және оларды игеруге ықпал тигізетін тәсілдерді анықтап, оларды зерттеу; 3) теориялық материалдарды игеруді және есеп шығаруда кездесетін қиындықтар мен оқушылар жіберетін қателердің алдын алудың тиімді тәсілдерін табу; 4) оқушылар өздігінен орындайтын жұмыстардың тиімділігін арттыру жолдарын анықтау және зерттеу; 5) сыныптан тыс жұмыстарда оқушылардың шығармашылық қабілетін тәрбиелеу жолдары мен оларды математика пәніне ынтасын арттырудың тиімді тәсілдерін анықтау.

**1.3** Математиканы оқыту әдістемесі *математика* ғылымымен тығыз байланысты, себебі, ол мектеп математикасының мазмұнын анықтауда шешуші роль атқарады. Ол туралы С.Л. Соболев: «Басқа ғылымдардың

ешқайсысы онсыз өмір сүре алмайтын бір ғылым бар. Ол-математика. Оның ұғымдары, түсініктері және символдары басқа ғылымдардың сөйлейтін, жазатын және ойлайтын тілі қызметін атқарады. Ол күрделі құбылыстардың заңдылықтарын, табиғаттың қарапайым, элементар құбылыстарына келтіріп, түсіндіріп береді. Ол нәрселердің болуға мүмкін өзгерістерін зор дәлдікпен алдын ала анықтап және алдын ала есептеп шығарып береді». Математика ғылымы зерттеу арқылы ақиқат дүниенің кеңістіктік формалары мен сандық қатынастары, математикалық құрылымдар мен олардың модельдері жайында жаңа мәліметтер алады. Ал мектеп математикасы математика ғылымы ашқан фактілер мен заңдар негіздерін оқушыға жеткізеді. Әдістеме ғылым негіздерінің неғұрлым маңызды элементтерін, оқып үйрену объектілерін дұрыс таңдауға, оқу материалдарын неғұрлым түсінікті және еске сақтауға оңай түрде және ұтымды сабақтастықта баяндауға көмектеседі. Бұл оқушылардың жасы мен психологиясын ескере отырып, педагогикалық ерекшеліктеріне сай қалыптастырылады. Білімнің құрылымы мен оның мектеп математикасында баяндалу түрі педагогикалық құрылым мен түр болып табылады. Математика мектеп курсында оқушылардың ойлау қабілеті мен жалпы білім дәрежесін дамытуда және тәрбиелеуде әрі жетекші, әрі жауапты орын алады. Математиканы мектепте оқыту: а) оқушыларға қоршаған ортаны танып-білудің математикаға тән құралдарын меңгеруді үйретеді; ә) оқушылардың техникалық білімін дамытуға, оларды тәжірибелік қызметке дайындауға көмектеседі; б) математиканың тәжірибелік қолданымымен таныстыра отырып, олардың ғылыми-техникалық прогрестің негізгі бағыттары мен маңызын түсінуіне көмектеседі; в) оқушылардың логикалық ойлауы мен танымдық қызметтерін және кеңістік туралы түсініктерін дамытуға, шығармашылық қабілеттерін қалыптастыруға әсер етеді; г) математика ғылымы ұқыптылық пен дәйектілікті, дербестік тәрізді еңбек мәдениетін, дүниеге ғылыми көзқарасын қалыптастыруға қолайлы жағдай туғызады. «Математиканың маңызы қазір үздіксіз өсіп келеді. Математикада жаңа идеялар мен әдістер туындап келеді. Бұлардың бәрі математиканың қолданылу өрісін кеңейтеді. Қазір адам атқаратын қызмет салаларына математика айтарлықтай қолданылмайтыны жоқ. Ол табиғат жайындағы ғылымдардың бәрінде, техникада, қоғам тануда аса маңызды құрал болады. Тіпті юристер мен тарихшылар да математикалық әдістермен қаруланатын болады»-деп А.Д. Александров айырықша атап көрсеткен.

Математиканы оқыту әдістемесіне тығыз байланысты ғылымдардың бірі – *математика тарихы*. Бұл мектеп математикасының жекелеген тарауларын оқытқанда оның даму жолы мен заңдылықтарын, математиканың бізді қоршаған ортамен байланысын нақты фактілермен көрсетуге мүмкіндік береді. Сондықтан математика сабағында және сыныптан тыс жұмыстарда математика тарихына қысқаша шолу жасау оқушылардың пәнге ынтасын, қызығушылығын арттырумен қатар, бұл ғылымның тарихи тәркінін, практикалық құндылығын жете түсінуге де баулиды. Математиканы оқыту әдістемесінде математика курсы дамытуға, оның мазмұнын жанартуға *дидактика* тікелей қолғабыс жасайды. Математиканы оқыту әдістемесі

*дидактиканың заңдары мен қағидаларына сәйкес дамиды. Математиканы оқыту әдістерінің жүйесі мен оған қойылатын талаптар оқыту әдістерінің дидактикалық сарапталуымен басты-басты қағидалары жүзеге асырылады.*

Математиканы оқыту әдістемесі педагогика ғылымының бір саласы болып есептелетін *жалпы және жас ерекшелік психологиясымен* тығыз байланыста болады. Оқыту және тәрбиелеу процесі оқушылардың жас ерекшеліктеріне қарай жүргізілгенде ғана нәтиже бермек. Сондықтан балалардың психологиясының заңдылықтарын жете білу, оқыту мен тәрбиелеудің неғұрлым тиімді түрлері мен жолдарын табуға көмектеседі.

Математиканы оқыту әдістемесінің дамуына Л.С. Выгодский, П.П. Гальперин, Н.А. Менчинская, Е.Н. Кабанова-Меллер, В.А. Крутецкий, Н.Ф. Талызина сияқты ірі психологтардың ілімдері мен теориялары елеулі ықпал көрсетуде. Олардың зерттеулерінде әдістемелер жас ұрпақтың ерекшеліктеріне байланысты білімді қабылдау заңдылықтарына сүйенгенде нәтиже беретіндігі пайымдалған.

Басқа ғылымдар сияқты математиканы оқыту әдістемесі *диалектика* заңдары бойынша дамиды. Диалектикалық материализм оқу-тәрбие процесінің негізгі заңдылықтарын ашуға және оны ұйымдастыру формаларын тағайындауға жағдай жасайды. Диалектика заңдарын меңгеру оқу-тәрбие үрдісінің тұтастығы мен қайшылықтарын түсінуге, кездейсоқ әдістемелік қателіктерге жол бермеуге көмектеседі.

Математика әдістемесінің пән және ғылым ретінде дамуына *логиканың* әсері мол. Логиканың заңдары математика ұғымдарының жүйесін құру кезінде, оқыту құралдары жүйесін жасағанда кеңінен қолданылады. Білім тарихын зерттеушілер «логика» сөзін алғаш енгізген адам – ол ежелгі грек ғалымы Демокрит (б.з.б. 460-370) болған деп көрсетеді. Демокрит «Ойлау ережелері» деген ғылыми еңбегін жазған. Осы тарихи шығарманың айдарлық тақырыбына «логика» пәнінің аты келіп шықты. Өзіндік зерттегіш әдісі және зерттеу нәрсесі бар «логика» пәнінің негізін алғаш рет қалаған әлемнің бірінші ұстазы атанған әйгілі грек данагері Аристотель (б.з.б. 384-322). Әбу Насыр Әл-Фараби: «Логика - интеллектінің кемеліне келуіне жағдай туғызатын, интеллекция объектілерін танудың барлық жағдайларында адамды ақиқат жолға бағдарлайтын заңдар жиынтығын үйрететін пән» деген болатын.

Математика әдістемесі педагогикалық әдіс ретінде *өнерге* де өте жақын келеді. Әдістеме тәжірибесінде сөйлеуді, сөзді, дауыс ырғағын, жүріс-қимыл т.б. сыртқы факторларды ұтымды пайдаланудың мәні зор. Сондықтан да кейде «әдістеме – жартылай ғылым, жартылай өнер» дейді.



*Математика адамдардың білімге құмарлығын қанағаттандыратын, ..., кәсібін жеңілдететін және еңбегін оңайлататын аса қуатты өнертабыс болып табылады.*  
Декарт Р.

## **2. Математиканы оқытудың мақсаттары мен мазмұны**

### **2.1 Математиканы оқытудың мақсаттары.**

### **2.2 Математиканы оқыту мазмұнының негізгі компоненттері.**

### **2.3 Дамыту тенденциясы.**

**2.1** Жеке тұлғаны тәрбиелеудің қажеттілігі мен қазіргі кезеңдегі математикалық білімінің рөлі мектепте математиканы оқытудың мақсатын анықтайды. Математиканы оқыту мақсатын анықтаудың әдіснамалық негізі демократиялық қоғамның жан-жақты дамыған белсенді құрылысшысын қалыптастыру, білімнің дүниеге ғылыми көзқарас пен практиканың арасындағы байланыс жайындағы ілім болып табылады. Қазіргі таңда жалпы білім беретін орта мектепке қойылатын жалпы талаптар: мектеп оқушыларының бойына Отанға сүйіспеншілік, үлкендерді, ата-аналар мен мұғалімдерді сыйлау сезімін дарытуға, жеткіншек ұрпақты оқу мен еңбектің сапасы үшін, өздерінің мінез-құлқы үшін жоғары жауапкершілік рухында тәрбиелеуге, оқушылардың өзін-өзі басқаруын дамытуға, экономиканы басқаруы сол арқылы өзін де, қоғамды да байлыққа кенелтуі керек. Бұл тұжырым математикалық білім берудің басты мақсатын анықтайды. «Математикамен бала күнінен айналысқан адамдар өзінің ілтипатын дамытады, миы мен еркін жаттықтырады, көздеген мақсатына жеткізетін жігер мен табандылықты қалыптастырады» деген болатын А.И. Маркушевич.

Математиканы оқытудың негізгі мақсаттары: *білім беру, тәрбиелеу, тәжірибелік, дамытушылық* болып табылады.

#### **1. Математиканы оқытудың *білім беру мақсаты*:**

а) барлық оқушылар математикалық білімнің барлық жүйесін терең және саналы меңгеруін қамтамасыз ету;

б) математикалық тілді меңгеруге үйрету;

в) оқушыларды бізді қоршаған ақиқат болмысты танып білудің математикалық әдістерін игеруге жәрдемдесу;

г) оқушыларды математикадан алған білім мен іскерліктерін оқуға және өз бетімен білім алу барысында белсенді түрде пайдалана білуге үйрету;

д) оқушыларды ғылым негізімен таныстыру;

е) оқушыларды математикалық сөйлеу және жазу мәдениетіне үйрету.

#### **2. Математиканы оқытудың *тәрбиелік мақсаты*:**

а) математиканың қоғамдағы алатын орны туралы және оның қоғамның, техниканың, ғылымның басқа салаларының дамуына байланысты дамитыны туралы мағлұматтарды қалыптастыру;

б) оқушылардың математикалық ойлауын дамыту, математикалық мәдениетке тәрбиелеу және оқушылардың математикаға деген тиянақтылығын қамтамасыз ету;

в) оқушылардың дүниеге ғылыми көзқарасын қалыптастыру;

г) оқушыларға адамгершілік пен эстетикалық тәрбие беру (еңбек сүйгіштік, патриоттық сезім, әдемілікті сезіну);

д) математиканы оқыту үрдісінде оқушыларды саналы тәртіпке, белсенділікке, бастаған ісін аяғына дейін жеткізе білуге, жауапкершілікке т.б. адамгершілік қасиеттерге тәрбиелеу;

е) оқушыларды математикалық құбылыстарды дұрыс талдауға бағыттау;

ж) оқушыларды математика ғылымына, математик ғалымдарға сүйіспеншіліктерін тәрбиелеу.

### 3. Математиканы оқытудың *тәжірибелік мақсаты*:

а) оқушыларды алған теориялық білімдерін практикада қолдана білуге, практикалық (экономикалық, қоршаған ортаға байланысты) есептерді шығаруға;

б) математиканы физикаға, химияға, информатика, т.б. жаратылыстану пәндерінде қолдана білуге үйрету;

в) математикалық құралдар мен аспаптарды пайдалануға баулу;

г) оқушылардың өз бетінше білім алуына көмектесу (оқулықтар және ғылыми әдебиеттермен жұмыс).

### 4. Математиканы оқытудың *дамытушылық мақсаты*:

а) оқушылардың математикада логикалық қабілеттерін дамыту;

б) математикаға ықыласын, өз бетімен нәтижелі ойлау интеллектісін дамыту;

в) математикалық есте сақтау және ізденушілік, шығармашылық қабілеттерін дамыту;

г) математикалық объектілерді, қатынастарды, амалдарды тез және кеңінен қорытындылай білу қабілетіне баулу;

д) сандық және кеңістік қатынастар сферасында логикалық ойлау қабілетін дамыту.

Л.С. Выготский өз зерттеулерінде дамудың жақын теориясын ұсынды. Бала қандай да бір іс-әрекетті өз бетімен орындай алмайды және ол әрекетті әуелі ересектердің жәрдемімен орындайды, содан соң барып өз бетінше орындай алады, өзекті даму деңгейіне көшеді.

Қазіргі кезеңде жер бетінде білім берудің құндылығы қайта қаралып өзгеріп жатқан тұста, дамытуды тек ойлауды немесе жалпы психиканы дамыту деп қарау жеткіліксіз. Қазіргі кезде дамытуда оқушы тұлғасын біртұтас дамыту ретінде түсіну керек. Ол оқушылар үшін олардың қабілеттерін, қызығушылықтарын, бейімділіктерін жан-жақты және үйлесімділік дамыту, ол мәдениетті, жоғары адамгершілікті,

белсенді шығармашылықты және әлеуметтік кемелденген тұлға қалыптастыруды бағамдайды.

**2.2** Орта мектептің математика курсының мазмұны осы заманғы орта мектеп бағдарламасының негізі:

1. Сандар жүйесі.
2. Шамалар.
3. Теңдеулер мен теңсіздіктер.
4. Математикалық өрнектерді теңбе - тең түрлендіру.
5. Координаталар әдісі.
6. Функциялар.
7. Геометриялық фигуралар және олардың қасиеттері. Геометриялық шамаларды өлшеу. Геометриялық түрлендірулер.
8. Векторлар.
9. Математикалық анализ бастамалары.
10. Информатика мен есептеу техникасының негіздері.

Бұл мәселелерді шешу жас ерекшелік кезеңінде, қандай сыныпта, қандай терең білім беруде, қанша сағат санымен үйрену қажеттігі орта мектепке арналған бағдарламада анықталады. Бұл тарауларды үйрену математиканы оқытудың арнайы әдістемесінде толық қарастырылады. Мысалы “сандар жүйесі” бөлімі оқытудың барлық курстарында үйретіледі. Сандар жүйесі мектеп бағдарламасына бұдан көп бұрын енгізілген. Уақыт өткен сайын барынша төменгі жастағы балалар оқитын болды. Математиканы оқытудағы тақырыптардың мазмұны кеңейіп, баяндалу тереңдігі көбейді. Қазіргі кезде осы тарауды қорытындылайтын кешен сандары орта мектепте оқыту мүмкіндіктері іздестірілуде. Оқушылар есептер шешкенде, әсіресе математикамен жаратылыстану, техникалық бағыттағы пәндермен байланысты өрнектейтін есептердің бәрінде әртүрлі шамалар мен амалдар орындайды. Математиканы оқытудың мазмұнының айтарлықтай бөлігі теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге жұмсалады.

Теңдеулер мен теңсіздіктерге байланысты материалдар мектеп курсы математикасының мазмұнының түрлі салаларында және маңызды қолданбалы есептерді шығаруда кең қолданыс табады. Сондықтан да оқушыларды теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесінің қолданбалық, теориялық-математикалық және математика курсының басқа да мазмұндық байланысын құру бағыттарын игерту мәселен теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге үйрету материалдарын талдау мен синтездеу деңгейінде сапалы игерту мәселесімен тығыз байланысты. А. Эйнштейн: «Маған біраз уақытымды саясатқа, тағы біразын теңдеулерге бөлуге тура келеді. Алайда, менің ойымша, саясаттан гөрі теңдеулер әлдеқайда маңызды, өйткені саясат тек өз тұсында ғана, ал теңдеулер мәңгі-бақи бола береді» деп тұжырымдаған болатын.

Математиканы оқыту мазмұнының негізгі компоненттерін оқушыларға саналы да, сапалы меңгерту мәселесі математика мұғалімдерінің математикалық білімдерінің тереңдігіне, әдістемелік шеберлігіне,

шығармашылық қабілеттеріне тікелей байланысты. VII-IX сыныптардағы алгебраның негізгі курсына қысқаша көбейту және де басқа қажетті формулалар қарастырылып, бүтін және бөлшек өрнектерді теңбе-тең түрлендірулер, теңдеулер мен олардың жүйесі және де бірінші, екінші дәрежелі теңсіздік қарастырылғаны жөн. Көпмүшелер теориясынан аздап түсініктер беріліп, квадраттық үшмүшені қарастырса жеткілікті. Рационал өрнектердің қарапайым түрлерін және оларға қолданылатын амалдар туралы мағлұмат беріп, олардың оңай түрлерін оқушыларға орындай алатындай болуы қажет. Квадрат түбірлер және геометрияда пайда болатын  $\pi$  санын мысалға алып иррационал сандар туралы ұғымды қалыптастыруды қарау керек. Оқушыларды өмірдегі іс-әрекетке, еңбек етуге дайындауда және олардың ақыл-ойы мен мәдениет дәрежесін көтеруде геометриялық материалдарды оқып білудің маңызы өте зор. Өйткені, геометрия дегеніміз дүниені танып білудің әдіс-тәсілі, ой қорыту арқылы пікірге келудің өнегесі және де қазіргі замандағы ғылым мен техниканың ғана емес, күделікті өмірде кеңінен қолданылып жүрген табиғи тіл болып саналады. Сонымен қатар, адам баласы қай салада жұмыс істемесін оның кеңістікті түсініп, көз алдына елестетуі өте жақсы болуы қажет. VII-IX сыныптардағы геометрияның негізгі курсына жазықтықтағы фигуралардың әр түрлі қасиеттерін оқып білу ең бір негізгі мәселе болып табылады. Мұнда қарастырылатын негізгі мәселелер үшбұрыш, төртбұрыш, шеңберге байланысты болып, бұл фигуралардың геометриялық қасиеттерін анықтайтын формулаларды, теңдіктерді, өзара және нүктеге, түзуге қатысты орналасуларын қарастырған жөн. Екінші бір қарастырылатын мәселелер, геометриялық шамалар және оларды өлшеуге байланысты. Оқушылар ұзындық, бұрыш, аудан сияқты геометриялық шамалармен танысып, геометриялық фигуралар элементтерінің арасындағы қатынастарды және белгілі формулаларды пайдаланып геометриялық фигураларды сипаттайтын шамалардың сандық мәндерін есептеп табуға берілген есептерді шығарып үйренуге тиіс. Бұл сыныптардағы геометриялық материалдарды оқып білу және есептер шығару барысында оқушылардың логикалық ой қорыту дәрежесінің дамуына аса назар аудару керек.

X–, XI сыныптардағы математиканың негізгі курсына мына мәселелер қарастырылуы керек:

- негізгі элементар функциялар туралы мағлұматтарды бір жүйеге келтіріп және оны толықтыру үшін тригонометриялық функциялардың қасиеттерін толығырақ қарастырып, көрсеткіштік пен логарифмдік функциялар туралы мағлұмат алу және олардың негізгі қасиеттерін білу;

- теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу тәсілдерін бір жүйеге келтіріп, оларды одан әрі толықтыру үшін қарапайым түрдегі тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңдеулерді шешу тәсілдерін меңгеріп, мысалмен көрсету арқылы оларға сәйкесті теңсіздіктер мен теңдеулер жүйесінің қалай шешілетінін түсінулері қажет; осы теңдеулерді шешуде қолданылатын тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңбе-теңдіктерді біліп, оларды жаттығуларды орындау барысында қолдана алулары керек;

- элементар функцияларды зерттеп және қарапайым қолданбалы есептерді шешуге қажетті көлемде математикалық анализдің негізгі ұғымдары мен әдіс-тәсілдерімен таныстыру;

- кеңістіктегі негізгі фигуралар және олардың қасиеттері жөнінде жүйелі мағлұмат алу, оларды қарапайым қолданбалы есептерді шешуге қолдана білу.

**2.3** Математика қазіргі кезде ғылым саласында ерекше орын алады. Математиканың ғылыми теориялық ізденістерімен бірге тәжірибелік қолданыстарының да ауқымының кең екені белгілі. Ғылым мен техниканың даму қарқыны, экологиялық процестерді басқару теориялары күннен-күнге математикалық сипат алып отырғаны, қуатты электрондық есептеуіш құралдарының пайда болуы, олардың өндірісте кең көлемде қолданылуы, экономикалық процестерді басқаруға араласып отыруы математиканың, басқа ғылымдар секілді, жоғары қарқынмен даму үстінде екенін көрсетеді. Математиканы оқытуда математика ғылымынан мағлұмат алып, математикалық әдістерді меңгеріп, математикалық ойлауын дамытуға міндетті түрде қажет деп саналатын математикалық білім таңдап алынады. Математиканы оқытудың мазмұны мынадай себептермен өзгеруі мүмкін:

1) оқыту мақсатының кеңеюі, қоғамның дамуы және оның техникалық-экономикалық қажеттеріне байланысты мектеп оқушыларының дайындығына қойылатын талаптардың өзгеруі, математикалық білім, білік және дағдыларының деңгейіне де әсер етуі;

2) математика ғылымының үздіксіз дамуы, математиканың ішінде жаңа пәндердің пайда болуы, оқу материялының мазмұнын жаңарту қажеттілігі;

3) қоғам даму үрдісінде оқушылардың жалпы даму тенденциясы балалардың шығармашылық мүмкіндіктерін анықтау нәтижесінде оқу материалының мазмұнын ертерек оқу қажеттігі;

4) педагогика ғылымдарының дамуы, математика әдістемесінің дамуы, оқытудың озат жетістіктерін енгізу сабақ беруді жеңілдету.

Математиканың әрбір тақырыбын оқығанда оның тәжірибедегі қолданысын анықтап отыру арқылы математиканы оқытудың мазмұны айқындалады. А.Д. Александров: «Математика курсының жалпы білім берерлік маңызы басқа да пәндер сияқты, ең алдымен ондағы ой өрісін кеңейтетін және өмірде кездесетін құбылыстарға адамның жақындау тәсілдерін қалыптастыратын жалпы ұғымдарда жатады. Бұл тұрғыдан алғанда математика, біріншіден өзінің логикасымен, жүйелілігімен және қорытындыларының дәлдігімен маңызды. Екіншіден, математика өзінің қиындығымен пайдалы. Оның дерексіз қатал талдамалары зор және ұзақ ақыл-ой жұмысын талап етеді, есте сақтаудан гөрі түсіну мен зейінділікті талап етеді» деген болатын.

Соңғы жылдары теңдеулер мен теңсіздіктер оқушылардың түсінігіне лайықталып бастауышта және жоғары сыныпта оқыту дәстүрі бар. Теңбе-тең түрлендірулер жүргізе білу математиканың арнаулы тілін меңгеріп оны түсінуден ғана тұрмайды, сонымен бірге дайындалуға қажетті жаттығулармен жүргізілетін теңбе-тең түрлендіру жүргізе білуді талап етеді. Мұндай жаттығуларды өздерінің мазмұндарының әртүрлі

болуына, ерекшеліктеріне қарамастан оқушылар оларды әртүрлі тараулардан орындайды.

Орта мектеп бағдарламасына координаталар мен функциялар тек XX ғасырдың басында ғана ене бастады. Қазіргі таңда мектеп математикасының ерекше сипатына координаталар әдісімен функцияны үйренуді кеңейту, дамыту, басқа тақырыптармен байланыстыра білуден тұрады. Геометрия курсына геометрияның дәстүрлі мазмұны кең мөлшерде бағдарламаға енді, қажетті жаңа толықтырулар ендірілді. Геометрияны оқытуда әртүрлі мәселені шешудің көп салалы талқылауларынан соң бағдарламаға геометриялық түрлендірулер қосылады. Векторлар геометрияның бағдарламасына алғаш рет жетпісінші жылдары енгізілді. Бұл тақырыптың зор білім берерлік мәні практикалық қолданысының кендігі арқылы түсіндіріледі. Әртүрлі маңызды есептерге векторды қолдану арқылы мәселелер шешілуде. Орта мектепте математиканы оқытуда математикалық анализ элементтері енгізілді. Ол орта мектеп математикасын теориялық жағынан толықтырады, бұл көптеген практикалық қажеттіліктерден туындады. Информатика мен есептеу техникасының негіздерін оқыту қажеттігі жастардың осы заманғы үйлесімді математикалық дайындығы жөніндегі талаптардан, электронды есептегіш машинаны практикаға кең көлемде ендіру талабынан келіп туды.

Мектеп математика курсының мазмұны мен құрылымы бар мүмкіндігінше оқушы тұлғасын тәрбиелеу мен дамытуға, оларда адами сана мен мінез-құлық, шығармашылық белсенділік, әлеуметтік кәметтік сияқты ілгері қасиеттердің қалыптасуына ықпал жасауы тиіс. Жалпы білім беретін мектептерде математиканы оқытудың мақсаттарына, оқушы тұлғасын тәрбиелеу мен дамытуға қол жеткізу неге тәуелді болады? Деген сұрақ туындайды.

Біздің ойымызша ол келесі факторларға байланысты:

1) оқыту мазмұнына, оқыту процесінде оқушылардың қандай білім, білік және дағдылар игеруіне, осы білім, білік және дағды оқушыларға қандай үйлесімділікпен берілуіне, сол білімдердің кендігі мен тереңдігіне, білік пен дағдының қаншалықты берік болатындығына;

2) оқыту математиканың қоршаған ортамен қаншалықты байланысты болатындығына, абстрактілі математикалық ұғымдардың күнделікті өмірде қандай түсініктер, құбылыстар мен деректер негізінде қалыптастырылатындығына, оқыту процесінде алынған білім мен білік қандай практикалық қосымшалар келетіндігіне, оқыту мазмұны тарихи көзқарас тұрғысынан қалай баяндалатындығына.

Қоғам дамуының қазіргі кезеңдегі мектептегі білім беруді қайта құрудың негізгі міндеттерін Г.В. Дорофеев былай тұжырымдайды: «... оқытудың әдістемелік жүйесін оның білімділік, ақпараттық міндеттеріне қатысты алғанда, оқытудың дамытушылық міндетіне басылымдылық беруге бағдарлау керек, оқушылар меңгеруге арналған ақпарат көлемін арттырудан гөрі, сол ақпаратты қолдану біліктілігін қалыптастыруға көшуге акцент жасалу керек» [16].

Г.В. Дорофеев мектептегі математикалық білім беру мазмұнын іріктеуге екі жетекші қағиданы көрсетеді: *ақпараттық сыйымдылық және әлеуметтік тиімділік*. Яғни математиканы оқыту барлық оқушының математикалық білім берудің мақсаттарын жүзеге асыруға қажетті білім көлемін игеруді қамтамасыз ету және математикалық білім мен білікті талап ететін қоғамның барлық салаларына маман даярлау. Автор математиканы оқыту мазмұны келесілерді қамтамасыз етуі тиіс деп есептейді:

- оқушылардың математикалық іс-әрекетін толыққанды ұйымдастыру үшін барынша мүмкіншілік туғызу;

- оқытудың әрбір кезеңінде математиканы оқып - үйренуге қызығушылықты қалыптастыруға, дем беруге және дамытуға мейілінше мүмкіншілік жасауды;

- оқыту бейімін дәл бағдарлау және мамандықты дұрыс таңдау мақсатында оқушылардың математикалық және жалпы интеллектуалдық қабілеттерін анықтау;

- мектептегі басқа пәндерді сәйкес ғылымның қазіргі кезеңдегі даму деңгейінде оқып-үйрену мүмкіншілігі.

Ғылыми-техникалық прогресс дәуірінде математиканың негізін меңгеру жас ұрпаққа білім беру мен тәрбиелеудің бірден-бір негізгі элементі болып табылады. Қазіргі кезде дүние жүзіндегі көптеген елдерде математикадан мектептерде жүйелі де, сапалы білім беруге аса назар аударылып отырғаны белгілі. Бұл жөніндегі дүние жүзілік тәжірибеге талдау жасайтын болсақ, онда мынадай үш тенденцияны байқауға болады: Барлық оқушыларға математикадан белгілі-бір дәрежеде білім берудің қажеттігі және оған сәйкесті ғылыми-зерттеу жұмыстарын кеңінен жүргізу; математиканың негізгі курстарын жалпы білім беретін мектептердің барлық сатысының оқу жоспарларына енгізуге ұмтылушылық; мектептің жоғарғы сатысында математикадан білім беруді жеке-даралау мен топтау арқылы іске асыруды кеңінен енгізу. Дәстүрлі математика курсына «информатика» пәнінің енгізілуіне байланысты мектеп математика пәндері циклінің қолданбалық және техникалық потенциялы едәуір көтеріліп қалды. Жаңа пән енгізілген жағдайларда ең алдымен информатиканы оқып үйренудің маңызды математикалық негізін қалыптастыруға баса назар аударылады. Осы мақсатпен математика курсының математикалық есептерді шешу алгоритмдерінің мысалдарымен толықтырылуы керек. Курстың логикалық құраушысын күшейту информатиканың абстракті ұғымдарын түсінуге мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы техникалық құралдарын белсенді пайдалану математика курсына оқып үйренуге дайындық қызметін атқарады.

Математикалық білім мен дағдылар молайып, мазмұны тереңдеп, ауқымы кеңейген сайын, оны үйретудің, оқып-үйренудің мәселелері де өзгеріп, күрделене береді, осылай әдістемелік жаңа тәсілдер пайда болады. Математика әдістемесінің алдына қойылатын ең күрделі мәселе – мазмұнды іріктеу, сұрыптау мәселесі, яғни мұқият мол қорланған математикалық мұра ішінен қазіргі заман талабына сай, оқушылардың ой-өрісіне, күш-қабілетіне лайық келетіндерін таңдай

білу проблемасы. Осыған байланысты математика оқу пәнінің мазмұны үнемі өзгеріп отырады.

*Ғылымдарға апарар жол мен ашар кілті – математика. Бұл ғылыммен таныстық адамның жан дүниесін нәрлендіріп, берік білім атаулыны меңгеретін парасатқа жеткізеді, сөйтіп математикаға қатысты даналық көзін тапса және оларды басқа ғылымдар мен істерді түсінуге дұрыс қолданса, онда ол адам қателеспей, күмәнсіз, оңай және барлық басқа ғылымдарды игере алады.*

*Бэкон Р.*

### **3. Математиканы оқытудың қағидалары**

#### **3.1 Математиканы оқыту қағидасы туралы ұғым.**

#### **3.2 Математиканы оқытудың дидактикалық қағидалары.**

**3.1** Кез келген басқа оқу пәні сияқты жеке тұлғаның қалыптасуы, саналы білім мазмұнын меңгеріп тікелей мақсатқа жетудің тиімді құралы математиканы оқыту болып табылады. Егер оқытудың негізіне белгілі жағдайлар оқыту тәжірибесімен бекітілген дидактикалық заңдылықтардың негізінен шықса, сонда ғана оқыту жұмысы ғылыми тұрғыдан қойылған деуге болады. Мұндай жағдайлар жүйесі математиканың оқу пәні ретіндегі арнайы ерекшеліктеріне сүйенеді және оның негізгі мазмұнын құрайды. Бұл бөлімде математиканы оқытуды сипаттайтын маңызды қағидалар талданады. Осы қағидаларды біле отырып болашақ мұғалімдер өздерінің жұмысын дұрыс ұйымдастыруға, оқу жұмысына сауатты жоғары ғылыми деңгейде талдау жасауға мүмкіндік алады. Оқыту процесі бүтіндей бір педагогикалық процестің құрамдас бөлігі бола отырып, орта мектепте жеке тұлғаны жан-жақты дамытып қалыптастыруға бағытталған. Ғылымның негізінде оқушыларды оқытудың жалпыланған тәжірибесі көрсеткендей оқушыларға қойылатын бірыңғай талапты қамтамасыз етіп, оқыту жұмысына қажетті құрал-жабдықтар мен ережелерге, нұсқауларға сүйенуі керек. Осыған байланысты дидактикада оқыту процесін ұйымдастыруға, оның мазмұны, формасы мен әдістеріне қойылатын маңызды талаптар ретіндегі қағидалар талданған. Бұл бірыңғай талаптар дидактикалық қағидалар немесе **оқыту қағидалары** деп аталады. Оқыту процесін оқыту қағидаларына сай ұйымдастыру оқытуды ғылыми негізде құруға мүмкіндік береді. Математиканы оқыту қағидасы оқытудың белгілі заңдылықтарын және мектептің озық оқу-тәрбие жұмысын білдіреді, ол әркез өзгермейтін заңдылық емес, оны мұғалімдер басшылыққа алады. Дидактикалық талаптар мектеп пен қоғам алдына қойылған талаптардың өзгеруіне сай өзгеріп отырады. Сонымен, математиканы оқыту қағидасы - ғылыми-педагогикалық



заңдылықтармен талдаудың нәтижесінде туындайтын жағдайларға негізгі бағыт беруші ережелер болып табылады. Белгілі орыс дидактиктері М.А.Данилов, И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин өздерінің зерттеулерінде оқыту қағидалары-дидактиканың категориялары болып табылады, оқытумен тәрбие берудің мақсаттарына сай заңдар мен заңдылықтарды қолдану тәсілдерін сипаттайды. Математиканы оқыту қағидалары - барынша жалпы нормативті білім туралы оны қалай құрауға болатынын тәрбиелеу мен оқытуды жетілдіру мен іс-жүзіне асыру жөніндегі қызметтің қағидасы. Бұл қызметтің заңдылығы-мұғалімнің оқу-тәрбие жұмысының нормасын жасаудың теориялық негіздері болып табылады.

**3.2** Мектеп тәжірибесінде қандай оқу пәні болмасын оқушылармен қарым-қатынасқа, оқу жұмысының әдістерімен құралдарын таңдауға бірыңғай талап қойылады. Педагогиканың дидактика деп аталатын бөлімінде барлық сабақтарды, оның ішінде математиканы оқытқанда қойылатын талаптар математиканы оқытудың дидактикалық қағидаларына негізделген. *Дидактикалық қағидалар* оқу мен тәрбие жұмысын қалай жүзеге асыруды және жетілдіруді қамтамасыз ететін нұсқауларды басшылыққа алады. Математиканы оқытуда басшылыққа алатын негізгі дидактикалық қағидаларға жататындар :

- 1) Математиканы оқытудың ғылымилық қағидасы.
- 2) Математиканы оқытудың тәрбиелеу қағидасы.
- 3) Математиканы оқытудың көрнекілік қағидасы.
- 4) Математикадағы саналылық пен белсенділік қағидасы.
- 5) Математиканы оқытудағы білімнің берік болу қағидасы.
- 6) Математиканы оқытудың жүйелілік және реттілік қағидасы.
- 7) Математиканы оқытудың түсініктілік қағидасы.

1) Математиканы оқытудың *ғылымилық қағидасы* оқу бағдарламасында, негізгі оқулықтарда және әдістемелік құралдарда іске асады. Бұл қағиданың басты шарттары:

а) математиканы оқытудағы білімнің мазмұны мен әдістері қазіргі жағдайдағы математика ғылымның деңгейі мен талаптарына сай болуы;

ә) ғылыми танымның жалпы әдістері арқылы оқушылардың санасына дұрыс түсінік қалыптастыру;

б) ғылыми таным үрдісінің маңызды заңдылықтарын оқушыларға көрсету.

Бұл шарттар өзара тығыз байланыста. Сонымен «оқытудың ғылымилығы» оқушылардың санасына ғылыми деректер мен ұғымдарды қалыптастыру болып табылады.

Ғылымилық қағиданың шарттарын мұғалім оқу үрдісіне қалай іске асыратындығы арқылы түсіндіруге болады:

- а)  $x^2 + 1 = 0$  теңдеуінің қандай сандар жиынында шешімі бар?
- ә)  $y = \sqrt{x-1}$  функциясының анықталу облысын табу керек,

б)  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$  теңсіздігінің аналитикалық дәлелдемесі

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Rightarrow a+b \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow a+b-2\sqrt{ab} = 0 \Rightarrow (\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \geq 0 \text{ оның толық}$$

дәлелдемесі бола алмайтындығын түсіндіру керек, т.с.с.

2) Математиканы оқытудың *тәрбиелеу қағидасы* математиканы оқытуда оқушыларды тәрбиелеумен, олардың ақыл-ой қабілеттерін дамытумен және азаматтық қасиеттерін қалыптастырумен тығыз байланысты. Математиканы оқыту процесінде математикалық ұғымдар, аксиомалар, теоремалар, заңдар мен теориялар адамдардың күнделікті қызметінің барысында сандық қатынастар мен кеңістік формаларды тану негізінде пайда болғаны туралы түсіндірілуі керек.

Математиканы оқытудың тәрбиелеу қағидасы математиканы оқытудың деңгейін, математика сабағына қызығушылығын көтеруді, математика тарихынан мағлұматтарды орынды пайдалануды, табиғаттың, қоғамның және ойлаудың даму заңдарын ғылыми тұрғыдан түсіндіруді жүктейді. Сонымен қатар оқушылардың білімге деген құштарлығын, ынтасын арттыру, алған білімдерін саналы меңгеруге, оны тәжірибе жүзінде қолдануға және өз бетімен толықтыруға, математика сабағында жас ұрпақты патриоттық сезімге тәрбиелеуге жұмылдыру керек. Мұнда әсіресе математика ғылымын дамытуда Әл-Фараби, Әл-Хорезми, Ұлықбек сияқты білімпаздар еңбектерімен таныстыру оқушыларды отандық мақтаныш сезіміне бөлейді.

3) Математиканы оқытудың *көрнекілік қағидасы* оқыту үрдісінде жаңа материалды жақсы қабылдауына, мазмұнын түсінуіне және талдап қорытуына әсер етеді. А.И. Маркушевич: «Математиканы өмірмен тиісті түрде байланыстырмай, көрнекілікті пайдаланбай оқыту логикалық ойлаудың дамуына бөгет жасайды, оқушы жастардың математикалық дайындық деңгейін төмендетеді» деген болатын. Көрнекіліктің математиканы оқытуда өзіне тән ерекшеліктері бар, сондықтан оқу үрдісінде көрнекілікті пайдаланғанда бірқатар әдістемелік талаптарды орындаған жөн, яғни көрнекі құралдар сабақтың мақсатына сәйкес іріктелуі тиіс. Көрнекі құралдарды қолданғанда құралдардың неғұрлым маңызды жақтарына назар аударған жөн, яғни мақсатқа жетуге қажеттілерін ғана пайдаланған маңызды.

Көрнекілікті қалай болса солай қолдана бермей, тек қажеттілігіне, тиімділігіне қалай пайдалана білудің маңызы зор. Мысалы, геометриядан жаңа ұғымдарды таныстырғанда, стереометрия курсында фигуралардың әр түрлі моделін көрсету оқушылар үшін пайдалы болады.

Сонымен, математиканы оқытуда мынадай көрнекі құралдар мен техникалық құрал-жабдықтар қолданылады: а) кестелер; ә) сызбалар мен суреттер; б) модельдер; в) диафильмдер; г) диапозитивтер, д) кодоскоп, е) кинофильмдер, т.б. Оқыту үрдісінде әр түрлі есептейтін және өлшейтін көрнекі құралдар да жатады. Соңғы кезде компьютерді пайдаланып сабақтар өткізуде және компьютердің көмегімен оқушылардың білімі мен біліктіліктерін тексеру мүмкіндіктері мол.

4) Математиканы оқытудың *саналық және белсенділік қағидасының* негізгі мақсаттарының бірі саналы және белсенді тұлға қалыптастыру. Оқыту үрдісінде алған білімдерін саналы қабылдап, мағынасын түсініп, қолдана білулерін үйрету керек. Оқыту үрдісіндегі саналылық пен белсенділік оқу материалының түсінікті әрі тиянақты болуын, математикалық ұғымдар мен сөйлемдердің мәнін түсінуді талап етеді. Сондықтан оқушылар сабақ үстінде барынша белсенді де саналы және өздігінен жұмыс істегендей, берілген тапсырманы өздерінше талдай алатындай етіп ұйымдастыру керек.

Оқушылардың саналы да белсенділігі жеке басының математикаға бейімділігіне, мұғалімнің педагогикалық шеберлігіне және т.б., факторларға байланысты. Оқушылардың белсенділігін арттырудың бірі - өз бетінше сұрақ қоя білуге, талдай білуге үйрету. Мысалы, белгілі бір есепті шешкенде қандай теореманы, қандай қасиетті, формулаларды пайдаланғанын, неге пайдаланғанын білуі керек. Математиканы оқыту үрдісінде жаңа тақырыпты түсіндіруде қызықтыратындай ұтымды әдіс қолданып, білімді өз бетімен алатындай, өзіне жаңалық ашатындай етіп сабақты ұйымдастыру керек. Белсенділік қағидасын жүзеге асыру үшін жаңа тақырыпты өткен материалмен байланыстыру, өтіліп отыратын материалдың теориялық және тәжірибелік мағынасын айқындау, білім жүйесінде алатын орнын көрсету.

5) Математиканы оқытудағы *білімнің берік болу қағидасы* өтілген материалды қайталай отырып, жаңа материалды өту барысында қолдана білуді көздейді. Математика сабағында оқушылар алған білімдерін ұзақ есте сақтау үшін, білімді одан әрі дамытатындай және есептер шығаруда біліктілерін арттыратындай етіп ұйымдастыру керек. Сондықтан білімнің берік болуы оқушылардың белсенділігіне, біліктілігіне, ынтасына және іс қимылының дербестігіне байланысты. Оқыту үрдісінде оқушылар тек жаңа білім, білік, дағдыға ие болып қана қоймай, алған білімдерін нығайтады және толықтырады. Оқыту үрдісінде оқушылардан өзіндік жұмыстардың алуан түрлерін тиянақты орындай білуді, негізгі ұғымдардың анықтамаларын, теоремеларын еске сақтай отырып, қолдана білулерін талап етеді.

Сонымен математиканы оқытудағы білімнің берік болу қағидасын жүзеге асыру үшін мұғалім:

а) өтілген материалды қайталауды ұйымдастырады;  
ә) оқушылардың білімі мен біліктілігін уақытында тексеріп, кемшілігін толықтырып оларды түзетіп отырады;

б) оқушыларға берілген есептер мен жаттығулардың жүйелілігіне көңіл аударады;

в) оқушылардың жауабы айқын және қысқа болуына дағдыландырады.

б) Математиканы оқытудың *жүйелілік және реттілік қағидасы* мектеп математикасының логикалық жемісі арқылы анықталады. Математиканы оқытудағы жүйелілік дегеніміз пәнді өзінің құрылымы мен ішкі логикасына сай белгілі бір тәртіппен оқытуды және математика курсына дағы негізгі ұғымдар мен теорияларды біртіндеп игеруді айтады. Математикалық білім беруде негізгі тақырыпты қосымша тақырыппен сабақтастыра отырып оқушылардың санасына сіңіре білу керек.

Математиканы оқытудағы реттілік дегеніміз оқыту үрдісі: а) қарапайымнан күрделіге; ә) көріністен ұғымға; б) белгіліден белгісізге; в) білімнен білікке, одан дағдыға көшуді білдіреді.

Бұл қағиданы жүзеге асыру үшін математикалық білім беруде жүйелілік пен реттілікті байланыстырып отырса, оқушылардың білімді саналы, әрі баянды меңгеруіне, дүние танымын кеңейтуге, белсенділіктерінің артуына ықпал етеді.

7) Математиканы оқытудың *түсініктілік қағидасында* оқушылардың жас ерекшеліктері мен білім қабілеттері ескеріледі. Оқытылатын материалдардың мазмұны мен көлемі оқушылардың білім деңгейі мен жас ерекшеліктеріне сай болуы керек. Бірақ бұл қағиданың мақсаты берілетін білім «жеңілдетілген» түрде ғана оқытып, қиын тақырыптарды алып тастау емес, ол оңайдан қиынға, қарапайымнан күрделіге, белгіліден белгісізге деген қағиданың берік сақталуын көздейді. Математиканы үйрену барысында оқушылар өздерінің білім қабілеттеріне сай қиындықтарды жеңе отырып, өз күшіне сенім пайда болады және математикаға деген қызығушылығы артады. Көрнекілік құралдарын шебер пайдалана білу оқытудың түсініктілігін арттырады. Сонымен қатар математиканы оқытуда жүйелік және реттілік қағидаларын қатаң сақтау нәтижесінде түсініктілік қағидасын жемісті түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сонымен, оқу материалының түсініктілігі оның күрделілігіне, оқушылардың даму ерекшеліктері мен дайындық деңгейіне, білімді саналы меңгеруге көмектесетін оқыту әдістері мен құралдарын орынды қолдануына байланысты. Оқу материалының түсініктілігі оның сапалық және сандық көрсеткіштеріне де байланысты. Оқушылардың жалпы математикалық біліміне сай келмейтін материалдарды оқыту бұл қағиданың сапалық көрсеткішін сақтамауға әкеледі. Ал оқушыларға оқу материалын шамадан тыс көп беру, оларды жалықтыратын ұзақ сабақтар түсініктілік қағидасының сандық көрсеткіштерін бұзуға соқтырады. Сондықтан оқу материалын дұрыс бөлшектеудің маңызы зор.

Оқу материалының түсініктілігі оның күделілігіне, оқушылардың даму ерекшеліктері мен дайындық деңгейіне, білімді саналы меңгеруге көмектесетін оқыту әдістері мен құралдарының орынды қолданылуына байланысты.

*Математикамен бала күннен бастап қоректеніп, оның бұлтартпайтын дәлелдемелерін бойына молынан сіңірген адам ешбір алдамышқа оңайлықпен жол бермейтін шындықты қабылдауға дайын тұрады.*

*Гассенди П.*

## **4. Математиканы оқытудың әдістері**

### **4.1 Оқыту әдістері және оның түрлері.**

### **4.2 Математиканы оқытудың ғылыми әдістері.**

**4.1** Математиканы оқыту процесінде оқушылардың жас ерекшеліктері мен пәннің мазмұнына сәйкес таңдалған оқыту әдістері білімнің саналы да, баянды болуын көздейді. Әдіс ең кең мағынада – мақсатқа жету тәсілі, белгілі бір тәртіппен реттелген қызмет. Оқу процесінде оқыту әдісі оқушы мен мұғалімнің арасындағы тиімді қарым–қатынастың бір түрі.

Оқыту әдісі деп оқушылардың белсенді танымдық қызметін қамтамасыз ететін, мұғалім мен оқушының бірлескен әрекеттерінің нақты түрі. Оқыту сабақ беру мен үйренуден (оқу) тұрады. Сабақ беру – оқу материалын түсіндіретін, оқушылардың оқып үйрену және білімін, біліктілігін тексеруді ұйымдастыратын, алған білімдерін қолдана білулерін басқаратын мұғалімнің іс-әрекеті. Үйрену (оқу) – мұғалімнің басшылығымен орындалатын оқушылардың сапалы іс - әрекеті, ол белгілі бір оқу материалын қабылдауын және мұғалімнің түсіндіруін тыңдауын, теория мен тәжірибе арасындағы байланыстарды ұғып алуды, қорытындылауды, мұғалімнің тапсырмасы бойынша алған білімін қолдана білуді қамтиды [3]. Бұдан оқыту әдістері сабақ беру әдістері мен үйрету әдістерінен тұрады деп айтуға болады. Сабақ беру және үйрету әдістері – белгілі бір математикалық білім, білік және дағды жүйесін оқушыларға беру тәсілдері деп түсінеміз. Бұл әдіске әңгімелесу, мұғалімнің түсіндіруі және дәріс, тәжірибе, жаттығу ретінде өздігінен істейтін жұмысты басқару, оқушылардың оқу құралдармен, әдебиетпен жұмыс істеуіне басшылық ету. Үйрету әдістеріне (оқып үйрену) оқу материалын танып – білу оқушылардың өз беттерімен белсенді ізденіп білім алу жолдары жатады. Оқыту үрдісінде қайсыбір әдісті қолдану үшін мұғалім сол әдісті жете меңгеруі тиіс. Ол үшін:

- а) әдістің мағынасын түсіну және оны қолдана білу керек;
- ә) оқыту үрдісінде әдісті қолдану барысында байқалатын жақсы және теріс жақтарын білу керек;
- б) мектеп математика курсында қандай тақырыптарды осы әдіспен оқыту қолайлы екенін білу керек;

в) оқу материалын игеруде оқушыларды осы әдіспен жұмыс істеуге үйрете білу қажет.

Сонымен, оқыту әдістері – білім беру және білімді меңгеруге, азаматтық тұлға қалыптастыруға бағытталған шәкірттердің танымдылық іс-әрекеттерін және тәжірибелік қызметтерін ұйымдастыру тәсілін қамтиды.

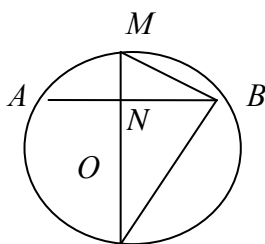
Математиканы оқытудың жалпы әдістеріне *проблемалық оқыту, эвристикалық әдіс, бағдарламалап оқыту әдістері* жатады. Проблемалық оқытудың мәні-мұғалім проблеманы өзі қойып, өзі шешеді. Мұндағы басты проблема - теореманы дәлелдегенде оны қалай дәлелдеу емес, дәлелдеуді қалай іздестіру, іздестіруге оқушыларды қалай тарту мәселесі. Бұл әдістің негізгі жетістігі дербестікке, шығармашылық еңбекке, фактілерді бағалауға тәрбиелейді, проблемалық баяндау әдісін қолданғанда мұғалім-ақпараттың негізгі көзі болып табылады.

*Проблемалық оқыту әдісі* - математикалық білім беру үрдісінде мұғалімнің жетекшілігімен, оқушылар алдына қойылған проблемалық ситуацияны өз беттерімен шешіп, жаңа білім алу әдісі. Проблемалық оқыту кезінде мұғалім материалды баяндап, неғұрлым күрделі ұғымдарды түсіндіре отырып, сабақ үстінде ұдайы проблемалық ахуал туғызады. Мұнда фактілер мен құбылыстарды талдағанда оқушылар тиісті қорытындылар мен жалпылауларды өздігінен жасауға, ережелердің тұжырымдарын, ұғымдарын анықтамаларын беруге, ұғымдардың арасындағы байланыстарды тағайындауға және де пайда болған жаңа жағдайлармен-есептерді шығаруға бағыттау керек. Сөйтіп, проблемалық оқыту оқушылардың ойлау қызметін жандандырудың негізгі құралы-проблемалық ахуал туғызудан басталып, мына негізгі сатыларды қамтиды: а) проблеманы тұжырымдау; ә) оны шешу тәсілдерін табу, б) проблеманы шешу; в) қорытындыны тұжырымдау; г) таңдап алынған шешудің дұрыстығын көрсету.

Проблемалық ахуал деп оқушылар игерген білім мен іскерліктің және түсіндіруге қажетті фактілер мен ұғымдардың арасындағы сәйкессіздікті айтады. Бірақ проблемалық ахуалдың негізгі көзі есеп шығару болып табылады. Атап айтқанда, проблемалық ахуалдарды қамтитын есептерді шығару барысында оқушылардың ойлау қызметін шыңдауға қажетті дағдылары дамытылады. Оқу материалының проблемалы болуының қажетті шарттары мыналар: а) проблеманың түсініктілігі; б) оның танымдылығы; в) проблеманың мазмұндылығы.

А.А. Смирнова мен П.И. Зинченко «проблемалық ахуал оқушылардың есте сақтау қабілеттерін арттырады» десе, А.В. Брушлинский, Т.В. Кудрявцев «проблемалық оқыту оқушылардың ақыл-ойын, шығармашылық қабілеттерін дамытады» - деді. Әрбір проблемалық ахуалдың өзіне тән педагогикалық сипаты болады. Оның біреуі оқушыларды ұғымдарды өздігінен меңгеріп, оның анықтамасын тұжырымдауға бағыттайды. Екіншісі, белгісіз заңдылықтарды ашуға арналған болжамдарды көрсетеді. Үшіншісі, қойылған проблеманың практикалық және теориялық мәнін түсіндіруге түрткі болады т.с.с. Проблемалық ахуал туғызудың бір мысалын келтірейік [49]: Темір жол

құрылысын үнемі түп-түзу төсеу мүмкін емес, өйткені алынған бағытта елді мекендер, қиын асулар, өткелдер және т.б. кедергілер болуы ықтимал. Осыған орай жолдың бағытын өзгертетін жолдар салуға тура келеді. Инженерлік-техникалық есептерді шығару үшін (центрлік күшті, поездың жылдамдығын есептеу үшін) кейде орағыту радиусын өлшеу керек. Геометриялық тілде бұл проблеманы былай тұжырамдауға болады; шеңбердің берілген доғасы бойынша оның радиусын есептеу керек. Кейбір себептер бұл есепті графиктік тәсілмен шығаруға мүмкіндік бермейді. Сондықтан оны тікелей өлшеумен және есептеумен шығаруға бола ма? деген заңды сұрақ туады. Берілген доғаны керетін хордалар ( $BN=1/2AB$  сәйкес сегменттің биіктігі) тік бұрышты  $MBK$  үшбұрышының элементтері болып табылады, мұндағы  $MK$  - ізделген диаметр (1-сурет).

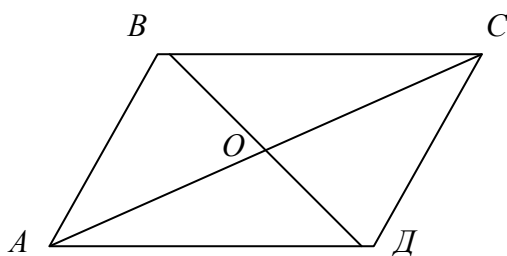


1-сурет

$BM$  катетін, оның гипотенузаға түсірілген  $MN$  проекциясының ұзындығын, гипотенузаға түсірілген  $NB$  биіктігін өлшеу қиын емес. Осы мәліметтер бойынша  $MK$  гипотенузасын есептеу үшін, бұл кесінділердің арасындағы байланыстарды тағайындау қажет. Сабақтың мақсаты - тік бұрышты үшбұрыш элементтері арасындағы кейбір метрикалық қатынастарды қорыту. *Эвристикалық әдіс* - оқыту процесінде оқушылардың белсенді танымдық қызметін пәрменді ұйымдастыруға көмектеседі. Бұл әдісті қолданғанда оқушылар өздерінің алдына қойылған проблемаларды шешіп, шағын жаңалықтар ашады. Эвристикалық әдісті оқу процесінде қолдану үшін кейбір мысалдар келтірейік.

*Теорема.* Параллелограмның диагональдары қиылысады және қиылысу нүктесінде қаж бөлінеді.

$ABCD$  параллелограмын сызып, диагональдарын жүргіземіз. Олардың қиылысу нүктесін  $O$  деп белгілейміз (2-сурет). Теорема шартын жазамыз.



2-сурет

*Берілгені:* ABCD-параллелограм, AC және BD оның диагональдары. O- диагональдардың қиылысу нүктесі.

*Дәлелдеу керек :*  $AO=OC$ ,  $BO=OD$ . Теорема шарты мен қорытындысын қайталаймыз.

Дәлелдеуі:

- нені дәлелдеу керек?
- кесінділердің теңдігі, әдетте қандай жолмен дәлелденеді?
- қай үшбұрыштарды қарастыру қолайлы?

Осы үшбұрыштарды зерттейік. Үшбұрыштардың қандай элементтері тең?

- $\triangle ABO = \triangle CDO$  екенін көрсететін теорема қалай айтылады.?
- Бұл үшбұрыштардың теңдігінен не шығады?
- Дәлелденген теореманы қалай тұжырымдауға болады?

Мұнда, берілген сұрақтарға қайтарылған жауаптар тақтаға әрі дәптерге жазылады. Әңгімелесудің соңында:

- дәлелдеу бойынша қандай сұрақтар бар?
- осы нәтижені алу үшін дәлелдеу барысын қалай өзгертуге болады?- деген сияқты сұрақтар берілуі мүмкін.

Эвристикалық әдіске тән сипат - мұғалім мен оқушылардың арасында тура әрі кері байланыстың болуы. Мұның нәтижесінде материалды сыныптың қалай игергенін байқауға кез келген оқушының, өз қабілеті мен инициативасын көрсетуге жағдай туғызуға, селқостар мен ынтасыздарды жұмысқа тартуға мүмкіндік береді. Эвристикалық әдісті қолданғанда берілетін сұрақтар жүйесі логикалық жағынан мінсіз, материалдық мазмұны мен дәлелдеуін түгел қамтуы тиіс және қысқа, әрі анық болуы керек. Сондықтан мұғалім эвристикалық сұрақтарды алдын ала дайындап алғаны жөн. *Бағдарламалап оқыту әдісі* - оқу материалын арнайы бағдарлама бойынша мұғалім шағын бөліктерге бөлшектейтін және әрбір оқушының іс-



әрекетінің сипаты мен ретін анықтайтын, сондай-ақ оқытылатын материалды меңгеру барысын ұдайы бақылауға көмектесетін дидактикалық жүйені түсінеді. Бағдарламалап оқыту, әсіресе компьютер көмегімен бақылау бүгінгі таңда барлық оқу орындарында кеңінен пайдаланылады. Қазіргі уақытта компьютердің көмегімен жоғары оқу орындарында студенттердің білімдерін тексереді және емтихандар өткізіледі. Кейінгі жылдары оқу процесін басқаруға арналған компьютерлер дүниеге келді. Қазіргі таңда компьютерлік техниканы жаппай меңгеру, бұл техниканы оқып үйрену объектісі ретінде қараумен бірге, оқыту құралы ретінде де қарастыруға жол ашты. Бағдарламалап оқытудың ерекшеліктері мынадай: 1) бағдарламалап оқыту әдісі оқытуды жекелеп жүргізу қағидасына негізделген. Оқу материалын оқушылардың өздігінен меңгерулері жүзеге асады. Оқушылар оқу құралы бойынша өз бетімен оқып үйрену үшін бар қабілетін, ақыл-ойын жұмсайды. Оқу құралында оқушыларға қажетті бар теориялық материал, оқушы ойланып шешімін табатын тапсырма, сұрақтар келтіріледі; 2) оқу материалы оқып үйренуге ыңғайлы бірнеше шағын бөліктерге бөлініп беріледі; 3) әрбір бөліктің соңында, оқушылардың қаншалықты меңгергендерін тексеретін сұрақтар қойылады; 4) оқушы жауабының дұрыстығын бірден оқу құралындағы эталон жауаппен салыстырып тексеріп отырады. Осылайша өз-өзіне бақылау жасау жүзеге асады. Ішкі кері байланыс - оқу үрдісін өзін-өзі басқарудың негізгі факторы екені мәлім. Егер оқушының жауабы эталонмен сәйкес келсе, ол оқушы бағдарлама бойынша ілгері жүреді. Жауап қате болған жағдайда, оқушы оқу материалымен жұмыс жасап, қатесін тапқаннан кейін ғана келесі бөлікке көшеді. Бағдарламалап оқыту әдісі осы келтірілген талаптардың әрқайсысы біртұтас орындалуын қажет етеді. Мектеп тәжірибесінде оқыту бағдарламасының негізгі екі түрі: *сызықтық* және *тармақтық бағдарламалау* қарастырылады. *Сызықтық бағдарламалаудың* айырықша белгісі жаңа материалдың бір үлесінен кейін сұраққа жауап беру (есеп шығару) ұсынылады, нұсқаушы сұрақтар мен түсініктемелер бермейді. *Сызықтық бағдарламалап оқытуда* бірнеше жауаптың берілуі мүмкін (оқушы дұрысын көрсетуі тиіс). Алайда дұрыс жауап бірден сұрақтан кейін берілсе, бағдарламалау өз мағынасын жоғалтуы ықтимал. Сондықтан сұрақ пен жауап арасында оқушының өздігінен ізденуге мүмкіндік туғызатын үзіліс жасап, сұрақтың дұрыс жауабын жасырып қояды. Әдетте дұрыс жауаптан кейін ғана келесі үлес беріледі. Оқушы өзін-өзі тексеру үшін бағдарламаланған құралдан дұрыс жауап алуы тиіс. Бұл жауап оқушының білімін одан әрі дамытады, болмаса берілген оқу материалының үлесін одан әрі нақтылай түсуге нұсқау береді, сөйтіп жіберілген қатені жоюға жағдай жасайды. *Тармақталған бағдарлама* оқу материалын сатылап түсіну үшін және меңгеру қағидасы бойынша жүзеге асырылады. Оқушы бірінші үлесті оқып үйреніп, сызықтық бағдарламалау сияқты, бақылау сұрақтарына жауап береді немесе ұсынылған жауаптардың біреуін таңдайды. Егер дұрыс әрі

толық жауапты таңдаса, онда ол оқу материалының келесі үлесіне көшеді, ал егер ол толымсыз немесе қате жауапты таңдаса, онда оқушының бағдарламаланған құралдың тиісті бетіндегі түсініктемелер «қайтарылады» немесе компьютер қажетті кеңестер береді, яғни тармақталған бағдарлама бұрыс жауаптың қателігіне оқушының көзін жеткізеді.

Мысалдар:

1. Екі санның қосындысы 35-ке тең, ал олардың ең кіші ортақ еселігі 60-қа тең. Осы сандарды табыңыз. Жауабы: 1а) 15 және 20

2. 45-тен 90-ға дейінгі барлық натурал сандардың қосындысын табыңыз. Жауабы: 2а) 3105

3. Аргументтің қандай мәнінде  $y = -0,4x + 5$  функциясының мәні 13-ке тең болады? Жауабы: 3а) -20

4. Теңдеуді шешіңіз:  $3^x \cdot 2^x = 576$  Жауабы: 4а)  $2 + 4 \log_6 2$

5. Өрнекті ықшамдаңыз:  $\frac{x^2 - xy}{x\sqrt{xy}} : \left( \frac{x+y}{\sqrt{x} \cdot \sqrt{y}} - 2 \right)$  Жауабы: 5а)  $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$

**4.2** Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесін игеру тиімділігін арттыруда **оқытудың ғылыми әдістері** ерекше орын алады. Математиканы оқытудың ғылыми әдістерін қолдану арқылы оқушылар ойлау қабілетін дамытып, математика сабақтарында қалыптасқан тәсілдер мен ұғымдарды іс жүзінде қолдана білу қабілетін арттырады.

Математиканы оқытудың ғылыми әдістеріне:

- 1) бақылау мен тәжірибе;
- 2) салыстыру мен аналогия;
- 3) анализ бен синтез;
- 4) индукция мен дедукция;
- 5) жалпылау, нақтылау және абстракциялау жатады.

1) *Бақылау* деп қоршаған ортаның табиғи жағдайда қарастыратын және объектілері мен құбылыстарының қатынастарын және қасиеттерін зерттеу, айқындау әдісін айтады. Объектілерді танып білу арқылы ақпарат алудың ең маңызды әдістерінің бірі – бақылау болып табылады. Бақылауды дұрыс ұйымдастыру оқушылардың математикалық деректер мен ұғымдарды табысты игеруіне, заңдылықтарды көре білуге және қорытындылар жасауына көмектеседі.

Бақылауды мынадай жоспар бойынша ұйымдастыруға болады:

- 1) бақылаудың мақсатын анықтау;
- 2) бақыланатын объектілердің қасиеттері мен қатынастарын айқындау;
- 3) зерттелетін объектілердің ерекшеліктері мен белгілері арасындағы байланыстарды тұжырымдау;
- 4) бақылау нәтижелеріне талдау және қорытындылар жасау.

*Тәжірибе* деп зерттеушінің тікелей белсенді араласуы арқылы зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі. Тәжірибе математиканы оқыту үрдісінде оқушылардың тәжірибелік жұмысы түрінде көрініс табады. Тәжірибе жаңа ұғымдарды енгізу және математикалық объектілердің қасиеттерін анықтау үшін өткізіледі.

Бақылау мен тәжірибе физика, химия, биология және тағы басқа ғылымдарда шешуші қызмет атқарады. Ал математикалық зерттеулерде бұл әдістер жетекші орынға ие бола алмайды, себебі математика тәжірибелік ғылым емес. Дегенмен, кейбір объектілердің математикалық қасиеттерін көрсетуге бақылау мен тәжірибенің маңызы зор.

Бақылау мен тәжірибе арқылы алгебралық заңдылықтарды тағайындауға болады. Мысалы, Ұланның қолындағы екі сөмкенің бірінде 4 кг алма, екіншісінде 3 кг сәбіз бар. Келесі дүкенде қияр сатылып жатқандықтан ол сөмкенің біреуін босату керек болды. Сөмкені неше тәсілмен босатуға болады? Бірінші, алманың үстіне сәбізді (4 кг + 3 кг); екінші, сәбіздің үстіне алманы (3 кг + 4 кг) салу керек. Екі жағдайда да сөмкедегі алма мен сәбіз 7 кг болады. Демек,  $4 \text{ кг} + 3 \text{ кг} = 3 \text{ кг} + 4 \text{ кг} = 7 \text{ кг}$ .

Осындай мысалдар (тәжірибе) арқылы қосылғыштардың орнын ауыстырғаннан қосынды өзгермейді деген ережені байқауға болады, яғни  $a+b=v+b+a$  екеніне көз жеткізуге болады.

Математика курсында «аудан және периметр» тақырыбын өткенде берілген фигуралардың аудандары мен периметрлерін тәжірибе арқылы табуға болады. Бақылау мен тәжірибе математикалық заңдылықтардың ең қарапайым түрлерін ғана көрсете алады, сондықтан оны математикалық деректердің қатаң негіздемесі ретінде қабылдауға болмайды.

2) *Салыстыру* деп зерттелінетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісін айтады.

Салыстыру әдісін қолданғанда төмендегідей қағидаларды басшылыққа алған жөн:

а) салыстырылатын объектілер біртекті болуы шарт. Мәселен, екі функцияны, екі санды, екі өрнекті немесе екі үшбұрышты салыстыруға болады. Ал дененің массасы мен көпбұрыштың ауданын салыстырудың ешқандай мағынасы жоқ.

ә) объектілер айрықша белгілері бойынша салыстырылуы тиіс. Мәселен, үшбұрыштар бұрыштары, қабырғаларының орналасуы, периметрі және ауданы бойынша салыстырылады.

б) объектілерді салыстыру толық жүргізіледі. Әдетте, объектілерді салыстыру әдісі олардың қасиеттерін немесе айрықша белгілерін ажыратуға қолданылады. Мәселен, параллелограмм мен трапецияны салыстыруда олардың ортақ қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді, олардың екеуіде төртбұрыш, екеуінің де параллель қабырғалары бар. Айырмашылықтары: біреуінде қабырға қос-қостан параллель, ал екіншісінде табандары ғана параллель. Сондай-ақ, оқушылар жай және алгебралық бөлшектерді салыстыру арқылы олардың ортақ белгілері: бөлшектердің алымы мен

бөлімінің болуы, бөлімінің нөлден өзгешелігі, ал айырмашылығы: жай бөлшектің алымы мен бөлімі сан болады, ал алгебралық бөлшекте алгебралық өрнек екенін түсіндіреді. Сонымен, математикалық объектілерді салыстыру арқылы білімді меңгеру жеңілдейді, өздігінен ғылыми ізденіс жасай білуі мен дағдыларының қалыптасуына ықпал етеді. Салыстыру мен аналогия бір-бірімен тығыз байланысты.

*Аналогия* деп ұқсастықты қолданып оқытатын ғылыми оқыту әдісін айтады.

*Аналогия жай және таралған аналогия* болып екіге бөлінеді. *Жай аналогияда* объектінің кейбір белгілерінің ұқсастығы бойынша оның басқа белгілерінің ұқсастығы жөнінде пікір қозғалады. *Таралған аналогияда* құбылыстардың ұқсастығынан себептердің ұқсастығы жөнінде қорытынды жасайды. Сонымен бірге, жай аналогия мен таралған аналогия сәйкесінше қатаң және босаң аналогия болып жіктеледі. Қатаң аналогияда салыстырылатын объектілердің белгілері өзара тәуелділікте болуы шарт емес. Аналогия математиканы оқыту үрдісінде жаңа ұғымдарды енгізгенде, фигуралардың қасиеттерін тұжырымдағанда, теорияларды дәлелдегенде және есеп шығарғанда кең қолданылады.

Математиканы оқыту үрдісінде аналогияны қолдану үшін:

а) берілген әр түрлі объектілер мен қатынастардың ұқсастықтарын құру керек;

ә) аналогияда болатын сөйлемдердің сәйкес элементтерін табу керек;

б) берілген сөйлемге аналогияда болатын сөйлем құру керек;

в) берілген есепке аналогияда болатын, яғни берілген есептің мәліметтеріне ұқсас шарты мен қорытындысы бар есеп құру керек;

г) аналогия бойынша есеп шығаруда есептің шығарылуына ұқсас талдау жасау керек.

Жаңа ұғымдарды енгізгенде аналогияны пайдаланса, меңгеру едәуір жеңілдейді, мәселен:

1. Тік төртбұрыш диагоналінің квадраты оның екі өлшемінің квадратының қосындысына тең.

1а. Тік бұрышты параллелепипедтің диагоналдарының квадраты оның үш өлшемінің квадратының қосындысына тең.

2. Тік төртбұрыштың диагоналдары тең.

2а. Тік бұрышты параллелепипедтің диагоналдары тең.

3. Параллелограмның қарама- қарсы қабырғалары өзара тең кесінділер.

3а. Параллелепипедтің қарама-қарсы жақтары өзара тең параллелограмдар.

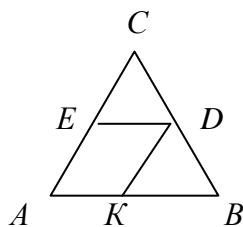
4. Параллелограмның диагоналдары қиылысу нүктесінде қақ бөлінеді және т.с.с.

4а. Параллелепипедтің диагоналдары қиылысу нүктесінде қақ бөлінеді және т.с.с.

Аналогияны кейбір теоремаларды дәлелдегенде де қолдануға болады. Мысалы, трапецияның орта сызығы туралы теореманы үшбұрыштың орта сызығы туралы теореманың дәлелдеуіне ұқсастырып дәлелдеуге болады.

1) *Үшбұрыштың орта сызығы туралы теорема.* Үшбұрыштың орта сызығы табанына параллель және оның жартысына тең.

*Дәлелдеуі.* а) ABC үшбұрышының орта сызығы – DE болсын (3-сурет). D нүктесінен AC қабырғасына параллель жүргізейік. Сонда Фалес теоремасы бойынша ол AB кесіндісін ортасынан қиып өтеді, яғни DE орта сызығын қамтиды.



3-сурет

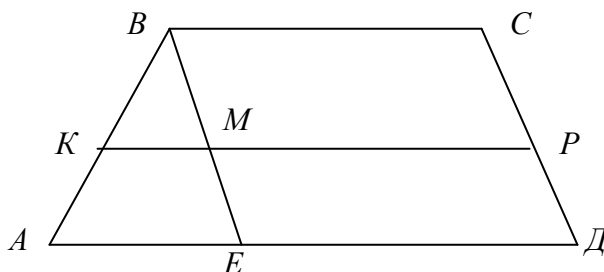
б) ABC үшбұрышының DK орта сызығын жүргіземіз. Ол AC қабырғасына параллель.  $DE \parallel AK$  және  $DK \parallel AE$  болғандықтан, AEDK-параллелограмм.

в) Параллелограммның қасиеті бойынша  $ED = AK$  және  $CD = DB$  болғандықтан, Фалес теоремасы бойынша  $AK = KB$ . Бұдан  $ED = \frac{1}{2} AB$ .

Теорема дәлелденді.

1)\* *Трапецияның орта сызығы туралы теорема.* Трапецияның орта сызығы табандарына параллель және олардың қосындысының жартысына тең.

*Дәлелдеуі.* а) ABCD трапецияның орта сызығы – KP болсын. (4-сурет).  $BE \parallel CD$  жүргізейік. Сонда EDCB-параллелограмм. K нүктесінен AD-ге параллель түзу жүргізейік. Фалес теоремасы бойынша ол BE кесіндісін ортасынан қиып өтеді, яғни KM кесіндісі ABE үшбұрышының орта сызығы. Демек,  $KM \parallel AD$



4-сурет

б) M және P нүктелері – EBCD параллелограммының BE және CD қабырғаларының орталары, яғни  $MP \parallel ED$ . Бірақ бір нүктеден түзуге параллель тек бір ғана түзу жүргізуге болады. Олай болса, K, M және P нүктелері AD түзуіне параллель KP түзуінің бойында жатады.

$$в) KP = KM + MP, KM = \frac{1}{2} AE, MP = BC, AE = AD - BC.$$

$$KP = \frac{1}{2} AE + BC = \frac{1}{2} (AD - BC) + BC = \frac{1}{2} (AD + BC)$$

Теорема дәлелденді.

3) Ғылыми зерттеу әдісі ретінде – анализ бен синтез математикалық зерттеулерде ерекше маңызды роль атқарады.

*Анализ* деп белгісізден белгіліге қарай көше отырып пайымдалатын ғылыми оқыту әдісін айтады.

Анализ – логикалық тәсіл, зерттеу әдісі ретінде үйретілетін объектіні ойша немесе тәжірибелік түрде құрамды бөліктерге бөліп, әр бөлік бүтіннің бөлік ретінде жеке зерттелуін айтады.

Анализ (грекше *analygts*) – жіктеу, бөлшектеу, талдау дегенді білдіреді.

Синтез (грекше *sinthesis*) – біріктіру, жинақтау, теру дегенді білдіреді.

*Синтез* деп жеке элементтерді бір тұтасқа жинақтауға көмектесетін логикалық тәсіл. Математиканы оқытуда анализ бен синтез мәні өте зор, ол есептерді шешу әдісі ретінде, теореманы дәлелдеу, математикалық ұғымдардың қасиетін үйрену т.б. әр алуан формада кездеседі.

Анализ бен синтез – іс жүзінде бірін-бірі толықтыратын бір тұтас аналитикалық – синтетикалық әдіс. Мәселен, анализ кезінде күрделі есептер жай есептерге бөлшектенеді, ал синтез жай есептерді бір ғана мағыналы, бір тұтас бір есепке біріктіреді. Анализді бүтіннен оның құрамды бөліктеріне жіктейтін ойлау әдісі, ал синтез – жеке бөліктерді бір бүтінге біріктіретін ойлау әдісі деп түсінеміз. Анализ бен синтез математиканы оқыту процесінде ұғымдарды қалыптастыруға, теоремаларды дәлелдеуде және есептерді шығаруда кеңінен пайдаланады. Анализ бен синтез математиканы оқып – үйренудің аса маңызды әдістері болып табылады. Олардың қолдануларын көрсететін мысалдар қарастырамыз:

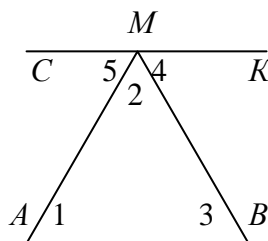
Мысалы. Үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $2d$  болатынын дәлелдеу керек.

1) *Аналитикалық жолмен дәлелдеу тәсілі.*  $2d$  – жазық бұрыш кез келген үшбұрыштың үш бұрышы жазық бұрышқа орналасатынын көрсету керек (4-сурет).

а) М- нүктесінен өтетін  $CK \parallel AB$  болатын жазыңқы бұрышты саламыз.

б)  $\angle 2$  жазбадан бірден табылады.

в)  $\angle 5 \cong \angle 1$ ,  $CK \parallel AB$ , М-қиюшы.



5-сурет

г)  $\angle 4 \cong \angle 3$

д)  $\angle 5 + \angle 4 + \angle 2 = 2d$

е)  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 2d$

2) Синтетикалық жолмен дәлелдеу тәсілі.

а)  $СК \parallel АВ$  жүргіземіз.

б)  $\angle 4 \cong \angle 3$ ,  $СК \parallel АВ$ ,  $ВМ$ -қиюшы.

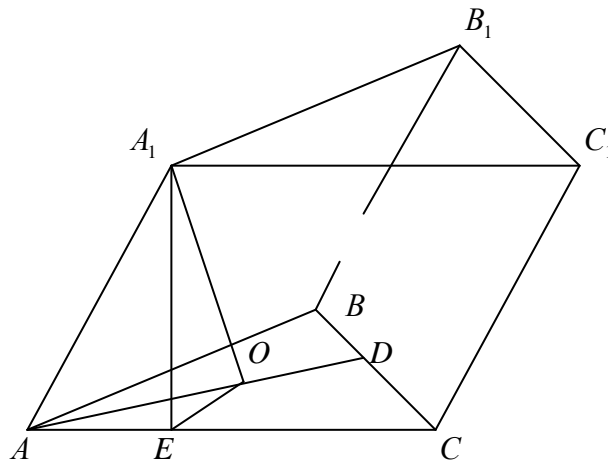
в)  $\angle 5 \cong \angle 1$ ,  $СК \parallel АВ$ ,  $АМ$ -қиюшы.

г)  $\angle 5 + \angle 4 + \angle 2 = 2d$  жазыңқы бұрыш.

д)  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 2d$

Стереометрия есептерін шешуге анализ бен синтезді қолдану.

Мысалы. Призманың табаны ұзындығы 3м болатын тең қабырғалы үшбұрыш. Бүйір қабырғасы 5м, ол табан қабырғаларымен  $\alpha$  бұрыш жасайды. Призма көлемін табу керек (6-сурет).



6-сурет

Берілгені:  $ABCA_1B_1C_1$  – үшбұрышты призма.

$$\Delta ABC : |AB| = |BC| = |AC| = 3m$$

$$\angle A_1AB = \angle A_1AC = \alpha.$$

$$|A_1A| = 5m$$

$$T.K V=?$$

Аналитикалық әдіс: Призма көлемі  $V = SH$  (1)

$$h=? S=?$$

$$\Delta A_1OE : |A_1O| = \sqrt{|A_1E|^2 - |OE|^2} \quad (2)$$

$$\Delta A_1EA : \angle A_1EA = 90^\circ, \angle A_1AE = \alpha, |AA_1| = 5m$$

Мұнда

$$|A_1E| = 5 \sin \alpha \quad (3)$$

$$|AE| = 5 \cos \alpha \quad (4)$$

$$\Delta AEO : \angle AEO = 90^\circ, \angle OAE = 30^\circ \text{ бұдан } OE = AE \operatorname{tg} 30^\circ$$

$$OE = 5 \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} 30^{\circ} \quad (5)$$

(3) және (5) мәнін (2)-ге қойсақ,

$$|A_1O| = \sqrt{(5 \cos \alpha)^2 - (5 \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} 30^{\circ})^2},$$

$$\begin{aligned} |A_1O| &= \sqrt{25(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 30^{\circ})} = \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 30^{\circ} - \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 30^{\circ}}{\cos^2 30^{\circ}}} = \\ &= 5 \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 30^{\circ} - \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 30^{\circ}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}} = \frac{10}{\sqrt{3}} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \cos(\alpha - 30^{\circ})} \quad (6) \end{aligned}$$

$\triangle ABC$  –ның ауданын табу үшін оның қабырғаларының ұзындығын табу керек.

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{9\sqrt{3}}{4} \quad (7)$$

(6) және (7) мәндерін (1)-ге қоямыз:

$$V = \frac{9\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{10}{\sqrt{3}} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \sin(\alpha - 30^{\circ})} = \frac{45}{2} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \sin(\alpha - 30^{\circ})} \text{ куб бірлік.}$$

*Синтетикалық әдіс:* Қосымша салу жұмысын жүргіземіз:

а) AD-биссектриса  $\angle BAC$ , б)  $A_1O \perp AC, OE \perp A_1E \Rightarrow A_1E \perp AC$

$$\triangle A_1EA: |A_1E| = 5 \sin \alpha \quad (1), |AE| = 5 \cos \alpha \quad (2) |OE| = 5 \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} 30^{\circ} \quad (3)$$

$$\triangle A_1OE: |A_1O| = \sqrt{|A_1E|^2 - |OE|^2} \quad (4)$$

(1) және (3) мәндерін (4)-ке қоямыз:

$$|A_1O| = \frac{10}{\sqrt{3}} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \sin(\alpha - 30^{\circ})}$$

$$\triangle ABC: S = \frac{(AC)^2}{2} \sin 60^{\circ} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$V = \frac{9\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{10}{\sqrt{30}} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \sin(\alpha - 30^{\circ})},$$

$$V = \frac{45}{2} \sqrt{\sin(\alpha + 30^{\circ}) \cdot \sin(\alpha - 30^{\circ})} \text{ куб бірлік.}$$



Синтетикалық әдіс арқылы есептерді шешу және теоремаларды дәлелдеу барысын қысқа да ықшамды тұжырымдауға мүмкіндік береді. Мұнда кейбір жағдайларда синтетикалық жолмен баяндауды аналитикалық тәсілмен ауыстырып отыру керек. Бұл оқушылардың танымдық қызметін белсендіреді және есептерді шешу жолдарын саналы түрде іздестіре отырып, сапалы түрде түсінуіне мүмкіндік береді.

4) *Индукция* (лат. Inductio-ой салу) - жеке фактілер жайындағы ғылыми білімнен немесе дербес білімнен жалпы білімге, тәжірибелік нәтижелерден теориялық жалпылау мен қорытындыға, жекеден жалпыға, белгіліден белгісізге қарай қозғалудың логикалық әдісі.

Мысалы,  $1+3=4$ ,  $5+7=12$ ,  $9+11=20$ , ..., . Бұл мысалдардан «екі тақ санның қосындысы жұп сан болады» және  $2+4=6$ ,  $6+8=14$ ,  $8+10=18$ ,  $12+14=26$ , ... . «екі жұп санның қосындысы жұп сан болады» деген қорытындылар жасаймыз. Сонымен дербес фактілерден жалпы қорытындылар жасау әдісін индукция дейді.

*Индукция әдісі* – математиканы баяндауға таңдап алынған аксиоманың негізіне жатады. Аксиомалар математикалық тұжырымдамалардың дұрыстығын анықтауға көмектеседі. Белгілі бір теореманың дұрыстығы ғасырлар бойы қалыптасқан дәстүр бойынша күнделікті тұрмыста кездесетін тәжірибемен көрнекі түсініктердің негізінде дәлелденеді, тек осыдан кейін ғана оған дедуктивтік қорытынды жасалады. Сондықтан индукция әдісіне қарағанда дедукция әдісі күрделірек. Орта мектептердің сыныптарында индукция, ал жоғары сыныптарында дедукция көбірек қолданылады. Ғылыми зерттеу жұмыстарындағы күрделі есептермен орта мектептегі есептерді, әртүрлі мәселелерді шешуге индукция мен дедукция қатар қолданып бірін–бірі толықтырады.

Дедукция теориялық мәселелер формальды сипатталатын білімдер облысында (мысалы, математикада) үлкен роль атқарады.

*Дедукция* – жалпыдан жалқыға, бүтіннен бөлшекке көшетін пайымдау жолы.

Дедукция – ғылыми–зерттеу әдісі. Дедукция кейбір берілген тұжырымдарға сүйеніп, тікелей логикалық тұрғыда қорытынды жасалатын ойлау формасы.

Мысалы. «Кез келген натурал санның цифрларының қосындысы үшке бөлінсе, онда санның өзі де үшке бөлінеді» деген тұжырым дұрыс.

Дедуктивтік ой қорытудың, мынадай түрлері бар:

1. Неғұрлым жалпы қағидадан жеке қағидаға қарай апаратын ой қорытындылары. Мәселен,  $\text{НОД}(p, q)=1$  мысалы осының дәлелі.

2. Жалпы қағидадан жалпы қағидаға апаратын ой қорытындысы.

Мысалы. Барлық жұп сандар 2-ге бөлінеді. Барлық тақ сандар 2-ге бөлінбейді.

3. Жеке қағидадан дербес қағидаға апаратын ой қорытындылары.

Мысалы. 5-жай сан. 5-натурал сан. Кейбір натурал сандар жай сан болады.

Дедукция әдісін ежелгі грек ғалымдары қалыптастырған. Б.э.д. III ғасырда ертедегі грек геометрі Евклид жазған «Негіздер» кітабы теорияны дедуктивтік түрде құрастырудың ең тамаша үлгісі болды. Осы үлгіде математикалық шығармалар мен қатар философиялық трактаттарда жазылды. Дедукция әдісімен жасалған қорытынды дұрыс болуы үшін әуелгі негізгі мағлұмат дұрыс дәлелденген болуы керек, сонда бұлардан шығатын қорытындылар дұрыс болады. Дедукция ретінде алынатын аксиомалар жүйесін *дедукциялық әдіс* дейді. Осы әдіспен XIX ғасырда геометрияның толық аксиомалар жинағы құрылды. Неміс математигі Д.Гильбердтің «Геометрияның негіздерінде» негізгі ұғымдарға нүкте, түзу, жазықтық, ал олардың арасында негізгі қатынасқа «жататындығы», «арасында жататындығы», «конгруэнтті» болуы алынады. Қазіргі мектепте нүкте, түзу, жазықтық, арақашықтық сияқты негізгі ұғымдар алынған басқаша аксиомалар жүйесі қолданылады. Геометрия қандай аксиомалар жүйесіне негізделсе де бәрі бір оның қалған сөйлемдері, ұғымдары мен теоремалары таңдап алынған аксиомаларға сүйеніп құрылады. Теореманы дәлелдеуге нақты үшбұрыштардың қабырғаларының ұзындығы мен бұрыштарының шамасын өлшеу нәтижелеріне сүйенуге болмайды. Бұл дәлелдеулер таза логикаға сүйеніп дедуктивті түрде қорытындыланды. Дедуктивтік зерттеу жұмысы барысындағы жалпы қағидалар және заңдар ғылымдардың жаңылыс жолға түсіп кетпеуіне, шындық дүниесінің құбылыстарын дұрыс түсінуге мүмкіндік береді. Бірақ осы негізде дедуктивтік әдістің ғылыми мәнін асыра бағалау да дұрыс болмаған еді. Дедуктивтік ой қорытулар үшін бастапқы білімдер керек болады. Міне осы кезде дедукцияға индукция жәрдемге келеді. Сондықтан индукция және дедукция бірін-бірі толықтырып, өзара тығыз байланыста болады.

Индукция әдісі *толымсыз, толық, математикалық* болып үшке бөлінеді. *Толымсыз индукция* деп қарастырылатын жағдайлар өте көп болып, олардың барлығын түгел зерттеу мүмкін болмаған жағдайда, олардың тек кейбіреулерін ғана зерттеп солардан шығатын қорытындыны барлық фактілер үшін жасалатын қорытындыны айтамыз. Мысалы,  $1=1^2$ ,  $1+2=3^2$ ,  $1+3+5=3^2$ ,  $1+3+5+4=4^2$ , ..., теңдіктерін бірден есептеу арқылы олардың дұрыстығына көз жеткіземіз. Осы дербес мағлұматтарға сүйеніп  $1+3+5+7+9+\dots(2k-1)=k^2$  деген жалпы қорытынды жасаймыз.

*Толық индукция* деп математикада қарастырылатын жағдайларының саны шектеулі, ол жағдайлардың бәрін түгел қарастырып барып қорытынды жасауға болатын жағдайларды айтады.

Мысалы, кез келген дұрыс көпжақ үшін  $T+Қ+Ж=2$  (1) қатысы дұрыс болады. Мұндағы  $T$  - көпжақтың төбесінің саны,  $Қ$  - қабырға саны,  $Ж$  - көпжақтың жақ саны. Тетраэдр, октаэдр, куб, додекаэдр, икосаэдр сияқты бес дұрыс көпжақты қарастырумен шектелеміз. Басқа дұрыс көпжақ болмайды. Кесте бойынша тексерейік:

көпжақтың аты	төбе саны	қабырға саны	жақ саны
---------------	-----------	--------------	----------

Тетраэдр	4	6	4
октаэдр	6	12	8
куб	8	12	6
додекаэдр	20	30	12
икосаэдр	12	30	20

Барлық бес дұрыс көп жақ үшін (1) теңдігі дұрыс орындалады. Сонымен барлық жағдайды толық қарастырып барып жасалатын әдіс толық индукция деп аталады.

*Математикалық индукция* деп, алғашқы элементі туралы жасалған тұжырымның шындығы келесі элементі үшін де дұрыс болатын тұжырымды айтамыз. Математикалық индукция әдісі математикалық индукция қағидасына негізделеді. Сонымен математикалық индукция әдісінің мәні мынада:

*1-қадам.* Теореманың (есеп, формула)  $n=1$  үшін дұрыстығы тексеріледі

*2-қадам.* Теорема кез-келген  $n=k$  болғанда дұрыс деп ұйғарылады.

*3-қадам.* Осы ұйғарымға сүйене отырып, теореманың  $n=k+1$  үшін дұрыстығы дәлелденеді.

Үшінші қадамның дұрыстығы және математикалық индукция қағидасы негізінде кез-келген натурал  $n$  үшін теорема дұрыс деген қорытынды шығарылады.

Мысалы, математикалық индукция әдісімен мына формуланың дұрыстығын дәлелдеу керек:

$$S_n = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left[ \frac{n(n+1)}{2} \right]^2 \quad (*)$$

*1-қадам.*  $n=1$  болғанда  $S_1 = \left[ \frac{1(1+1)}{2} \right]^2 = 1$

*2-қадам.*  $n=k$  болғанда (\*) формуласы дұрыс деп жорыық, яғни

$$S_k = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + k^3 = \left[ \frac{k(k+1)}{2} \right]^2$$

Енді  $n=k+1$  болғанда (\*) формуласының дұрыстығын көрсетейік:

$$\begin{aligned} S_{k+1} &= S_k + (k+1)^3 = \left[ \frac{k(k+1)}{2} \right]^2 + (k+1)^3 = (k+1)^2 \left[ \frac{k^2 + 4k + 4}{2^2} \right] = (k+1)^2 \left( \frac{k+2}{2} \right)^2 = \\ &= \left[ \frac{(k+1)(k+2)}{2} \right]^2 \end{aligned}$$

3-қадам. Алғашқы екі қадамдағы дәлелдеулердің нәтижелерін ескеріп және математикалық индукция әдісін қолданып, (\*) формуласын кез-келген  $n \in \mathbb{N}$  үшін дәлелденген деп есептейміз.

Теңдікті дәлелдеу керек:

$$\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1};$$

$n=1$  болғанда, дұрыс:  $\frac{1}{1 \cdot 4} = \frac{1}{4}$ ;

$n=k$  болғанда,  $\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3k-2)(3k+1)} = \frac{k}{3k+1}$ ;

теңдігін дұрыс дейік. Сонда  $n=r+1$  үшін дұрыс болатындығын көрсетуіміз керек.

$$\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3k-2)(3k+1)} + \frac{1}{(3k+1)(3k+4)} = \frac{k}{3k+1} + \frac{1}{(3k+1)(3k+4)} = \frac{k+1}{3k+4};$$

Математикалық индукция қағидасы бойынша, кез-келген натурал  $n$  саны үшін теңдік дұрыс деп саналады.

5) *Жалпылау* деп объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілін айтады. Объектідегі тұрақты шаманы айнымалы шамамен алмастыру арқылы жалпылау жасауға болады.

Мысалы,  $2+3=3+2$ ,  $4+5=5+4$ ,  $7+8=8+7$  сияқты нақты мысалдардан қосудың жалпы заңын өрнектеуге болады, яғни  $a+b=b+a$  немесе  $x+y=y+x$  теңдіктерін аламыз. Объектіге қойылатын шарттарды кеңейту арқылы жалпылау жасауға болады. Мысалы, геометриялық прогрессияның  $n$ -ші мүшесінің формуласын оқығанда алдымен оқушылар геометриялық прогрессияның мүшелерін берілген бірінші мүшесі мен өсімшесі арқылы есептейді.

Бұл есептеулерді жүргізгенде төмендегідей теңдіктерді қолданады:

$$\begin{aligned} b_2 &= b_1 \cdot q \\ b_3 &= b_2 \cdot q = b_1 \cdot q^2 \\ b_4 &= b_3 \cdot q = b_1 \cdot q^2 \cdot q = b_1 \cdot q^3 \\ &\dots \end{aligned}$$

Бұдан жалпылау жасап мына формуланы аламыз:

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

Бұл формула бойынша геометриялық прогрессияның кез-келген мүшесін табуға болады. Қандай да бір тізбек беріліп, оның жалпы мүшесінің формуласын табу керек болса, онда жалпылау, ал берілген формула бойынша тізбектің мүшелерін тапқанда, нақтылау жүзеге асырылады. Жалпылау кезінде қандай да бір жиынды қарастырудан оны қамтитын жиынға көшу жүзеге асады. Сондықтан, алдымен бірінші жиынның барлық қасиеттері дәлелденеді де, одан соң бірінші жиын үстіндегі барлық қасиеттер дәлелденеді. Осылайша, жиынның кейбір қасиеттері сол күйінде сақталып қалады да, қайсыбірі өзінің күшін жояды, ал кейбір қасиеттері жалпыланған түрде түсіндіріледі. Мысалы, тікбұрышты үшбұрыштар кез-келген үшбұрыштың ішкі жиыны. Бірінші жиыныннан екінші жиынға өту кезінде ”тікбұрышты үшбұрышқа іштей шеңбер сызуға болады”, «тікбұрышты үшбұрыштың ішкі бұрышының қосындысы  $180^0$  тең» қасиеттері сақталады. Ал “тікбұрышты үшбұрыштың бір бұрышы  $30^0$  болса, онда сол бұрышқа қарсы жатқан катет гипотенузаның жартысына тең болады” қасиеті тікбұрышты үшбұрыштан басқа кез келген үшбұрыш үшін дұрыс болмайды. Ал тікбұрышты үшбұрыш үшін Пифагор теоремасын, кез-келген үшбұрыш үшін оның жалпылануы болатын косинустар теоремасымен алмастыруға болады.

*Абстракциялау* деп зерттелетін заттар мен құбылыстардың елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның елеулі қасиеттерін анықтауды айтады.

Абстракциялау таным процесінде екі түрде көрінеді. Абстракциялаудың бірінші түрі затты сезімдік қабылдауда оның бірнеше қасиеттерін ескермей, басқа кейбір қасиеттерін іріктейді. Мәселен, кез-келген затты геометриялық дене ретінде қарастыра отырып, оның тең пішініне, мөлшеріне, жазықтықтағы немесе кеңістіктегі орнына ғана назар аударады. Абстракциялаудың екінші түрі сезімдік танумен шектелмейді. Мұнда заттар мен құбылыстардың қасиеттерін іріктеп қана қоймай, оларды түрлендіреді. Мысалы, үшбұрыштарды бұрыштары бойынша сараптай отырып, оқушылар абстракциялау арқылы қабырғаларының әр түрлілігін ескермей, тек үшбұрыш ұғымына ғана амалдар қолданады.

*Нақтылау* деп жалпыдан жекеге көшу ережесімен түсіндіріледі. Бұл ереженің мағынасы мынандай: егер қандай да бір объектінің барлық элементтері А қасиетіне ие болса, онда осы объектінің кезкелген бір а элементі де сол қасиетке ие болады. Мәселен,  $a+(b+c)=(a+b)+c$  қосудың терімділік заңын нақтылап  $12+(7+25)=(12+7)+25$  мынадай теңдігін табамыз, немесе  $a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$  формуласын нақты жағдайда:  $16^2-9^2=(16+9)(16-9)$  мәнін оңай таба аламыз. Бұл мысалдардан нақтылауды пайдаланып, жалпыдан жекеге көшу тәсілін көруге болады. Ұғымдарды жалпылау мен нақтылауды ұтымды жүргізу нәтижесінде ұғымды саналы игеруге, олардың арасындағы логикалық байланыстарды тағайындауға және жүйелеуге қолайлы жағдай жасалынады. Нақтылау кезінде берілген жиынның элементтерін қарастырудан оның ішкі жиынының элементтеріне көшу жүзеге асырылатын болса, онда берілген

жиынның элементтері үшін тағайындалған барлық қасиеттер, оның ішкі жиынының элементтерінің қасиеттері болады. Мысалы, ромб ұғымын оқып үйрену үшін оның параллелограмм екендігі негізінде, ромбыға параллелограмның барлық қасиеттері тән болатындығы көрсетіледі де, одан кейін ромбының қасиеттері тағайындалып, дәлелденеді.

*Басқа ғылымдарды ... математикалық дәлелдемелер арқылы тани білу керек. Бұл математикалық дәлелдемелерсіз өзге ғылым-дарды түсінуге де, түсіндіруге де болмайды, онсыз ол ғылымдарды оқып үйренуге де, үйретуге де болмайды. Егер біреу, математиканың күшін жекелеген ғылымдарға қолданып, дербес мәселелерге көшсе, онда ол математикасыз білім шыңына шыға алмайтындығын көреді.*

*Бэкон Р.*

## **5. Математикалық ұғымдар, сөйлемдер және оларды үйренудің әдістемесі**

### **5.1 Математикалық ұғымдар.**

### **5.2 Математикалық сөйлемдер. Дәлелдеу.**

### **5.3 Математикалық ұғымдарды қалыптастыру әдістемесі.**

**5.1 Ұғым** деп зерттеу объектісінің елеулі қасиеттері бейнеленген ойлау түрі. Айталық, біздің әрбір сөйлеміміздің мағынасы белгілі бір заттың тобын, класын анықтайды, құбылыстардың өзара қатынасын бейнелейді. Егер сөз бізге бір затты басқа бір заттардан көптеген қасиеттерін ерекшелеп көрсетуге көмектесе, ойымызда ол зат ерекшеленіп елестесе, не оларға тән ортақ қасиеттер мен байланыстары көрсетілсе, онда ой заттың жалпы қасиеттерін бейнелей алады. Заттар арасындағы және құбылыстар мен қатынастардан, олардың нақты қасиеттерінен жалпылай қорытынды шығарылса, онда олар туралы белгілі бір ұғым болады. Ұғым - әдетте біздің санамызда кейбір объектілер қатынасы мен процесстердің, кейбір заттар класының ойша бейнесін белгілеу үшін қолданылады.

*Математикалық ұғым* біздің ойымызда белгілі бір формада нақты жағдайдан абстракцияланған шындықты бейнелейді. Математикалық ұғымдарды меңгеру, оны тәжірибеде, өмірде қолдана білу мақсатты түрде анықталғанда ғана мүмкін болады. Бір затты екінші заттан, олардың қасиеттері, белгілері, ерекшеліктері арқылы ажыратамыз. Әртүрлі объектілердің өзіне тән *жеке қасиеттері* және *жалпы қасиеттері* болады.

*Жеке қасиеттері* деп ол объектінің басқа объектіден ажырататын қасиеттерін атайды. Мысалы, бір айнымалыға тәуелді екінші дәрежелі теңдеу – квадрат теңдеу. Қазақстандағы ең ұзын өзен – Іле және т.б.

*Жалпы қасиеттері* деп белгілі бір объектінің басқа объектіден ажырататын да, ажыратпайтын да болуы мүмкін. Мысалы. Адамдар – омыртқалылар класына жатады, сүтқоректі т.б.

Ұғым *мазмұннан* және *көлемнен* тұрады.

Ұғым көлемі – осы класқа жататын барлық объектілердің сипаттамалық қасиетін айтады. Мысалы, «Үшбұрыш» ұғымы мүмкін болатын барлық үшбұрыштар класын білдіреді. Бұл ұғымның көлемі болып табылады.

Ұғымның мазмұны сипаттамалық қасиетке ие: үш қабырғасы, үш бұрышы, үш төбесі. «Теңдеу» ұғымы – барлық мүмкін болатын теңдеулер класын біріктіреді (көлемі) және сипаттамалық қасиеті бірнеше айнымалыдан тұратын теңдік (ұғымның мазмұны). Ұғымның мазмұны анықтама арқылы, көлемі классификациялау жолмен табылады. Ұғымды қалыптастыру – күрделі психологиялық процесс, білім берудің жай танымдық формасы – түйсінуі. Сезіну-қабылдау-түсінік-ұғым. Әдетте бұл процесс екі сатыдан тұрады. Сезімдік қабылдау арқылы түсініктің пайда болуы және логикалық түрде түсініктен ұғымға жалпылау мен абстракцияның көмегі арқылы жету (оқушы 3 санын қалай қалыптастырады). Бірінші кезеңде әртүрлі нақты жиындармен танысады (үш алма, үшбұрыш, үш қой, үш адам және т.б.) бұлардың әртүрлі қасиеттеріне назар аударады. «Көру» процесі бала санасында бейнелеудің ерекше формасын қабылдайды (сезінеді), объектіні сезімдік түйсіну – танымның ең алғашқы сатысы, ол ұғымға сәйкес қалыптасады. Математика пәні өзі зерттейтін ұғымдарды белгілі бір жүйеге келтіріп, өзіне тән талаптарға сәйкес ұғымдарды бөлшектейді. Ол үшін:

а) бөлудің негізі бірыңғай болуы керек. Бұл шартты сақтамау нәтижесінде оқушылар жиі қатеге ұрынады. Мысалы, үшбұрыш ұғымын тең бүйірлі, сүйір бұрышты және тік бұрышты үшбұрышқа бөледі.

ә) бөлу өлшемдес болуы тиіс. Мұның мәні – бөлінетін ұғымның көлемі бөлу мүшелері көлемдерінің қосындысына тең болуы керек.

б) бөлу мүшелерінің әрқайсысы басқаларын қоспауы тиіс, яғни олардың бірде біреуі басқа ұғымның көлеміне кірмеуі тиіс. Мәселен, «бүгін сандар, жай сандар, жұп сандар, тақ сандар» бөлуі дұрыс емес, себебі 5 саны жай сандарға да, тақ сандарға да кіреді.

в) бөлу үзіліссіз болуы керек, яғни бөлінетін ұғым бөлу мүшелері үшін ең жақын тек болуы тиіс.

Ұғымдарды классификациялауды олардың әр түрлі белгілері бойынша жасауға болады. Мысалы, бір ғана үшбұрыш ұғымын «бұрыштары бойынша» және «қабырғалары бойынша» жеке-жеке классификацияланады:

а) үшбұрыш бұрыштары бойынша: сүйір бұрышты, тік бұрышты, доғал бұрышты.

б) әр қабырғалары бойынша: әр қабырғалары ( $a \neq b$ ,  $b \neq c$ ,  $a \neq c$ ), тең бүйірлі ( $a = b \neq c$ ), тең қабырғалы ( $a = b = c$ ).

Классификациялау ұғымдардың мәнін олардың қатынастарын айқындау, көлемін шектеу арқылы дұрыс түсінуге көмектеседі. Сондай-ақ функция ұғымын да әр қырынан классификациялауға болады. Егер бір ұғымның көлемі басқа ұғым көлемінің бөлігі болса, онда бірінші ұғым *түрлік ұғым*, ал екіншісі *тектік ұғым* деп аталады. «Тек» және «түр» атаулары салыстырмалы сипатта ғана болады. Мәселен, «параллелограмм» ұғымы «ромб» ұғымына қарағанда тектік ұғым болады, ал «көпбұрыш» ұғымына



қарағанда түрлік ұғым болып табылады. Сол сияқты «үшбұрыш» ұғымдары бойынша үшбұрыштың екі қабырғасы тең болатынын бөліп алатын болсақ, онда «тең бүйірлі үшбұрыш» ұғымы жалпы «үшбұрыш» ұғымының түрі, ал «тең бүйірлі үшбұрыш» үшін «үшбұрыш» тектік ұғым болады. Егер тең бүйірлі үшбұрыштардың ішінен бір бұрышы тік болатын болса, онда тең бүйірлі үшбұрыш – тектік, ал тең бүйірлі тікбұрышты үшбұрыш – түрлік ұғым болады. Мәселен, алгебралық жағынан функцияларды алгебралық және трансценденттік деп, жұптық белгілі бойынша – тақ, жұп, тақта емес, жұпта емес функцияларға саралауға болады.

**5.2** Математикалық сөйлемдердің маңызды түрлеріне *аксиомалар, постулаттар, теоремалар* жатады.

*Аксиома* деп ешбір дәлелдеусіз қабылданатын сөйлемді айтады.

Ғылыми теорияны құрғанда сүйенетін бастапқы негізі – дәлелдеусіз алынған сөйлемдер жүйесі, яғни, аксиомалар. Ғылыми теорияның басқа тұжырымдары (теоремалары) осы аксиомаларға сүйеніп дәлелденеді. Аксиомалар және алғашқы ұғымдар математикалық теорияның негізгі фундаментін құрайды. Математикалық теориялардың негізі болатын аксиомаларды ғылыми тұрғыда жан-жақты зерттеу ХІХ ғасырдың соңы мен ХХ ғасырдың басында қолға алынды. Бұл кезеңде бірсыпыра ғалымдар математикалық теориялардың тізімін жасаумен шұғылданады.

Белгілі бір ғылымның негізін қалайтын барлық аксиомалар тобын *аксиомалар жүйесі* дейді. Мәселен, геометрияның барынша толық әрі қарапайым аксиомалар жүйесін жасағандардың бірі атақты неміс математигі Д. Гильберт еді. Д. Гильберт геометриялық жүйеде алғашқы үш (нүкте, түзу, жазықтық) ұғымды және алғашқы үш (жатады, арасында, конгруэнтті) қатынасты қарастырады. Г. Вейль бүкіл мектеп геометриясын векторлық кеңістік идеясы негізінде құруды ұсынды.

А.Н. Колмогоров бүгінгі таңдағы мектеп геометриясының аксиомалар жүйесін жасады. Аксиомалар жүйесіне мынадай талаптар қойылады:

1. Аксиомалар жүйесі қайшылықсыз болуы тиіс. Мұның мәні жүйедегі аксиомалар мен сол аксиомалардың барлық логикалық салдары бірін-бірі теріске шығармауы керек.

2. Аксиомалар жүйесі тәуелсіз болуы тиіс. Мұның мәні: жүйедегі кез-келген аксиома басқаларынан шықпауы керек.

3. Аксиомалар жүйесі толық болуы тиіс. Мұның мәні: жүйедегі аксиомалар теорияның негізін қалау үшін жеткілікті болуы керек.

Ұзын саны шектеулі аксиомалардан теорияны құру әдісін *аксиоматикалық әдіс* деп, ал теорияны *аксиоматикалық теория* деп атайды. Бұл теорияның басқа қағидалары оның негізін қалаған аксиомалардың логикалық салдарлары болып табылады. Математика ғылымында геометрияны, арифметиканы, ықтималдықтар теориясын және т.б. құрудың аксиоматикалық әдістері белгілі.

*Постулат* дегеніміз – белгілі бір ұғым немесе ұғымдардың арасындағы белгілі бір қатынас қанағаттандыруға тиісті талаптарды сипаттайтын математикалық сөйлем.

Сондықтан постулаттың өзі белгілі бір ұғымның немесе ұғымдар жүйесі анықтамаларының бөлігі болып табылады. Мысалы, «жазықтықтағы параллель түзулер» ұғымы екі постулатпен анықталады. Айталық,  $a$  және  $b$  түзулері өзара параллель болуы үшін мына қасиеттерді қанағаттандыруы тиіс.

а)  $a$  және  $b$  түзулері бір жазықтықта жатуы тиіс, яғни  $a \in \alpha \wedge b \in \alpha$ .

б) екі түзу бір – бірімен беттесуі немесе мүлдем ортақ нүктелері болмауы тиіс, яғни  $a = b \vee a \wedge b = \emptyset$

*Теорема* деп ақиқаттығы дәлелдеу арқылы тағайындалатын математикалық сөйлемді айтады.

Әрбір теорема өзінің шартын (P) және қорытындысын (Q) қамтиды. Мәселен, «Вертикаль бұрыштар тең» теоремасында «Вертикаль бұрыштар» - шарты, ал «тең» қорытындысы. Осы теоремаға «егер ... , онда ... » тіркестерін пайдаланып, тұжырымын басқаша, келісімді (силлогизм) түрде беруге болады, яғни «Егер бұрыштар вертикаль болса, онда олар тең болады». Бұл тұжырымның ерекшелігі, теореманың шарты (егер...) мен қорытындысы (онда ...) бір–бірінен ерекшеленіп тұрады. Кейбір жағдайларда теореманы «Егер..., онда...» тіркестерінсіз тұжырымдауға болады. Мұндай тұжырымдарды кесімді тұжырымдау дейді. Кесімді тұжырымдау әдетте қысқа, ыңғайлы болып келеді. Теореманың тұжырымын логикалық тілде былай жазады: P (шарт)  $\Rightarrow$  Q (қорытынды).

Ал теореманы дәлелдеу дегеніміз P шартты ақиқат деп алып, Q қорытындының ақиқаттығын логикалық жолмен көрсету.

Теоремалар тура, кері, қарама - қарсы және кері теоремаға қарама – қарсы теорема түрінде кездеседі. Алғашқы теореманы тура теорема ( $P \Leftrightarrow Q$ ) деп алсаң, онда берілген теоремаға кері теорема деп тура теореманың шартын қорытындысымен, ал қорытындысын шартымен ауыстырудан шыққан теореманы айтамыз ( $Q \Rightarrow P$ ).

Тура теоремаға қарама–қарсы теорема деп оның шарты мен қорытындысын тікелей бекерге шығарудан алынған теорема ( $\overline{P} \Rightarrow \overline{Q}$ ).

Қарама–қарсы теоремаға кері теорема деп оның шарты мен қорытындысын бекерге шығарудан алынған теореманы айтамыз ( $\overline{Q} \Rightarrow \overline{P}$ ).

Жалпы алғанда, тура теорема дұрыс болғанда, оған кері теорема мен қарама–қарсы теорема әрдайым дұрыс бола бермейді. Келтірілген мысалда, тура теорема дұрыс та кері теорема жалған. Шынында, тік төртбұрыштың диагональдары тең. Бірақ ол тең бүйірлі трапеция емес. Сондай–ақ мысалдағы қарама–қарсы теорема да жалған, өйткені тік төртбұрыш тең бүйірлі трапеция бола алмайды, бірақ оның диагональдары тең. Ал кері теоремаға қарама–қарсы теорема әрдайым тура теоремамен мәндес болады. Осы сияқты, кері теорема мен қарама–қарсы теорема да мәндес болады. Кері және қарама–қарсы теоремаларды дәлелдеудің маңызы зор. Сондай–ақ

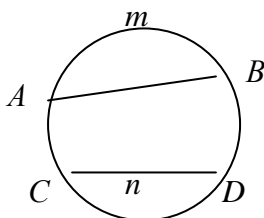
олардың дәлелдеуін игерудің мәні ерекше. Біз кері теореманы дәлелдеудің әр түрлі әдістеріне мысалдар келтірейік.

*Тура теорема.* Егер шеңбердің екі хордасы тең болса, онда олар керетін доғалары да тең болады.

*Кері теорема.* Егер шеңбердің екі доғасы тең болса, онда олар керетін хордалары да тең болады.

Дәлелдеудің *бірінші тәсілі* – кері теореманы тура дәлелдеу.

Берілгені.  $\cup AmB = \cup CnD$  (7 сурет).



7-сурет

Дәлелдеу керек:  $AB = CD$ .

Дәлелдеу.  $\cup AmB = \cup CnD$  болғандықтан,  $AB$  доғасын  $CD$  доғасына бейнелейтін етіп көшіргенде,  $A$  және  $B$  нүктелері сәйкес  $Q$  және  $P$  нүктелеріне бейнеленеді және  $OA = OB = OC = OD$  екенін еске алсақ, онда  $\triangle AOB = \triangle COD$ . Демек,  $AB = CD$ .

Дәлелдеудің *екінші тәсілі* – қарсы жору.

$$AB \neq CD \quad (1)$$

деп ұйғарамыз. Олай болса,

$$AB = CD_1 \quad (2)$$

болатындай  $D_1$  нүктесін салайық. Ал тура теоремадан

$$AB = CD \quad (3)$$

(2) және (3) теңдіктерден  $CD = CD_1$ , яғни  $CD$  нүктесі өзінің  $CD_1$  бөлігіне тең, бірақ бұлай болуы мүмкін емес. Сонымен, біз қайшылыққа келдік. Демек,  $AB \neq CD$  деп ұйғаруымыз дұрыс емес. Ендеше,  $AB = CD$ .

Енді кері теореманы дәлелдеудің *үшінші тәсілін* қарастырайық. Бұл тәсілде кері теоремамен мәндес қарама-қарсы теореманы, яғни  $(Q \Rightarrow P) \Leftrightarrow (\bar{P} \Rightarrow \bar{Q})$  пайдаланамыз. Екі теореманың да дұрыстығына көз жеткізу үшін олардың біреуін дәлелдеу жеткілікті. Біз қарама-қарсы теореманы дәлелдейік.

*Теорема* (қарама-қарсы). Егер шеңбердің екі хордасы тең болмаса, онда олар керетін доғалар да тең болмайды.

*Дәлелдеу.* Теореманың шарты бойынша  $AB \neq CD$ . Сондықтан  $AB = CD_1$  болатындай  $D_1$  нүктесін салайық. Онда алдыңғы теорема бойынша  $\cup AmB = \cup CnD_1$ , сонда мынадай екі жағдай болуы мүмкін:

1)  $AB < CD$  болса, онда  $\cup AmB < \cup CnD$ ,

2)  $AB > CD$  болса, онда  $\cup AmB > \cup CnD$ .

Олай болса,  $\cup AmB \neq \cup CnD$ . Дәлелдейтініміз осы еді.

Қарсы жору әдісі теоремаларды дәлелдеуге жиі қолданылатындықтан, оны кейінірек мүмкіндігінше жете қарастырамыз. Теореманы дәлелдеудің бұл әдісі үш сатыдан тұрады:

1. Теореманы дәлелдегенде оның қорытындысын бекерге шығарамыз, яғни дәлелдеуді талап ететін байламдарға қарсы ұйғарамыз (біздің мысалда доғаларды керетін хордалар тең емес).

2. Қабылданған ұйғаруға байланысты логикалық дұрыс ой қорытулар жасай отырып, соңында қайшылыққа келеміз (мысалда кесінді өзінің бөлігіне тең).

3. Логикалық дұрыс талдау жасағанмен қайшылыққа келеміз, олай болса, біздің ұйғаруымыз дұрыс емес деп байлам жасаймыз. Демек, дәлелдеуді талап еткен қорытынды дұрыс (яғни, мысалда  $AB \neq CD$  деуіміз жалған, олай болса  $AB = CD$ ).

Теоремаларды дәлелдегенде оқушыларды дәлелдеу әдістеріне төсілдіріп, оны есеп шығарғанда, басқа пәндерді оқығанда, ойлану үрдісіне пайдалануға үйрету мақсатын көздейміз. Олай болса, мұғалім оқушыларға теоремаларды дәлелдеуді үйретуге көңіл бөлуі керек. «Дәлелдеу дегеніміз ақиқат пайымдауларға негізделген ой қорыту және болжамдарға сүйеніп дәлелдемелік пайымдаулар» деген болатын Платон.

Теореманың ішінде шарты және қорытындысы болады. Шартынан не берілгенін, ал қорытындысынан не дәлелдеу керек екенін білуге болады. Теорема «егер» деген сөзбен басталса, «онда» деген сөзге дейінгі – оның шарты, ал онда деген сөзден аяғына дейінгі – қорытындысы. Бірақ кейбір теоремалардың шарты мен қорытындысын оқушылар айыра алмайды. Мұндай жағдайда оқушыларға мұғалім көмектесіп үйретуі керек. Мысалы: «Сыбайлас бұрыштардың қосындысын табыңдар». Оқушылар транспортирмен бұрыштарды өлшеп, қосындысы  $180^\circ$  болатынын табады да, «Сыбайлас бұрыштардың қосындысы  $180^\circ$  болады» деген теореманы өздері айтады. Бұл көрнекі - белсенділік әдістің бір жақсысы оқушылар өздігінен белсенді жұмыс істейді, есептер шығаруды үйренеді. Сөйтіп, оқушыларды теоремамен таныстырғанда неғұрлым олар саналы және белсенді қатынасатын болса, соғұрлым теорема және оның ілгерідегі дәлелдеуі оларға түсінікті болады. Теореманы оқушылардың бұрыннан білетін материалдарына сүйеніп, оларды негізге ала отырып логикалық жолмен дәлелдейтініміз белгілі. Дәлелдеу процесінде қарастырылып отырған теорема мен өтілген теоремалар арасындағы логикалық байланысты көрсету үшін бір–екі теорема алып, олар «бұрынғы» қандай теоремалар арқылы дәлелдейтінін схема сызып түсіндірген жөн. Мұғалім әрбір келесі теореманы дәлелдеу үшін қандай өткен материалдарды қайталап келуді дер кезінде оқушыларға тапсырып отырғаны жөн. Егер тапсырма алдын ала берілмеген болса, онда мұғалім теореманы дәлелдеу процесінің қай жерінде өтілген қандай материалдың, қалай қолданылып жатқанын толық түсіндіруі қажет және кейін сол теореманы қайталағанда оқушылардың өткен материалдарды қалай пайдалана білетінін тексеру керек.

Оқушыларға теореманы дәлелдей білуді үйрету үшін мұғалім алғашқы теоремадан бастап төмендегідей жұмыстар жүргізу керек:

а) оқушыларды өз бетімен жұмыс істеуге үйрету;

ә) әуелгі кезде оқушылардың интуициясын, өмірде көрген білгендерін, көрнекіліктерді кең түрде пайдаланып, біртіндеп логикалық дәлелдеуді үйрете беру;

б) теоремалардың өмірде қолданылатын орындарын көрсетіп, практикалық жұмыстар жүргізу;

в) теореманы қолданып шешілетін есептер арқылы оқушыларды пәнге қызықтыру.

Оқушылардың ойлауын үзбей жүйелі түрде баяндап беру тәжірибесі және әрбір айтылған ойын толық дәлелдеп берерліктей дағдысы болмағандықтан теореманы дәлелдеу алғашқы кездері қиынға түседі. Теореманы дәлелдеу үрдісінде әрбір сөзге мән беру керек. Теореманы логикалық жолмен дәлелдегенде белгісізден бастап белгіліге қарай көшеміз, мұнда әрбір қадам жасауға толық дәлел келтіріледі және ол сапалы түрде орындалады.

Синтез әдісімен теореманы дәлелдегенде біртіндеп белгіліден белгісізге көшеміз, элементар геометрияда теоремалардың көпшілігі осылайша дәлелденеді.

*Теореманы қарсы жорып дәлелдеу әдісі.* Қарсы жорып дәлелдеу әдісі математикада қолданылады, сондықтан оған VI сыныптан бастап үйрету керек. Бұл әдісті қолданып теорема дәлелдегенде оқушыларға мынадай қиыншылықтар кездеседі:

а) белгілі дәлелдерді пайдалана отырып тура жолмен дәлелдеуге үйренген оқушыларға, қарсы жорып дәлелдеу түсініксіз болады;

б) көзбе – көз дұрыс емес деп (әсіресе сызба теріс сызылғанда) ұйғарудың қандай қажеттігі бар екендігі оқушыларға түсініксіз болады.

Мысалы, бір түзуге жүргізілген екі перпендикуляр туралы теореманы дәлелдегенде бір мұғалім, сызба жөнінде еш нәрсе айтпай «бір түзуге жүргізілген екі перпендикуляр бір  $P$  нүктесінде қиылысады екен дейік», - деп тақтаға екі перпендикулярды  $P$  нүктесінде қиылыстырып сызған. « $P$  нүктесінен түзуге неше перпендикуляр түсіріледі?» дегенде кей балалар «төртеу», кейбіреулері « $P$  нүктесінен бір де бір перпендикуляр түсірілген жоқ» деп жауап берген. Бұл сызбаның нені кескіндейтінін оқушылардың түсінбейтіндігі. Істелінетін істің, керісінше, теріс жақтарын байқап қарап, содан кейін қорытынды жасау өмірде де көп кездеседі. Сондықтан мұғалім өмір тәжірибесінен мысалдар келтіруіне болады. Бұл әдістің бір жақсылығы дәлелдегенде қорытындының дұрыс жағымен қатар, оның бірнеше қате жақтарымен танысуға мүмкіншілік болады. Теореманы беттестіру тәсілімен дәлелдеу былайша қарағанда ондай сияктанғанымен бұл тәсілді оқушылар көбіне дұрыс түсінбейді. Мысалы, беттестіру арқылы үшбұрыштардың теңдігін дәлелдегенде, оқушылар үшбұрыштар беттестірілсе, олардың теңдігі содан келіп шығатынын біліп, беттестіруге тырысудың орнына, олар үшбұрыштар тең болса болғаны өзінен-өзі беттеседі деп түсінеді. Егер

дәлелдеу процесінде көрнекті құрал ретінде қағаздан немесе картоннан жасалған тең екі үшбұрышты қолдансақ, онда олар оқушылардың ойлағанындай бірімен–бірі беттесе кетеді де беттестіру тәсілінің қыр–сыры оқушыларға байқалмайды. Сондықтан дәлелдегенде екі үшбұрыш алып, мынандай жағдайларды қарастырған жөн:

а) қабырғалары да, бұрыштары да тең емес кез–келген екі үшбұрыш аламыз. Үшбұрыштардың ешбір тең элементтері болмаса да, олардың бір төбелері мен қабырғаларын бірінің үстіне бірі келетіндей етіп беттестіруге болады, бірақ үшбұрыштардың басқа элементтерінің біріне–бірінің дәл келмеуі бізге байланысты емес;

б) егер екі үшбұрыштың біреуінің бір қабырғасы мен іргелес бір бұрышы, екіншісінің сәйкес бір қабырғасы мен іргелес бір бұрышына тең болса, онда сол тең бұрыштарды жасайтын сәйкес екінші қабырғалары, тең болмаса да, үшбұрыштарды беттестіргенде бірінің бойына бірі келеді, бірақ үшінші сәйкес төбелері бір – біріне дәл келмейді.

Сөйтіп, үшбұрыштарға беттестіру тәсілін қолданғанда олардың сәйкес қабырғаларының бірі екіншісінің бойына келуі бұрыштарға, ал олардың төбелерінің біріне–бірінің дәл келуі қабырғалардың ұзындықтарына байланысты екендігін, көрнекі құралдар арқылы оқушыларға жақсы түсіндіру керек.

**5.3** Математиканы оқып–үйрену ұғымды қалыптастыру мен оны терең танымдық дәрежеге жеткізуден, математикалық тұжырымдарды, теорияларды дәлелдей білуге үйретуден және оны нақтылы іс–әрекетте, есеп шығаруға қолдана білуден тұрады. Мұның маңыздысы математикалық ұғымдарды игеру болғандықтан, оның алатын орны да ерекше. Оқушының білім – танымының бастауы оның қолданылар аясының кеңдігі мен түсінігі үшін мұғалімнің өзі олармен жете таныс әрі оның қасиетінен жан – жақты хабардар болуы керек. Сонда ғана шындық дүниенің заттары мен құбылыстары туралы оқушы дұрыс түсініктер алып, олар туралы тура ой түзеді. Мұның өзі баланың дамуына, ойының жетлуіне игі әсер етіп, алған таным – білімдерін әрі қарай толықтырып, ұштап, күнделікті өмірде қолдана білуіне жол ашады. Математикалық ұғымдарды қалыптастыру оқушылардың белсенді іс–әрекетінсіз мүмкін емес. Математикалық ұғымдарды игеру таным процесінің жалпы және нақтылы іс–әрекеттері арқылы жүзеге асырылады. Оларға жалпылау, нақтылау, анализ, синтез, салыстыру, аналогия, жіктеу және бір жүйеге келтіру іс–әрекеттері жатады. Математикалық ұғымды игеру оқушының аналитикалық–синтетикалық қызметінің нәтижесі ретінде түсіндіріледі. Талдау арқылы оқушы заттар мен құбылыстардың жекелеген қасиеттерін бөліп алады, ал синтез көмегімен жалпы белгілері бойынша оларды біріктіреді. Одан соң объектінің ерекше қасиеттері абстракцияланып, терминдермен бекітіледі. Бұл процесс бөлініп алынған ұғымды қолдана білумен аяқталады. Математикалық ұғымдардың қалыптасуы күрделі процесс. Ұғымдардың қалыптасуы мынадай схема бойынша жүреді: қабылдау – сезіну – түсінік – ұғым.

Сезіну – сыртқы дүние заттары мен құбылыстарының жеке белгілерінің мидағы бейнеленуі. Сезінумен тікелей байланыста қабылдау жүзеге асырылады. Қабылдау - заттар мен құбылыстардың мидағы тұтастай бейнеленуі. Қабылдау кезінде ми қабығының аналитикалық-синтетикалық қабілеті айқын көріне бастайды. Материалдық дүниенің заттары мен құбылыстарының кейбір жалпы жақтары қабылдау арқылы біздің санамызда қандайда бір байланыс құрап, жалпы түсінік пайда болуына себін тигізеді. Түсінік есте сақтаумен тікелей байланысты. Түсінік заттың бұрын қабылданған бейнесін қайталау. Түсінік сезіну мен қабылдаудан тыс бола алмайды. Ұғым – объективті шындықтың жалпыланған маңызды қасиеттерін бейнелейтін ойлау формасы. Әрбір ұғымға біздің қабылдауымызда және түсініктерімізде бейнеленетін материалдық дүние объектілерінің біршама класы сәйкес келеді.

1. *Нақты - индуктивтік әдіспен* ұғымды ендіруде оқыту процесінің негізгі кезеңдері мыналар:

1) берілген ұғымның қажеттігін көрсететін (қабылдау-сезіну) практикалық мысалдар келтіру;

2) берілген ұғымның маңызды және өте маңызды емес белгілерін анықтайды (оқушылар) және берілген ұғымды белгілейтін термин ендіреді (мұғалім). Ол үшін қабылдаудан (сезіну) түсінікке өтетін өтпелі кезең керек, берілген ұғымды белгілейтін терминнің дәлелі қажет (мұғалім);

3) берілген ұғымның барынша маңызды қасиеттері таңдап алынады және осы ұғымның анықтамасы тұжырымдалады (оқушылар); бұдан соң оған мұғалім дәл анықтама береді, мұны оқушылар қайталайды. Бұл үшін арада түсініктен ұғымға ауысатындай жағдай болуы керек.

4) арнайы бөліп алынатын ұғым нақты мысалдармен көрсетіледі, қарама-қарсы мысалдар келтіріледі және символдық белгілеуі көрсетіледі (оқушы және мұғалім). Бұл ұғымның пайда болуын білдіреді.

5) бұдан соң оқушылар басқа ұғымға мүмкін болатын басқа анықтама береді. Бұл ұғымның меңгерілуі болады.

2. *Абстракты-дедуктивтік әдіспен* оқушылардың оқытудың негізгі кезеңдері келесілер болып табылады:

1) ең алдымен жаңа ұғымға анықтама беріледі, бұл үшін оны белгілеуші термин дәлелденеді.

2) бұдан соң ұғым ендірілген өрнектің жеке және ерекше жағдайлары қарастырылады. Контур мысалдар келтіріледі.

3) келесі кезекте ендірілген ұғым нақты мысалдар арқылы иллюстрацияланады.

4) соңында ендірілген ұғымның қосымшасы үшін мысалдар келтіріледі.

3. *Сабақта оқушыларға берілген жаңа ұғымның меңгерілгенін қалай білуге болады?*

Егер ұғым меңгерілген болса, онда оқушы

- ұғымның көлемі мен мазмұны туралы толық түсінігі болады;
- математикалық іс-әрекеттің барысында ұғымды қолдана біледі;
- жаңа жағдайларда өзінің білімі мен тәжірибесін қолдана біледі.

4. *Ұғымның* анықтамасынан оқушылар қателіктер жібермеуі үшін олар анықталған және анықтаушы ұғымдарды ажырата білуі керек.

*Анықтама:* Анықталатын объектіге сәйкес келетін ұғым анықталған ұғым деп аталады. Анықталған объектінің мазмұнының көмегімен ашылатын ұғым анықтаушы деп аталады.

Сонымен бірге оқушылар ұсынылған анықтаманың маңызды талаптарын білуі керек:

- кез келген анықтама өлшемде болуы, яғни анықталушы объектінің көлемі анықталған ұғымның көлеміне тең болуы керек. Қате анықтамалардың мысалдарын келтіру керек.

- анықталушы ұғымды сол ұғымның өзімен тікелей анықтауға болмайды.

- анықтамалар мүмкіндігіне қарай объектіні керісінше анықтамауы керек.

5. *Жаңа* ұғымды ендіру барысында мұғалім оның белгілеріне назар аудару керек. Егер мұғалім ұғымның анықтамасын тұжырымдамадан, кітаптағы берілген сызбалы көрсетумен шектелсе, онда оқушылар бұл ұғымды дұрыс меңгермейді. Математикалық ұғымдарды саналы түрде меңгеруге мақсатты түрде қойылатын ауызша жаттығулар мен сұрақтар жүйесінің зор маңызы бар.

6. *Оқушылар* жіберген қателерді түзеткеннен гөрі алдын ала сақтандыру жұмысын жүргізген дұрыс. Ол үшін:

- жаңа ұғымды формальді ендірмеу керек;  
- оқушыларды ұғымдардың анықтамасын өз бетінше үйренуге баулу керек;

- ендірілген ұғымның, сөздің, анықтаманың дәлелдеулерін табу;

- сабақтың соңында осы сабаққа қажетті ұғымның анықтамасын қайталау;

- жаңа ұғым мен ескі ұғымның арасындағы байланысты орнату;

- анықтамаларды анық, дәл, қысқа, қатаң тұжырымдауды талап ету.

*Есепті тек түсініп қою жеткіліксіз,  
оны шығарам деген талап-тілек те болу  
қажет. Күшті талап-тілек*

*болмаса,*

*қиын есепті шығару мүмкін емес,*

*ал ол*

*бар болса шығаруға болады. Құштарлық  
болған жерде жол табылады!*

*Пойа Д.*

## **6. Математиканы есептер арқылы оқыту әдістемесі**



- 6.1 Математиканы оқытудағы есептердің мәні.**
- 6.2 Математиканы оқыту үрдісіндегі есептердің ролі.**
- 6.3 Математика есептерін шешудің жалпы әдістері.**
- 6.4 Математикалық есептерді шешудің алгоритмдік әдісі.**

**6.1** Орта мектепте математикалық есептер жалпы алғанда теорияны, математиканың әдістері мен ұғымдарын меңгеруге қажетті бірден бір шешімді құрал болып есептеледі. Оқушылардың ойлау қабілетін дамытуда, тәрбие беруде және оқушыларға математиканың тәжірибелік істерге қолданылуы туралы білім, біліктілік қалыптастыруда есептердің атқаратын ролі зор. Математикалық есептерді дұрыс шешкізіп, оқытудың жаңа әдіс тәсілдері арқылы жоғары деңгейдегі математикалық білім, біліктілік, дағды қалыптастыруға болады. Математикалық есептер: а) жаңа математикалық ұғымдар мен мағлұматтарды үйрету үшін; б) тәжірибелік іскерліктер мен дағдыларын қалыптастыру; в) білімнің тереңділігі мен баяндылығын тексеру; г) оқушылардың шығармашылық қабілетін тәрбиелеу үшін пайдаланады. Оқу процесінде есеп оқушыларды жаңа математикалық біліммен қаруландырып, қалыптасқан білім мен біліктілігін жүйелеуге және нақтылауға көмектеседі.

Оқу-тәрбие процесін ұйымдастыруда есептер маңызды роль атқарады. Математиканы оқытуда есептер оқушылардың математикалық ой-өрісінің дамуы, оқытудың мақсаты, әрі құралы болып табылады. Сабақтарды жоспарлаған және ұйымдастырған кезде теориялық материалдар көбінесе есептер шығару процесінде жете түсінілуі және жақсы меңгерілуі қажет екенін ескерген жөн. Есеп шығаруды ұйымдастыра отырып, оқушылардың жеке әдісін кеңірек пайдаланған жөн: нашар оқитын оқушыларға ұсынылатын есептердің қиындық деңгейі осы бағдарламаның талаптарына сай анықталуы керек; ал бұл деңгейге жеткен оқушыларға бұдан да гөрі күрделірек есептер берген пайдалы. Дайындықтардың міндетті деңгейіне барлық оқушылармен жетуге қойылатын талаптарды саралау оқушыларға қиындық келтірмеудің негізін қалайды, оларды шамалары келетін жұмыспен қамтамасыз етеді және оқуға дұрыс көзқарас қалыптастырады. Математиканы оқыту процесінде есептердің білім берерлік, тәжірибелік, дамытушылық, тәрбиелік мәні зор, соларға тоқталайық:

а) *математикалық есептердің білім берерлік мәні.* Математикалық есептерді шеше отырып, оқушылар жаңа ұғымдарды, жаңа мәселелерді таниды. Есеп шарты бойынша жаңа ұғымдармен танысады, математикалық теорияның есептер шешуге қолданылуын, есептер шешудің жаңа әдістерін танымдық немесе есептер шешуге қажетті математиканың жаңа бір саласымен танысады және т.б. Сондықтан оқушы математикалық есептерді шешу барысында теориялық материалды меңгеріп, жеткілікті түрде жаттығу арқылы дағды қалыптастырып, математикалық білімін көтереді. Дүниеге ғылыми көзқарасты қалыптастырудың білімдік мәні оқушыларға математика

ғылымының негіздерін үйретуді және алған білімдерін практикада қолдануға баулуды көздейді.

б) *математикалық есептердің практикалық мәні.* Математикалық есептерді шешу барысында алған теориялық білімдерін практикада қолдана білуге пайдаланады, өзінің болашақтағы практикалық қызметіне қажетті істермен айналысады. Практикалық қажеттілігі бар барлық есептерде математикалық есептер шешуге тура келеді. Математикалық есептер физикада, химияда т.б. жаратылыстану пәндерінде, электротехника мен радиотехникада, ең алдымен олардың теориялық негіздерін түсіндіруге қажет. Бұл есептерді шешкенде көбінесе физикалық, химиялық, географиялық және техникалық - практикалық мәні бар есептер қарастырылады. Математика сабақтарының мақсаты математикалық теорияларды, идеяларды, заңдар мен заңдылықтарды үйретумен бірге, оқушыларға бағдарламада көрсетілген білім мен біліктілікті қалыптастыру болып табылады. Мұндай білім мен біліктілікті қалыптастыруда математикалық есептерді және практикалық мазмұндағы есептерді шығару, қарапайым есептеу құралдарын қолдану, әр алуан бақылаулар мен өлшеулерді орындау, әр түрлі модельдерді, кестелерді, диаграммаларды, табиғатта кездесетін құбылыстарды математика тіліне аудару т.б. жатады. Сондықтан бұл сабақтың негізгі бөлігін есеп шығару, лабораториялық-практикалық жұмыстар орындау құрайды. Сонымен практикалық білімін және біліктігін қалыптастыру сабағына: 1) жұмыстың мақсатын анықтау; 2) оларды орындау ережелерін теориялық негіздеу; 3) жұмысты орындау үлгісін көрсету; 4) жаттығулар орындау; 5) қорытынды жасау; 6) үйге тапсырма беру сияқты құрылымдық элементтер енуі мүмкін.

в) *математикалық есептердің дамытушылық мәні.* Есептер арқылы дамытушылықтың мәні оның ойлауы, еске сақтауы, елестетуі, осы және басқа да қабілеттері мен ерекшеліктері оның тұлға ретінде дамуы болып табылады. Оқушы оқытуға байланысты дамытылады деп есептеледі. Сондықтан дамыту дегеніміз оқыту, оқыту дегеніміз дамыту деп түсінуге болады. Дамыту мен оқыту айтылымдары тұрақты болуы мүмкін емес, ол білім берудің мақсаттары мен міндеттерінің өзгеруіне байланысты өзгеріп отырады. Қазіргі кезде дамытуда оқушы тұлғасын біртұтас дамыту ретінде түсіну керек. Ол оқушылар үшін олардың қабілеттерін, қызығушылықтарын, бейімділіктерін жан-жақты және үйлесімді дамыту үшін, мәдениетті, жоғары адамгершілікті, белсенді шығармашылықты және әлеуметтік кемелденген тұлға қалыптастыруды бағамдайды. Дамытушылық мәні оқушылардың танымдық мүмкіндіктерін өркендету оларды өздігінен білім алып, ғылыми техникалық және саяси жаңалықтардан хабардар болуға үйрету, бірте-бірте оларды күрделі логикалық талдаулар жасауға баулу, сөйтіп диалектикалық ойлауы мен шығармашылық іс әректтерін қалыптастыру.

г) *математикалық есептердің тәрбиелік мәні.* Есептер өзінің мазмұны арқылы оқушылардың дүниеге ғылыми көзқарасын қалыптастыруға, табиғатты ғылыми жағынан танудың негізгі заңдылықтарының

математикадағы көрінісін бейнелеуге тәрбиелейді. Есептерді шешу арқылы оқушы ұстамдылыққа, шыдамдылыққа, өз еңбегін бағалай білуге, алған бағытын соңына дейін шешуге үйренеді. Сондықтан математикалық есептердің тәрбиелік мәні оқушылардың математикалық ойлауын дамыту, математикалық мәдениетке тәрбиелеу, оқушылардың математикаға деген ықыласының тиянақты болуын қамтамасыз ету болып табылады.

**6.2** Математикалық есептерді шешу арқылы оқушылар көптеген математикалық ұғымдарды меңгереді, математикалық таңбаларды біледі, дәлелдеу жолын үйренеді. Математиканы есептер арқылы оқыту логикалық ойлауды дамытуға, ойымыздың анықтылығын, ойлау жолының дәлдігін, таңбаларды қолдана білу мен еске сақтау қабілеттерін қалыптастыруға үйретеді. Есеп оқушыларды жаңа математикалық біліммен қаруландырып, қалыптасқан білім мен біліктілігін жүйелеуге, нақтылауға көмектеседі.

1) *Математикалық ұғымдарды меңгеруге арналған есептер.* Математикалық есептерді шешу, жаттығуларды орындау арқылы оқушылар көптеген математикалық ұғымдарды меңгереді. Сонымен қатар математикалық ұғымды меңгеру үшін оның анықтамасын, ерекше белгілерін және қасиеттерін білу қажет. Квадрат теңдеу ұғымын басқа теңдеулерден ажырата білу үшін әр түрлі жаттығулар беріп, оқушылардың білімін, түсініктілігін арттыруға болады.

Мысалы, төмендегі теңдеулердің қайсысы квадрат теңдеу болады?

а)  $8x^2 - 7x = 1$ ; б)  $48x^2 - x^3 - 9 = 0$ ; с)  $14 - 7x^2 = 0$ ;

д)  $\sqrt{x} + x^2 - 1 = 0$ ; е)  $x^2 + \frac{1}{x} - 5 = 0$ ; ж)  $1 - 12x = 0$ .

Бұл жаттығуларды орындаған кезде оқулықтағы анықтамамен салыстыра отырып, ұғымды бекітуге болады.

2) *Математикалық таңбаларды түсіндіруге арналған есептер.* Математикалық таңбаларды дұрыс қолдану арқылы есептер дұрыс шешімін табады. Сондықтан математиканы оқытудың негізгі салаларының бірі – математикалық таңбаларды игеру, амалдардың орындалу ретін түсіндіру болып табылады. Мәселен, жақшаны ашқанда таңбалардың өзгеру, өзгермеу белгілері, амалдар қатар келгенде қайсысын бұрын орындау және т.б. Сондықтан белгілермен жұмыс жүргізгенде есептерге зор көңіл бөлу керек. Мысалы, мына есептерде жақша қандай роль атқарып тұр, қандай өрнектерде жақша амалдардың орындалу ретін өзгертпейді.

1)  $(1,5 + 2 * 3,2) - 0,1$ ; 2)  $1,5 + (3 - 2,3) * 0,1$ .

Амалдардың орындалу ретін түсіндіріңіздер және жақша қандай роль атқарады? Сонымен математикалық таңбаларды үйренуде басты мәселе есептер шешу барысында оны дұрыс қолдану.

3) *Дәлелдеуді оқытуға қажетті есептер.* Математиканы оқытудың маңызды міндеттерінің бірі оқушыларға дәлелдеулерді үйрету. Элементар есептерді шешу зерттеуді, дәлелдеуді қажет етеді, яғни мұндай дәлелдеу

арқылы есептердің жауабын іздеу олардың дұрыс шешімін табуға мүмкіндік береді. Дәлелдеу алғашында есеп-сұрақ түрінде немесе қарапайым зерттеу түрінде болып келеді, ондағы мақсат сабақта өтілген ұғымдарды нақтылай түсуге және ұғымдардың арасындағы байланысты көре түсуге баулу.

4) *Математикалық іскерлігін қалыптастыруға арналған есептер.* Математиканы оқытудың маңызды міндеттерінің бірі - математикалық іскерлігін қалыптастыру болып табылады. Есеп шығару барысында оқушылардың жаңа тәсілдерді меңгеру, алгоритмдерді құру, өрнектерді ықшамдағанда амалдар қолдану арқылы іскерліктері шындала түседі. Сондықтан есеп шығаруда оңайдан күрделіге, белгіліден белгісізге қағидасын сақтай отырып, оқушылардың бұрынғы білімдерін пайдалана отырып, жаңа тақырыпқа байланысты есептердің жан жақты түсіндірмесін беріп, тақтаға толық жазып шығарған дұрыс. Сонда ғана оқушылардың математикалық іскерлігін тиянақты қалыптастыруға болады. Мысалы, өрнегін ықшамдау үшін ең алдымен орындалатын амалдарды анықтап алған дұрыс.

$$\frac{8-a}{\sqrt[3]{a+2}} : \left( 2 + \frac{\sqrt[3]{a^2}}{\sqrt[3]{a+2}} \right) + \left( \sqrt[3]{a} + \frac{2\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{a-2}} \right) \cdot \frac{\sqrt[3]{a^2}-4}{\sqrt[3]{a^2+2} \sqrt[3]{a}}$$

Мазмұнды есептерді шешуде іскерлігін қалыптастыру едәуір қиындық туғызады. Себебі, оның құрамына есепті талдау, есептің моделін құру, теңдеу құру және т.б. амалдарды орындау іскерлігі енеді. Іскерлікті таңдау үшін мынадай тапсырмаларды орындау керек:

1) Есепті талқылаңдар және оның шарты мен қорытындысын айырыңдар.

2) Есептің қысқаша моделін жазыңдар.

3) Есептің моделі бойынша оның математикалық моделін (теңдеуін) құрыңдар және т.с.с.

Мұнда ескеретін жай, бір уақытта әр түрлі іскерлікті қалыптастыру қиын, сондықтан бір іскерлікті толық шыңдап болғаннан кейін, басқасына көшу дұрыс.

5) *Математикалық ойлауды дамытуға арналған есептер.* Математикалық есептерді шешу арқылы ерекше ойлау стилі, ойымыздың формальді – логикалық схемасы, ойдың орнықтылығы, ойлау жолының дәлдігі, таңбаларды қолдана білу, еске сақтау, көз алдына келтірудің дәлдігіне үйрету. Есеп оқушылардың логикалық ойлау, кеңістікті елестету, жеке бас қабілеттерін дамытуға бірден-бір себепші болатын басты құрал болып табылады. Есептер толығынан дәлелді, белгілі заңдар негізінде жалпы қорытындылар жасайды, дәлелді аналогияға сүйеніп, барлық жағдайларды қарастырады. Математикалық ойлауды дамытуға арналған есептерді шешу есептің берілгендеріне талдау жасауды, мәліметтер мен шамаларды, бұрын өтілген есептермен салыстыруды, берілген жағдайдағы қасиеттерді анықтауды, қарапайым модельдерді құрастыру мен ойша экспериментті іске

асыруды, синтездеуді, есеп шығаруға қажетті ақпаратты таңдауды, оны бір жүйеге келтіруді, зерттеуді талап етеді. Алайда математикалық есептерді шешу оқушылардың жеке шығармашылық қабілеттеріне байланысты, осыған орай, есеп шешудің басты мақсаттарының бірі оқушылардың ойлау қызметін жандандыру. Математикалық ойлауды дамыту үшін оқушыларды қызықтыратын, ынтасын арттыратын есептерді қарастыру дұрыс. Ондай есептерге зерттеу элементтері бар есептер, ойын есептер, күрделі есептер және ертегі есептер жатады. Бұған берілген есепті шығарғанда кеткен қатені табу, есепті бірнеше жолмен шешу өздігінен есеп құрастыру және т.с.с. кіреді.

Есеп шешу барысында шығармашылық қабілеттілік, ізденгіштік қасиеттерді дамытып өрістетуде берілген есепті әр түрлі тәсілмен шешіп, ішінен ең қарапайым тиімдісін таңдап алудың маңызы зор.

Мысалы,  $a^3 + a^2b - ab^2 - b^3$  көпмүшесін көбейткіштерге жіктеу керек.

**1-тәсіл.**  $a^3 + a^2b - ab^2 - b^3 = (a^3 + a^2b) - (ab^2 + b^3) = a^2(a + b) - b^2(a + b) = (a + b)(a^2 - b^2) = (a + b)^2(a - b).$

**2-тәсіл.**

$$a^3 + a^2b - ab^2 - b^3 = (a^3 - b^3) + (a^2b - ab^2) = (a - b)(a^2 + ab + b^2) + ab(a - b) = (a - b)(a^2 + ab + b^2 + ab) = (a + b)^2(a - b).$$

**3-тәсіл.**  $a^3 + a^2b - ab^2 - b^3 = (a^3 - ab^2) + (a^2b - b^3) = a(a^2 - b^2) + b(a^2 - b^2) = (a^2 - b^2)(a + b) = (a - b)(a + b)(a + b) = (a + b)^2(a - b).$

Мұндағы басты мақсат есепті шешудің әр түрлі тәсілдерін табу, оқушы ұнағанын өзі таңдауы тиіс.

Өздігінен есеп құрастыру арқылы оқушылардың математикалық ойлауын, шығармашылық қабілетін арттыруға болады.

Мысалы,  $20 + 30 = 50$  теңдігін қанағаттандыратын есеп құрастыру талап етілсін:

а) Айгерім 20 төркөз және 30 жолды дәптер сатып алды. Ол барлығы қанша дәптер сатып алды?

ә) Дәурен мен Ұлан бірінші күні 20 түп ағаш, ал екінші күні бірінші күнгіден 10 түп ағаш артық отырғызды. Олар барлығы қанша түп ағаш отырғызды?

Оқушыларды есеп құрастыруға үйрете отырып, құрастыратын есептердің түрін өзгертіп беру дұрыс. Сонымен, әр түрлі есептерді шешу ойлау қабілетін тәрбиелеуге, ойын анық жеткізуге, қысқа сөйлеп, терең ойлауға ықпал жасайды.

**6.3** Математикалық есептерді шеше білуге үйрету және одан әрі оған дағдыландыру-мұғалімдер алдында тұрған негізгі, жауапты жұмыс. Әр оқушының математикаға деген ұқыптылығы мен зейінділігін түрліше есептерді шығару арқылы қалыптастыруға болады. Есепті шешуге үйрету мен дағдыландыру көбіне сабақ өту кезінде болатындықтан, барлық оқушыларды есеп шығарудың жалпы әдіс-тәсілдерімен қаруландыру керек. Мұны іске асыру үшін олардың есеп шығару процесіндегі іс-әрекеттерін басқарып, жұмысты белгілі бір жүйемен жүргізген жөн. Оқушылардың

математиканы оқып білудегі жетістігі олардың есепті шығаруға қаншалықты төсілгендігіне қарай бағаланады. Есеп шығару кезінде математикалық ұғымдардың мағынасы анық ашылып, нақтыланады. Енді есеп шешуге үйретудің түрлеріне тоқталайық:

1) *Есепті жаппай шешу*. Есепті жаппай шешу деп бір есепті барлық оқушылардың бір уақытта шығаруын түсінеміз. Жаппай шешуді ұйымдастырудың алуан түрі бар: а) *Есепті ауызша шешу* 4-7 сыныптарда кең тараған. Мұндай есептер негізінен ауызша тез орындауға болатын есептеулерді, теңбе-тең түрлендірудегі және т.б. жаттығуларды қамтиды. Есепті ауызша шешу арқылы оқушыны ойша шапшаң есептеуге, ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Есепті ауызша шешу барысында әр түрлі кестелерді, анықтама және көрнекі материалдарды пайдаланса, оқушылардың уақытын үнемдеуге, сабақты жандандыруға көмектеседі. б) *Есепті жазбаша шешу*. Барлық оқушылар бір мезгілде есепті тақтада шешеді. Мұнда не оқушы, не мұғалім шешеді, не мұғалім нұсқауы бойынша: 1) жаңа ұғым, не жаңа әдіс көрсеткеннен кейін тақтада есеп шығарады; 2) өз бетінше есепті барлық оқушылар шығара алмағанда; 3) бір есепті бірнеше әдіспен шешіп олардың тиімділерін таңдап алу қажет болғанда; 4) есептерді шешуде кеткен қателерді талдағанда тақтада шешіледі. Бұл жағдайларды жаппай түрде талдау пайдалы.

2) *Өз бетінше есепті жазып шешу*. Былайша жазып шешкенде оқушы шығармашылық жолмен ойлайды. Өз бетінше талдап, әртүрлі теориялық материалды есепке қажетінше қолданады. Өз бетінше шешудің көп пайдасы бар: 1) оқуға деген белсенділігі артады, қызығушы шығармашылық бастамасы орнығады, ойлау қызметі дамиды. 2) тақтадан көшірмей оқушы өзі ойлауға мәжбүр болады, амалсыз сабаққа дайындалады. Өз бетінше шешкенде өз білімін бағалайды. 3) мұғалім әр оқушының жұмысындағы жіберілетін қателерді жоюға мүмкіндік береді. 4) есеп шешу үшін оқушы қажетті теориялық материалды өз бетінше оқып еске түсіреді, ұқсас есеппен мұғалім айтқан есептің шешу үлгісін талдап, сонан соң осыларға ұқсас есепті оқушы жеке өзі шешеді.

5) математикалық есептердің шешімін түсіндіреді. Сыныптағы оқушылар есептің шешуін бастан аяғына дейін түсіндіреді. Түсіндіретін оқушы өзі орындаған амалдарды, түрлендірулерді неге негізделіп түрлендіргенін, басқаша ойларын, есептің шешуі нелерге негізделгенін түсіндіреді. Есептің әр жолы белгілі математикалық теорияға негізделетіні айтылуы керек. Есептерді таңдағанда оны оқушылар қабілетіне қарай бір жүйеге салу керек, ол оқушылардың қабілетін дамытатындай болуы тиіс. Бұл жағдайда мұғалімнің қызметі есептің шешу жолын түсіндіруі, сыныптағы әр оқушының қабілетіне, мүмкіндігіне қарай есептерді шешуді ұйымдастыру болып табылады. Оқушылардың өздігінен есеп шешуін өрістетіп, олардың дербестігін одан әрі дамыту әр мұғалімнің міндеті. Сондықтан оқушыларға қажетті нұсқаулар беріп, оқулықтағы тиісті

тақырыптарды, анықтама материалды көрсетіп отырғаны жөн. Өздігінен есеп шешу іскерлігін қалыптастыруда үй тапсырмасының маңызы ерекше. Үй тапсырмасының басты мақсаты - сыныпта өткен теориялық материалды үйде пысықтап, қайталаумен бірге, оқушылардың математикалық білімін, іскерлігі мен машықтарын одан әрі дамыту. Сондықтан үй тапсырмасын бере отырып, мұғалім есеп шешу барысында кездесетін қиындықтарға қатысты кеңестер мен нұсқаулар беруі керек.

3) *Есеп шешуді қорытындылау* берілген есептің мазмұны мен шешу тәсілдерін талқылауды, олардың ішінен ең тиімдісін таңдауды, берілген есептен туындайтын жаңа есепті тұжырымдауды және оны шешуді, берілген есепті шығару тәсіліне үлгі боларлық фактілерді қамтиды. Әр алуан есептерді шешу арқылы оның шешуі қандай жағдайда табылатынын анықтау үшін қандай амалдарға жүгіну қажеттілігін және шешу жолының қандай айырықша белгілері тиімді тәсілдерді таңдауға мүмкіндік беретінін көрсету керек. Үлгі боларлық қорытындыларды үнемі жинақтап, жүйелеп және оларды оқыту процесінде ұдайы қолдану, оқушылардың ізденгіштік қасиеттерін шыңдаудың, шығармашылық қызметін жандандырудың пәрменді құралы болып табылады.

**6.4** Математиканы оқыту процесінде *алгоритмдік әдіспен* есептерді шешудің маңызы зор. Оқушыларды алгоритмдік әдіспен үйрету барысында олардың алгоритмдік икемділіктері мен біліктілігі қалыптасады. Оқушылар алғашқы кезде алгоритмді «берілген әрекеттер жүйесі» ретінде қабылдап, ұғым мен оның негізгі қасиеттерін белгілі деңгейде түсінеді, ал кейін ол оқушылардың өзіндік жұмысының белсенді әдісіне айналады. Ол кезде алгоритмнің кейбір жалпы түрлері әр алуан есептерді шешудің тиімді тәсілдерін іздестіруге мүмкіндік туғызып, ой еңбегінің мәдениетін арттырады, іс - әрекетті салыстыра саналы бағалауға үйретеді.

Орта мектептің математика сабақтарында алгоритмдік әдіспен есептерді шешуге үйрету оқушылардың іс-әрекетін бір арнаға түсіреді, оларға кәсіптік бағдар беруге, өмірге дайындауға мол мүмкіншілік туғызады. Алгоритмді алға қойған мақсатқа жету жолында немесе берілген есепті шешу бағытында біртіндеп, қандай әрекеттер жасау керектігін орындаушыға түсінікті түрде әрі дәл көрсететін нұсқау деп түсінеміз. Орта мектеп математика күрсында оқушыларда төмендегідей алгоритмдік бейімділік қалыптастыруға көңіл бөлініп отыр.

1. Алгоритм ұғымы мен оның қасиеттерін оқушылардың интуициялық деңгейде игеруі. Алгоритмнің орындаушыға арналған нұсқау ретінде берілген түсініктің жеке - жеке пункттерден тұратынын, оның көмегімен көптеген есептер шешілетінін, көрсетілген амалдар тізбегінің қайталану мүмкіндігі бар екенін оқушы жете түсінуі керек, сондықтан алынған алгоритмді орындау барысында оның пункттерінің реті, әрбір нұсқауы жазылуында келтірілгендей қатал сақталып, дәлме - дәл орындалуы қажет.

2. Алгоритмнің кейбір жазылу әдіс-тәсілдерін, яғни оның толық жазылуын және көрнекі блок - схема ретінде берілуін білу.

3. Математиканы оқып үйрену барысында есептеулер схемасын құру, кестелер толтыру, алгоритмді жазудың формулалық түрін пайдалану.

4. Алгоритмді жазаудың бір түрінен екінші түріне көшу.

5. Бір есептің әр түрлі шешуі болатын бірнеше алгоритмдердің ішінен ең тиімдісін таңдай білу.

6. Бұрыннан белгілі немесе есепті шығару барысында құрастырылған алгоритмді ұқсас есептер шығару үшін пайдалану.

Математика курстарында көптеген ережелердің реті толық жазылады, яғни бірінен соң бірі орындалатын қарапайым амалдар тізбегі толық берілген алгоритмдер түрінде келтіріледі. Мысалдар қарастырайық:

1-мысал. Екі ондық бөлікті қосу үшін: 1) қосылғыштардағы үтірден кейінгі таңбалардың санын теңестіру керек; 2) үтірдің астына үтір тура келетіндей етіп, қосылғыштарды бірінің астына бірін келтіріп жазу керек; 3) жазылған сандарды натурал сандарды қосу сияқты қосу керек; 4) шыққан қосындыдан үтірді қосылғыштардағы үтірдің астына келтіріп қою керек.

2-мысал. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу үшін: 1) берілген бөлшектердің ең кіші ортақ бөлімін табады; 2) әрбір бөлшекті ең кіші ортақ бөлімге келтіреді; 3) бөлімдері бірдей бөлшектерді қосу ережесін пайдаланып, шыққан бөлшектерді қосады; 4) нәтижесінде табылған бөлшекті, мүмкін болса қысқартып және бүтін бөлігін айырады.

Осындай математикалық ұғымдар мен ережелер енгізу, оларды практикалық есептер шығару үшін пайдалану алгоритмді және оның дискретті, нақты, түсінікті, нәтижелі болу сияқты қасиеттерін оқушылардың саналы түсінуіне жәрдемдеседі. Математика курсында кесте толтыруға, шамалардың мәні бойынша олардың өзгеруі туралы қорытынды жасауға, кесте элементтерін өзара салыстыруға арналған жаттығуларда жеткілікті мөлшерде берілген. Бұларды жүйелі түрде орындау оқушыларды кесте бойынша алгоритм құрастыруға үйретеді, кестелік шамалар ұғымын жоғары деңгейде игеруге мүмкіндік береді. Кесте түрінде берілген алгоритмдерге мысалдар келтірейік.

3-мысал. «Әріпті өрнектер» тақырыбында мынадай жаттығу орындалады, әкесі  $x$  жаста, ал ұлы  $y$  жаста. Әкесі ұлынан 30 жас үлкен.

Кестедегі бос орындарды толтырындар.

X		32		40	45	
Y	1		5			30
X:Y						



Ұлы 1 жасқа, 5 жасқа, 30 жасқа толғанда, әкесі ұлынан неше есе үлкен еді? Әкесі 32 жасқа, 35 жасқа, 45 жасқа толғанда, ұлы әкесінен неше есе жас еді?

Жоғарғы сыныптарда төменгі сыныптарға қарағанда алгоритмді құру, пайдалану, оның қасиеттерін жете түсіну мүмкіншілігі арта түседі. Осыған орай, кейбір тақырыптарды оқыту барысында қолданылатын әдіс - тәсілдерді қарастырайық.

7 - ші сыныпта «Сызықтық теңдеулер жүйелері» тақырыбында қарастырылатын сызықтық теңдеулер жүйелерін шешудің ауыстыру және қосу тәсілдеріне сәйкес жүйені шешудің екі алгоритмі болады. Осы алгоритмдер бірінен кейін бірі орындалатын қарапайым амалдар ретінде ауызша айтылады.

Сызықтық теңдеулер жүйесін *ауыстыру тәсілімен* шешу үшін: 1) жүйенің бір теңдеуіндегі айнымалының бірі екіншісі арқылы өрнектеледі; 2) екінші теңдеудегі айнымалының орнына алынған өрнек қойылады; 3) шыққан бір айнымалысы бар теңдеу шешіледі; 4) айнымалының мәні (1) пунктте шыққан өрнектегі орнына қойылады; 5) өрнектің сандық мәні, яғни екінші айнымалы табылады; 6) (3) және (5) пункттерде шыққан сандар жүйенің шешімі болады.

Сызықтық теңдеуді *қосу тәсілімен* шешу үшін: 1) айнымалылардың коэффициенттері салыстырылады; 2) егер бір айнымалының коэффициенттері қарама - қарсы сандар болса, онда осы алгоритмнің (4) пункті орындалады, болмаса келесі пункттегі нұсқау орындалады; 3) теңдеулердің әрқайсысының барлық мүшелерін сәйкес бір санға көбейту арқылы айнымалылардың біреуінің коэффициенттері қарама-қарсы сандарға келтіріледі; 4) алынған теңдеулердің сол жақ және оң жақ сәйкес бөліктері мүшелеп қосылады; 5) шыққан бір айнымалысы бар теңдеу шешіліп, айнымалының мәні табылады; 6) айнымалының мәні жүйенің кез келген теңдеуіне қойылады; 7) шыққан бір айнымалысы бар теңдеудің түбірі табылады; 8) 5 және 7 пункттерде табылған айнымалылардың мәндері жүйенің шешімі болады.

Осы алгоритмдерді пайдалануға мысалдар келтірейік.

4 - мысал. Теңдеулер жүйесін шешіндер:

$$\begin{cases} 40x + 3y = 10 \\ 20x - 7y = 5 \end{cases}$$

*Ауыстыру тәсілімен шешу:*

1) Жүйенің екінші теңдеуінен айнымалы  $x$  айнымалы  $y$  арқылы өрнектеледі, яғни

$$20x = 5 + 7y, \quad x = \frac{5 + 7y}{20};$$

2) Жүйенің бірінші теңдеуіндегі  $x$  - тің орнына  $\frac{5 + 7y}{20}$  өрнек қойылады, сонда

$$40 \cdot \frac{5+7y}{20} + 3y = 10.$$

3) Шыққан теңдеу шешіледі:

$$2(5+7y) + 3y = 10, \quad 10 + 14y + 3y = 10, \quad 17y = 0, \quad y = 0.$$

4) Айнымалы  $y$  - тің мәні  $x = \frac{5+7y}{20}$  өрнегіне қойылады:

$$x = \frac{5+7 \cdot 0}{20}$$

5)  $x$ -тің мәні есептеледі:  $x = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25$ .

6) Жүйенің шешімі  $(0,25; 0)$  сан жұптары болады.

*Қосу тәсілімен шешу:*

1) Жүйе теңдеулеріндегі  $x$  пен  $y$ -тің коэффициенттері салыстырылады,  $x$  - тің коэффициенттері 40 және 20,  $y$  - тің коэффициенттері 3 және 7;

2)  $x$  - тің коэффициенттерін қарама - қарсы сандарға келтіру үшін, жүйенің екінші теңдеуінің барлық мүшелері 2-ге көбейтіледі;

$$\begin{cases} 40x + 3y = 10 \\ -40x + 14y = -10 \end{cases}$$

3) Алынған жүйе теңдеулерінің сол жақ және оң жақ сәйкес бөліктері мүшелеп қосылады, сонда  $17y = 0$ .

4)  $17y = 0$  теңдеуінің түбірі табылады,  $y = 0$ .

5)  $y = 0$  - ге тең мәні  $20x - 7y = 5$  теңдеуіне қойылады;  $20x - 7 \cdot 0 = 5$

6) Шыққан  $20x = 5$  теңдеуінің түбірі табылады;  $x = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0,25$ .

7) Жүйенің шешімі  $(0,25; 0)$  сан жұптары болады.

Осы екі алгоритмді пайдалану барысында оқушылар оның қайсысы үнемді болатынына байланысты таңдап алуға үйренеді.

Алгебра сабақтарында есеп шығару барысында мұғалім әрдайым қандай есептер математикадағы белгілі бір ережелерді қолдануды, ал қандай есептер зерттелетін нақтылы объектілердің кеңістіктегі формаларын немесе сандық қатынастарын математикалық түрге келтіруді, яғни математикалық модель құруды қажет ететін түрде берілгеніне, әр түрлі процестер мен құбылыстарға көп жағдайларда бірдей математикалық модельдердің сәйкес болатынына тоқталып, оларға оқушылар назарын аударып отырғаны жөн.

Жетілдірілген бағдарлама бойынша 6–9 сыныптардың алгебра курсында оқушыларға сөзді есептерді теңдеу, теңдеулер жүйесін құру арқылы шығаруды үйретуге жеткілікті назар аударылады. Бұл математиканы оқыту процесінде өте жауапты да қиын жұмыстардың бірі болып саналады. Ол үшін мұғалімдер әр түрлі әдіс тәсілдерді қолдану арқылы оқушылардың есеп шығару біліктілігін бағдарламаның талабына сай дәрежеге жеткізуі тиісті. Әсіресе, үлгерімі нашар оқушылармен жеке дара жұмыстар ұйымдастыра отырып, алгоритмдік тәсілдерді жүзеге асырғаны жөн. Өйткені әріппен белгілейтін шаманы таңдап алуға, басқа бір шаманы белгілі және белгіленген шамалар арқылы өрнектеуге мәндері тең екі шаманы анықтап, теңдеу құруға үйрету алгоритмінің қадамдар тізбегі толық жазылған карточканың тигізетін көмегі зор.

Мысалы, екі автобус қаладан 72 км қашықтықтағы пионер лагеріне бір мезгілде шықты. Бірінші автобустың жылдамдығы екіншісінен 4 км/сағ артық болғандықтан, ол пионер лагеріне 15 мин ерте келді. Әр автобустың жылдамдығы қандай ?

Есепті шешу үшін оның математикалық моделін құру керек.

Екінші автобустың жылдамдығын  $x$  деп белгілесек, бірінші автобустың жылдамдығы  $x - 5$ , автобустардың жолға жұмсаған уақыты, сәйкесінше  $72/x$  және  $72/(x - 5)$  болады, ал екінші автобус біріншіге қарағанда жолға 15 мин кем уақыт жұмсаған, яғни  $72/(x - 5) - 72/x = j$  ; Осы теңдеу осының математикалық моделі болып табылады.

Бұдан кейін осындай есептерде оқушыларды қатыстыра отырып талдап, содан соң өз бетімен шығаруды ұсынуға болады. Ал нашар оқитын оқушыларға мынадай нұсқау карточка беруге болады :

1. Екінші автобустың жылдамдығын  $x$  км/сағ деп белгіле.
2. Бірінші автобустың жылдамдығы туралы не айтылған? Оны есептің мәтінінен тауып оқы.
3. Бірінші автобустың жылдамдығын белгісіз  $x$  арқылы өрнекте.
4. Бірінші, екінші автобус қанша жол жүргенін есептің мәтінінен тауып айқында.
5. Бірінші, екінші автобустың жүрген жолы мен жылдамдығы бойынша, жолға жұмсаған уақытына сәйкес өрнек құрастыр.
6. Табылған уақыттарды салыстыр. Бірінші автобус демалыс орнына 15 мин ерте келгенін ескеріп, теңдеу құрыңыз.
7. Теңдеуді шешіңіз.

Осындай алгоритмдерді үлгерімі нашар оқушылардың сөз есепті теңдеу құрып шығару икемділіктері белгілі бір дәрежеге жеткенге дейін қолданған жөн. Есептің шартын түсініп оқып, қандай объектілер туралы не айтылғанын және олардың арасындағы байланыстарды айқындағаннан соң, карточкадағы қадамдар тізбегі жазылған ретімен орындалады. Теңдеу құрылатын сөз есептерді шығару барысында оқушылар есепте берілген, іздеп отырған шамаларды анықтауды, оның математикалық моделін жасауды, шешу әдісін, яғни шешу алгоритмін құрастыруды үйренеді. Сонымен математика

курсының әрбір сабағында оқушылардың алгоритмді сөз, ереже немесе қадамдар тізбегі, көрнекі блок–схема, кесте түрінде келтіруіне формуладан қадамдар тізбегіне, блок – схемаға, кестеге көшуіне, оны жаттығулар орындауға, есеп шығаруға пайдалануына, сөйтіп алгоритм ұғымы оның қасиеттерін терең түсінуіне мүмкіндіктері мол.

*Математикамен айналысу – ақылдың  
айрықша гимнастикасы, оған  
жастық  
мен шақтың бүкіл оралымдылығы  
бүкіл төзімділігі керек.*  
Винер Н.

*Екі нәрсе ғана өмірдің сәнін келтіреді:  
бірі – математикамен  
шұғылдану,  
екіншісі – одан сабақ беру.*  
Пуассон С.Д.

## **7. Математиканы оқытуды ұйымдастыру**

- 7.1 Сабақ, оның құрылымы. Сабаққа қойылатын негізгі талаптар.**
- 7.2 Мұғалімнің сабаққа даярлануы және сабақ жоспары.**
- 7.3 Математика сабағын талдау.**
- 7.4 Математикадан өздігінен орындайтын жұмыстарды ұйымдастыру.**

**7.1** Сабақ – орта мектепте оқу-тәрбие жұмысын ұйымдастырудың негізгі түрі. Сабақ оқыту жұмысын ұйымдастырудың мақсатын, мазмұнын, оқытудың әдістері мен жабдықтарын сипаттайды. Негізгі сипаттамалардың ішінде сабақтың мақсаты негізгі роль атқарады. Оқушыларға математикалық білім, білік, дағды қалыптастыру – оқытудың білім беру мақсатынан

туындайды. Сабақ беру барысында математиканы оқытуды барынша тиімді түрде ұйымдастыра отырып, жалпы, білім, білік, дағдының қалыптасуына ықпал жасау керек. Мұғалім әрбір сабақтың тәрбие берерлік мүмкіндіктерін барынша мұқият талдауы қажет. Сабақтың мақсатына сай оқу мазмұны таңдап, реттеледі. Сабақтың мақсатын дұрыстап қою мұғалімнің оқу бағдарламасына, оқулыққа, әдістемелік құралдарға, дидактикалық материалдарға сүйеніп оқу материалын тиімді түрде таңдап алуына мүмкіндік береді. Оқу пәні «математиканың» ерекшелігі мектеп оқулығындағы белгілі бір тақырыптың логикасын сақтай отырып, оның мазмұнын сабақ түрінде баяндау. Оқытуға үйлесімді әдістерді таңдап алу өте қиын әдістемелік мәселе. Педагогикалық әдебиетте оқытуға үйлесімді әдістерді таңдау туралы ұсыныстар бар. Сондай ұсыныстардың бірі: егер әдіс өзіне байланысты төмендегі шарттардың ең болмағанда біреуін қанағаттандыратын болса, онда таңдап алынған әдіс оқытуға үйлесімді, яғни,

- а) сабақтың мақсатына сай;
- б) үйренуге тиісті материалдың ерекшелігі (қиындығы, жаңалығы, сипаты);
- в) сынып оқушылардың ерекшелігі;
- г) кабинеттің дидактикалық материалдармен, көрнекі, техникалық құралдармен жабдықталуы;
- д) сабақ кестесі бойынша сабақтың өтілу мерзімі, сынып оқушыларының саны сияқты шарттар;
- е) мұғалімнің дара ерекшелігі (мінезінің сипаты, әр түрлі әдістермен қарулану деңгейі, оның сынып оқушыларымен қарым–қатынасы).

Оқу процесі, оқу жабдықтары, әдістер мен тәсілдер оқытуды ұйымдастырудың формасымен тығыз байланыста болады. Әрбір әдіске, оқыту тәсіліне сәйкес өзінің тиісті мұғалім мен оқушының арасындағы, оқушылардың сөз арасындағы қарым–қатынасты анықтайтын ұйымдастыру формасы болады.

Мұғалім сабақта жалпы топтық және оның дара формасындағы бүкіл оқу процесін басқарады. Оқу процесін ұйымдастырудың жоғарыда көрсетілген түрі сабақта әр түрлі реттілікпен және әр түрлі үйлесімділікпен қолданылады. Қазіргі жағдайда оқыту процесі тиімді түрде білім, білік дағдысын қалыптастыру, ұжымдағы қарым – қатынас т.б. үйлесімді түрде ұйымдастыру формасы қолданылады. Сабақта уақыттан ұту, бірін–бірі оқыту жағдайын тудыру, жеке бастың дамуына айтарлықтай ықпал жасау сияқты оқытудың ұжымдық формасы үлкен роль атқарады.

*Сабақтың құрылымы* деп оның тұтастығы мен әр алуан варианттылығын, негізгі көріністерінің сақталуын қамтамасыз ететін сабақ элементтерінің жиынтығын айтады. Сабақтың құрамдас бөліктері өзара тығыз байланысты болады және белгілі тәртіпте жүзеге асырылады. Сабақ құрылымы қойылған мақсатқа, оқу материалының мазмұнына, қолданылатын оқу әдістері мен тәсілдеріне, оқушылардың дайындық деңгейіне және оқу процесінде сол сабақтың алатын орнына байланысты анықталады. Сабақ құрылымы әр алуан болады. Тіпті параллель сыныптарда өткізілетін

сабақтардың құрылымы бір-бірінен өзгеше болуы мүмкін. Жоғарыда көрсетілген факторларға байланысты сабақтың құрылымы ұдайы өзгеріп, сыныпқа бейімделіп тұрады. Әр сабақта әрбір мұғалімнің өзіне тән қолтаңбасы көрінеді.

Мысалы, құрама сабақ мынадай жоспарда жүргізілуі мүмкін: 1) ұйымдастыру кезеңі; 2) үй тапсырмаларын тексеру; 3) өткен материалдарды қайталау; 4) жаңа материалды өту; 5) өткен материалды баяндандыру; 6) үйге тапсырма; 7) қорытындылау, бағалау.

Алайда бұл жоспарды ұдайы сақтауға болмайды, сыныптың ерекшелігіне, оқушылардың дайындық дәрежесіне және т.б. факторларға байланысты ол өзгеріп, кемелдендіріліп отырады. Жалпы құрылымның әрбір бөлігі өзінің мазмұны және көлемі бойынша, тіпті кең мағынада қарастырылады. Мысалы, бұрын алған білімін қайта еске түсіру қажеттігін көрсету және амалдар тәсілдері тек бұрын алған білімін жай еске түсіріп қоймай, оны жаңа жағдайларға пайдалану оқушының танымдық белсенділігін арттыруға, білімнің меңгерілуін тексеруге қолдану т.б. сияқты мәселелерден тұрады. Жалпы дидактикалық құрылымның бөліктерінен оқытудың әр алуан тізбектік, әр алуан байланыстағы барынша нақты үрдісін аламыз. *Математика сабағының құрылымы* ұғымын пайдалана отырып, көптеген мүмкін жағдайлар ішінен сабақтың негізгі кезеңдерін бөліп аламыз:

1. Сабақтың мақсатының қойылуы;
2. Жаңа материалмен таныстыру;
3. Жаңа материалды бекіту, а) ақпаратты еске түсіру және сондағы әрекеттің тәсілі; б) білімін көтеру, оны шығармашылықпен қолдана білу;
4. Оқушының білім, білік дағдысын тексеру;
5. Алынған білімді жүйелеу және жалпылау (тақырып, тарау бойынша).

Сабақтың құрылымын талдағанда сабақтың мақсаты басты роль атқарады. Сабақтың мақсаты оның құрылымын анықтайды және сабақтың кезеңдерінің арасындағы байланысты орнатады, сабақтың бір бүтіндігін қалыпқа келтіреді.

*Сабаққа қойылатын ең негізгі талаптардың бірі* – оның мақсаттылығы. Математиканы оқыту әдістемесі жөніндегі әдебиеттерден ең алғаш сабақтың дидактикалық мақсаттары, бұдан соң математиканың мазмұны арқылы тәрбие берудің, оқушы білімін жетілдіруді көздейтін негізгі мақсаттар туралы ұсыныстарды табуға болады. Сабақтың мақсаты оқушыға түсінікті болуы керек. Сабақтың ұйымдастырылуы оқушыны қызықтырып, белсендігін арттыруы тиіс. Мектеп мұғалімі оқушының танымдық белсенділігін арттыруға жеткілікті сабақ ұйымдастыруы керек. Сабақтың жалпы мақсаты, мазмұны мен құрылымы жаңа сабақтарда байқалуы керек.

*Сабаққа қойылатын екінші бір басты талап* – сабақ мазмұнын дұрыстап орналастыра білу. Математика сабақтарындағы ең маңызды мәселе–оның мазмұны. Қарастырып отырған пәнді логикалық тұрғыда терең бейнелеу керек. Тек математика сабағының мазмұны арқылы білім, білік, дағды қалыптасады және математикалық фактілерді, математикалық әдістерді қолдану арқылы сабақ мазмұнын дамытуға болады. Егер сабақты

жаңа тақырыпты түсіндіру жоспарланған болса, онда сабақты дедуктивтік ой қорыту жолымен дәлелдеу, талдау жасап, оқушылардың қаншалықты меңгергенін білу үшін мұғалім мақсатты жұмыстармен айналысады. Сабақ мазмұнының барлық түрлерін жоспарлы, белгілі жүйеде оқыту керек. Сондықтан әрбір сабақтың негізгі мазмұнын білу арқылы, солардың төңірегінде материалдар жинастыру керек.

*Сабаққа қойылатын үшінші талап* – сабаққа қажетті жабдықтар мен әдістерді, оқытудың тәсілдерін, сабақ кезінде тәрбие берудің тиімді әдістерін таңдап алу. Сабаққа аса қажетті жабдықтарды, әдістер мен тәсілдерді таңдап алу мұғалімнің шеберлігіне байланысты жұмыс. Мұғалім жұмысының табысты болуы оқушылардың жалпы дайындығына, олардың жеке ерекшелігіне, сабаққа керекті жабдықтардың тиімділігіне және оқу материалының ерекшелігін мұғалім қаншалықты дәрежеде айта білді, оқу жұмысында танымдық мәселелерді оқушылар алдына қаншалықты дәрежеде қоя білуіне тікелей байланысты. Оқыту жұмысында кез келген құрал-жабдық, дәріс, тәсілдердің ешбірі универсалдық сипатта бола алмайтынын ескеру керек. Тек бір әдіс не тәсілдің өзін ғана пайдалану нәтиже бермейді. «Математика» пәнінің ерекшелігі сонда, оқытуда негізгі мәселе көрнекі жабдықтар әр түрлі формада қолданылуы тиіс. Сондықтан сабақта көрнекі және техникалық құралдарды кешенді түрде пайдаланып және кітаппен істелетін жұмыс түрлерін көбейту керек. Математикалық ұғымдардың абстракциялық сипаты оқушылардың түсінуін қиындатады. Бұл қиындықты пәндік модельдер, графиктік, таңбалы т.б. модельдер арқылы жоюға болады. Математика сабақтарында әр түрлі күрделі мәселелерді жай түрде баяндағанда суреттер мен сызбалар қарастырылатын негізгі ұғымды сипаттайтын көрнекіліктер қолданылады.

*Сабаққа қойылатын төртінші талап* – оқушылардың оқу әрекетін әр түрлі формада ұйымдастыру. Өз бетінше білім алу, өзін-өзі бақылау, бағалау, оқу әрекетін жекеше ұйымдастыруды дамыту талабын алға қояды және сабақтарда оқушылар көрнекіліктерді қолданады және топтық жұмыс формасын пайдаланады. Ғылыми–техникалық прогресстің жедел дамуы, ғылым мен өндірістің біте қайнасуы ой еңбегін одан әрі жетілдіруді талап етеді. Қазіргі таңда оқушының жалпы даму деңгейі, оның ойлауы мен өздігінен білім алу іскерлігі, алған білімін іс жүзінде қолдана алуы ерекше маңызға ие. Сондықтан ғылым негіздерін оқытып үйреткенде оқушылардың шығармашылық белсенділігін дамыту, олардың өздігінен білім алу іскерлігін қалыптастыру және оны одан әрі өрістетуге, алған білімін практикада қолдана білу машықтарын шыңдау бүгінгі таңда зор міндет болып табылады. Бұл өзекті мәселені жүзеге асыру күллі оқыту әдістері мен оқу–тәрбие жұмысын барынша жетілдіруді талап етеді. Осыған орай соңғы жылдары мектептерде оқу конференциялары мен семинарлары кең тарай бастады. Конференциялар мен семинарлар оқушылардың өздігінен ізденіп, білім қорларын байытатыны, ғылыми фактілерді талдап, қорытуға бейімделетіні, басқалардың ой–пікірлеріне сын көзбен қарауға икемделетіні іс жүзінде дәлелденіп отыр. Оқу конференциялары мен семинарлары оқушылардың

оқулық және қосымша әдебиеттерді өздігінен оқып үйренуді, ізденуді қажет етеді. Сондықтан оқушыларда ғылыми әдебиеттерді өздігінен оқып үйрену машықтарын қалыптастыру алдымен, олардың оқып шыққан материалдың ең маңыздыларын, ең негізгілерін атап көрсетуге, сол мәселелерді өз сөздерімен айтып беруге, бірнеше әдебиеттен оқығандарын қорытуға баулыған жөн. Оқу конференциялары сабақ кестесі бойынша бөлінген уақытта бүкіл сыныпта өткізіледі. Оқу конференцияларында математикалық ұғымдардың даму тарихы математикалық әдістердің тәжірибеде қолданылуы және т.б. оқулық немесе ғылыми әдебиеттерден оқушылар өздігінен оқып түсіне алатын материалды қарастырған жөн. Белгілі бір тақырып немесе тарау бойынша білімді жүйелеуге және қорытындылауға арнайы конференциялар ұйымдастыруға болады. Конференцияларды ұйымдастыру және өткізу кезеңдерінде мұғалім:

1) конференцияның мерзімін, қарастырылатын мәселелер мен олардың міндеттерін анықтайды;

2) оқушыларға арналған әдебиеттерді іріктейді;

3) оқушыларға таңдаған тақырыптарын үйлестіріп, баяндамалардағы басты мәселелер бойынша кеңес береді;

4) оқушылардың даярлығын ұдайы тексеріп, тиісті нұсқаулар береді.

Семинар сабақтары оқушылардың өздігінен білім алуына, еңбек сүйгіштікке тәрбиелеуге, пәнге ынтасын арттыруға, ғылыми әдебиеттермен өздігінен жұмыс істеу іскерліктерін дамытуға көмектеседі. Семинарлардың мақсаты алған білімді қайталау, жүйелеу және есеп шығаруға қолдана білу іскерліктерін дамыту болып табылады. Мұнда мұғалім негізінен мақсатын, міндетін және жоспарын түсіндіреді, реферат даярлайтын оқушыларға жеке тапсырмалар мен кеңестер береді. Өткізілу тәсілдеріне қарай семинарлар әңгімелеу, рефераттар мен баяндамаларды талқылау, есеп шығару қамтылатын аралас типті және комплексті болып бөлінеді. Комплекс сипаттағы семинардың негізгі мақсаты – математиканың басқа пәндермен байланысын қорытындылау мен жүйелеу.

**7.2** Оқу процесінің тиімділігі, сабақтың жүйелігі мен сапасы, бағдарламаның орындалу барысы, білімнің тереңдігі бүкіл оқу-тәрбие жұмысын дұрыс жоспарлауға байланысты.

*Сабаққа дайындалу* – күрделі де қиын жұмыс, сабақ өз деңгейінде өту үшін мұғалімнің әдістемеден жақсы теориялық білімі және дұрыс дайындығы мен сабақты жоспарлай алатын дағдысы болу керек.

Сабақ жоспарын жасау, сабақты ұйымдастыру мен бағдарламалық материалды оқыту мұғалімнен қажырлықты талап етеді. Сондықтан әрбір мұғалім сабақты жоспарлаудың тиімді тәсілдерін меңгеруі тиіс. Оқушыны білімді, білікті, тәрбиелі азамат етіп қалыптастыру бірітіндеп, сабақ сайын, күнбе-күн жүзеге асып отыратыны сөзсіз. Мұғалімнің сабаққа дайындығы үш кезеңнен тұрады.

1) мұғалімнің жаңа оқу жылына дайындығы.

2) мұғалімнің тақырыптық дайындығы.

3) мұғалімнің күнделікті сабаққа дайындығы.



*Мұғалімнің жаңа оқу жылына дайындығы.* Алдымен мұғалім жаңа оқу жылының басында оқу бағдарламасымен, мектеп оқулығындағы оқу материалымен танысып, оқушыларды неге оқытатыны анықтайды. Оқу материалының мазмұнының жобасы бойынша *жылдық жоспарын* жасайды. Оқу процесінің жылдық жоспарында оқу материалы тоқсандарға бөлініп, тақырыптарды оқытуға бөлінетін сағат саны мен уақыты белгіленеді, қайталау мерзімі мен тәсілдері анықталады. Оқушыға, мұғалімге керекті әдебиет тізімін жасайды, оқулықтарға талдау жасап, алдағы жұмыстарды жоспарлайды. Оқу жылының басында кабинетті жабдықтайды, бағдарламаға сай оқулықтар, дидактикалық материал, жұмыс дәптері, есептер жинағы таңдап алынады.

*Мұғалімнің тақырыптық дайындығы.* Тақырыптық жоспар нәтижесінде әрбір тақырыптың өзекті мәселелерін сабақтарға бөліп, қайталаудың түрлерін, бақылау жұмыстары мен үй тапсырмаларының мазмұнын анықтайды. Тақырыптық жоспар әр сабаққа арналған дидактикалық материалды, көрнекі құралдар мен техникалық құралдарды уақытында даярлауға мүмкіндік береді, өткізілетін сабақ пен сыныптан тыс жұмыстардың сипатын анықтауға көмектеседі. Сабақтың тақырыптық жоспары оқушылардың жас ерекшеліктеріне және басқа да факторларға сай өңделіп, жетілдіріліп отырады.

*Мұғалімнің күнделікті сабаққа дайындығы* – күнделікті сабақ жоспарын жасау. Сабақ жоспарын жасау сабақ мазмұнын, баяндау ретін, өздігінен орындайтын жұмыстарды, үйге берілетін тапсырмаларды, сабақта қойылатын сұрақтарды т.с.с. мұғалімнің алдын ала болжауына көмектеседі. Әрбір сабақтан соң, оның кемшіліктері мен жетістіктеріне тиісті қорытынды жасап, мұғалім өз ойларын қағазға түсіріп отыруы дұрыс. Бұл кейінгі сабақта қолданылатын әдістердің тиімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Мұғалімнің сабаққа даярланудың алғашқы сатысы оның мақсатын анықтау болып табылады. Сабақтың мақсаты бағдарлама мен оқулықтың тиісті тақырыбын зерттеу негізінде анықталып, сабақтың мазмұнын, оқыту әдістерін және бүкіл сабақтың барысын жасауға әсер етеді. Сабақ мақсатына мынадай талаптар қойылады:

1. Сабақ мақсаты: оқушылар қандай білімді меңгеруі керек (білімділік мақсаты), қандай іскерліктер қалыптастырылды (дамытушылық мақсаты), сабақтың оқушыларды тәрбиелеуге қосқан үлесі қандай (тәрбиелік мақсаты) тәрізді мәселелерге жауап беруі тиіс.

2. Сабақ мақсаты өте дәл тұжырымдалуға тиіс, яғни сабақта қандай білім, іскерлік пен біліктілік қалыптастырылатыны, тәрбиелік қызметінің мәні белгіленуі керек.

Сабаққа даярлаудың келесі кезеңі оның мазмұнын анықтау. Оқулықтарда оқу материалының тақырыптарға бөлінуі, оқушылардың танымдық қызметін ұйымдастыру мен бағыт-бағдар беру тәсілдерінің оқулықта көрініс табуы бұл кезеңді іске асыруға жол ашады. Сонымен бірге оқу бағдарламасында берілген оқушылар үлгеруге тиісті білім мен іскерліктердің тізімі, пәнаралық байланыстар мазмұнының белгіленуі

мұғалімнің сабаққа даярлануын едәуір жеңілдетеді. Сабақта өтілетін материалдың мазмұны мен мақсаты, оқушылардың дайындық дәрежесі, олардың жас ерекшеліктері, мұғалімнің іс-тәжірибесі оқытудың әдістері мен құралдарын анықтайды. Мұнда алдымен қандай материал оқушыларға дайын күйінде берілетінін, қайсысы оқушылардың өздігінен орындауына тапсырылатынын анықтаған жөн. Егерде оқушыларды теориялық материалмен алғаш таныстырғанда, олардың тірек болар білімдері мен іскерліктері жоқ болса, онда әңгімелеу, түсіндіру, дәріс т.б. баяндау әдістерін пайдаланады. Бұл жағдайда оқушылардың қызметі білім мен іскерлікті жаңғырту сипатында болады. Ал оқушылардың тиісті білім қоры бар болса, эвристикалық тәсілді қолдануға болады және т.с.с.

Мұғалімнің сабақ жоспарында көрсеткен мәселелері оқушылардың кезекті білім, білік, дағды алуына және олардың ойын, инициативасының, шығармашылығының дамуына әсер етуі тиіс. Сабақ жоспарын жасағанда әр сыныптың нақты ерекшелігі ескеріліп, оқушылардың зерделі жұмысын ұйымдастырады.

Төменде күнделікті сабақ жоспарын құрудың бір түрі келтірілген (ұсынылған).

1. Сабақтың тақырыбы.
2. Сабақтың мақсаты.
3. Сабақтың түрі.
4. Сабақтың көрнекілігі.
5. Сабақтың барысы: а) ұйымдастыру кезеңі, б) үй тапсырмасын тексеру,

в) жаңа сабақты түсіндіру, г) сабақты бекіту, д) сабақтың қорытындысы, е) үйге тапсырма.

Әр сабаққа, тек мектеп оқулықтарымен ғана шектелмей, басқа да кітаптардан әр түрлі есептерді, алынған білімді баянды ету үшін нақты сұрақтарды таңдап ала білу қажет. Оқушыларға қойылатын сұрақтарды дәл, нақты тұжырымды етіп қою және оқушыларды ықыласпен тыңдап, оның жауабын дәл сезініп, дұрыс баға беру керек.

**7.3 Математика сабағын талдау.** Өзінің немесе әріптесінің жұмысына бақылау жасау үшін мұғалім сабақты талдай білуі керек. Сабаққа талдау жасау арқылы өзінің немесе әріптесінің қызметіндегі кемшіліктер мен жетістіктерді бақылап, өзі үйренеді. Математика сабағын талдау мынадай түрде жүргізілуі мүмкін.

1. Жалпы мағлұматтар: сынып, тақырып, мақсаттар, сабақтың түрі, құрылымы.

2. Сабақтың басталуы (ұйымдастыру кезеңі): формасы, ұзақтығы, тиімділігі.

3. Үй жұмысын тексеру: оның мақсаты. Қалай тексерілді? Үй жұмысын тексерудің ұзақтығы, тиімділігі.

4. Сұрақтар мен тапсырмалардың қойылуы мен мазмұны. Бағалар қалай қойылды? Қойылған бағаның оқушының білім деңгейі мен біліктілігіне сәйкестігі. Мұғалімнің дұрыс және бұрыс жауаптарға әсері.

5. Оқушылардың алдына сабақтың мақсаты қойылды ма? Жаңа материалдың мазмұны мен көлемі. Баяндау әдісі. Көрнекі құралдарды қолдану. Оқулықпен жұмыс, оның қажеттілігі мен тиімділігі. Сабақтың негізгі маңызды жерін бөліп көрсету.

6. Оқығанды тиянақтау. Оның қорытындысы неде? Сұрақтардың, есептердің тандап алынуы және олардың көлемі, есептермен жұмыс жасау әдісі. Өзіндік жұмыс болды ма? Оның ұйымдастырылуы, мақсаты.

7. Келесі сабаққа тапсырма. Оның мақсаты. Мазмұны мен көлемі. Оқушылардың тапсырманы түсінігіне мұғалімнің көзі жетті ме? Тапсырманы орындау сабақтың мазмұны және әдістемесімен қамтамасыз етілді ме?

8. Мұғалім сабақты қалай аяқтады. Сабақ жоспарының орындалуы. Мақсатқа қол жетуі.

9. Қорытындылар мен ұсыныстар.

*Сабақты талдаған кезде қозғалатын басқа да сұрақтар.* Жалпы сабақ құрылымының үйлесімділігінің бағасы және басқа кезеңдеріне жіберілген уақыт. Уақыт босқа кетіп қалған жоқ па?

Оқу жұмысының формасын, әдістерін тандап алуды негіздеу және олардың сабақ мақсаттарына сәйкес келуі.

Оқушыларды саралап оқыту: тапсырманың көлемі, қиындық дәрежесі оқушыларға көмек көрсету дәрежесі.

Сабақтың тәрбиелік мәні: логикалық ойды дамыту, дүние тану көзқарасының практикамен байланысы, өнегелік тәрбие жағы және т.б.

Мұғалімнің сабаққа дайындығы, оның педагогикалық іскерлігі, мұғалім мен оқушылардың еңбек ету барысындағы мәдениеттілігі, ұқыптылығы, мінез-кейпі, оқушылармен қарым-қатынасы.

Сабаққа гигиеналық талаптарды сақтау: тазалық, жарықтың түсуі, оқушыларды дұрыс отырғызу және т.с.с.

Мұғалімнің сөзі дәл және айқын ба? Ол нақты жауаптарды талап ете ала ма? Математика кабинетінің мүмкіндіктерін пайдалану және сабақты ұйымдастыру туралы басқа да сұрақтар.

Мұғалім талдау барысында өз сабағына сырттай қарауға, оны тұтастай алғанда, құбылыс ретінде тануға жекелеген оқушылармен, сыныппен бірлесе отырып, тәжірибелік өзгерістер жасаудағы өзінің теориялық білімінің, тәсілдерінің жиынтығын мақсатты саралауға мүмкіндік алады. Бұл өзінің күшті және әлсіз жақтарын бағалауға, жүзеге аспайтын қорларды анықтауға, қызметтің жекелей стилінің кейбір сәттерін нақтылауға мүмкіндік береді.

Сабақты талдау процесі көп қырлы: ол – мұғалімнің өзінің, оның нақты бір сабақтағы қызметінің, ұйымдастыру, танымдық қабілеттерінің, өтілген материалдарды оқушының игеруіне әрекет етуінің, қажетті дағды мен білік қалыптастыруының, оқушылардың білім алу ерекшеліктерін сыныптың әлеуметтік қалыптары мен құндылықтарын, қарым – қатынастың басым жағдайын, жекелеген оқушылардың мәртебесін, оқу пәнінің ерекшеліктеріне негізделген «мұғалім-оқушы», «оқушы-оқушы», «оқушы-мұғалім» жүйесіндегі қарым – қатынас заңдылықтарына сүйенуді есепке алудың психологиялық ерекшеліктері.

Сезіну және өз бетінше тану процесі ретіндегі сабақты талдау өздігінен мұғалімнің талдау қабілетін қалыптастырады, қызығушылығын дамытады және оқыту мен тәрбиелеудің проблемаларын үйренудің қажеттігін анықтайды. Күрделі педагогикалық құбылыстарға бақылау жүргізе білу, оларды талдау, жинақтау және ғылыми түрде негізделген қорытынды жасау кәсіби–педагогикалық шеберлікті жетілдірудің шынайы құралы болып табылады.

*7.4 Математикадан өздігінен орындалатын жұмыстар* деп берілетін тапсырманы, мұғалімнің басшылығымен не оның тікелей қатысуынсыз, оқушылардың өздері атқаратын жұмыстарын айтамыз. Бұл туралы айтқанда оның өзара тығыз байланысты екі міндетін ескерген дұрыс. Бұлардың біріншісі – оқушылардың танымдық қызметіндегі іскерлікті, дербестікті дамыту және одан әрі өрістетуге, оларды білімді өздігінен орындауға, игеруге, дүниеге көзқарасын қалыптастыруға үйрету. Екіншісі – оқушылардың алған білімін өздігінен іс жүзінде қолдана білуге баулу. Оқушылардың өздігіне атқаратын жұмыстары олардың ой еңбегін қалыпқа келтіруге бағытталған және мұғалімнің берген тапсырмаларын орындаудың ең тиімді тәсілдерін өздеріне іздестіру көзделген.

Математика сабақтарында оқушылар өздігінен орындайын жұмыстарды былай жіктеуге болады: оқулықпен, оқу құралымен, анықтама әдебиетпен, есептер жинағымен жұмыс, әр түрлі үлестірмелі материалмен, жолдастарының жауабын толықтыру, талдау, математикалық конференцияларда жасалған баяндамаларға немесе әр түрлі танымдық мәні бар хабарларға пікір айту, жеке және топтық тапсырмаларды орындау. Рефераттар жазу, көрнекі құралдар жасау, өлшеуге немесе есептеуге байланысты практикалық жұмыстар орындау. Мұғалім оқу процесінде өздігінен орындайтын жұмыстың әр түрін және олардың үйлесімділерін қолдануды жоспарлайды. Математикадан өздігінен орындауға берілетін тапсырмалар айқын мақсатты көздеуі және оқушылардың ынтасын арттыру үшін берілетін тапсырмалардың мазмұны терең, практикалық қолдануы анық зерттеу сипатында болғаны орынды. Сонымен бірге, оқушыларға тапсырма бергенде материалды біртіндеп күрделендіру, олардың шығармашылық белсенділігі, жеке бас ерекшеліктері, жалпы математикалық мәдениеті тәрізді факторларға назар аударған дұрыс. Оқушылардың сабақта өздігінен орындайтын жұмыстарын тиімді ұйымдастыру үшін математика кабинетінде дидактикалық материалды, үлестірмелі карточкалар т.б. оқу құралдары жинастырылып, бір жүйеге келуі керек және оқушыларға оқулықпен жұмыс істеуді үйретудің орны бөлек.

Өздігінен орындалатын үй тапсырмасының тиімділігінің басты шарты – барлық оқушылардың тапсырманы өз уақытында орындауы, түсінуі, тапсырманы орындаудағы дербестік, сыныпта орындалған, шығарылған есепке ұқсас есеп шығара білу, одан соң үй жұмыстары негізінде математикалық диктант, сынақ т.б. тапсырмалар орындап, материалды бекіту, конспект жазу.

Оқушыларға шамадан тыс қиын тапсырмалар беріп, қиындықтар туғызбау үшін үй тапсырмасының мазмұнын толық әрі анық тұжырымдап, ондағы қиыншылықтарды түсіндіру, оны меңгеру жолдарын көрсету керек. Егер мұғалім үй жұмысы үшін сыныпта орындалған есептен өзге есеп берсе оқушылар сөзсіз қиналады.

Жалпы сынып оқушыларына ортақ тапсырмалармен бірге, оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес тапсырма берудің маңызы зор. Математикаға ынтасы бар, оқушыларға әртүрлі тақырыпқа шығармашылық тапсырмалар беріп, зерттеу сипаттағы есептерді, баяндамалар жазғанда т.б. қамқорлық жасау керек. Тапсырмалардың шамадан тыс көп болуы оқушыларды жалықтырыды, не уақытын көп алады. Дұрыс ұйымдастырылған үй тапсырмасы оқушылардың жауапкершілігін арттырып, өздігінен білім алу дағдысын қалыптастырады.

Оқушылардың өздігінен орындайтын жұмыстарының бірі – *шығармашылық жұмыстар*. Математикадан өздігінен шығармашылық жұмыс орындау оқушылардың пәнге ынтасын арттырып, ізденгіштік қасиеттерін тәрбиелейді, математикалық ой – өрісін дамытады. Шығармашылық жұмыстарды орындау барысында оқушы оқып үйренген теорияның не есептің жаңа қырларын ашады, өзіндік пікірін айтады, табылған мәліметтер бойынша қорытынды жасауға үйренеді.

Оқушылардың шығармашылық жұмысына мыналар жатады:

- 1) үйреншікті тәсілдерді қолданбай есеп шығару немесе теорияны дәлелдеу;
- 2) бір есепті бірнеше тәсілдермен шығару;
- 3) есептер құрастырып, шеше білу;
- 4) математикалық шығарма жазу;
- 5) оқушыларға баяндама, не реферат жазғызу.

Егер оқушы математикалық шығарма жазғанда ізденгіштік қабілет танытса, қайсыбір фигураның қасиеттерін анықтап, математикалық сөйлемдерді өздігінен дәлелдесе, онда оның еңбегі соғұрлым құнды әрі қызықты болмақ. Математикалық шығарма жазу оқушылардан:

- қосымша әдебиеттерді оқуды;
- оқыған материалды қорытуды;
- жаза білу қабілетінің қалыптасуы;
- жазғандарын көркемдеуді талап етеді.

Сондықтан мұғалім қажетті әдебиет тізімін оқушыларға берумен қатар олардағы басты мәселелерге назар аудару, оқыған мазмұнды өз сөздерімен конспектілеуге, түйінді жерін бөліп алуға, оларды ретімен жазбаша баяндауға баулыған жөн. Оқушыларға мынадай тапсырмалар ұсынуға болады: 1) жай сандар; 2) симметриялы фигуралар; 3) квадрат теңдеулерді шешу тәсілдері; 4) табиғаттағы симметрия т.с.с.

Бір есепті бірнеше тәсілдермен шығаруға мысалдар құрастыру керек.

*Мысал.* Тік төртбұрыштың ауданы  $a^2$  – қа тең. Осы тік төртбұрыштың периметрінің ең кіші мәнін табу керек.

1 – тәсіл. Қабырғалары  $x, y$ . Бұларды жарты периметр арқылы өрнектейік.

$$x \cdot y = a^2 \Rightarrow (x + y) = p - \text{ең кіші мәні, } p - ?$$

$(x + y)^2 - (x - y)^2 = 4xy$  тепе – теңдігін пайдаланамыз.  $x \cdot y = a^2$  және  $x + y = p$  болатын  $p = (x - y) + 4a^2$  болады.  $p$  - ең кіші мәнге  $x - y = 0$  болғанда, яғни  $x = y$  болғанда жетеді. Бұл жағдайда  $p^2 = 4a^2$ , олай болса  $x = y$ . Яғни,  $p$  – жарты периметрдің ең кіші мәні  $x = y$  болғанда  $2a$  – ға тең.

2 – тәсіл.  $X$  - тік төртбұрыш қабырғаларының ұзындығы, сыбайлас қабырғалар ұзындығы  $p - x$ , онда ауданы  $x(p - x) = a^2$ , яғни,  $x^2 - px + a^2 = 0$ . Бұларға  $2ax$ -ті қоссақ,  $x^2 - 2ax + a^2 + 2ax - px = 0$ . не  $(x - a)^2 + x(2a - p) = 0$ .

Соңғы теңдік  $2a - p \leq 0$  болғанда ғана мүмкін, өйткені  $x - a^2 \geq 0$ ,  $x > 0$ , яғни  $x \geq 2a$ .  $p$ -нің ең кіші мәні  $p$  – ға тең.

3 – тәсіл. Келесі белгілеулер енгізейік.  $\begin{cases} x + y = p \\ x - y = q \end{cases}$  мұнда  $q$  - кез келген

сан,  $p$  - жарты периметр. Жүйені шешсек,

$$x = \frac{p + q}{2}, \quad y = \frac{p - q}{2}.$$

Ауданды тапсақ,

$$\frac{p + q}{2} \cdot \frac{p - q}{2} = a^2.$$

$p^2 = 4a^2 + q^2$  және  $q = 0$ , яғни  $x = y$  болғанда,  $p$  – ең кіші мән қабылдайды, олай болса  $p = 2a$ .

Бұл есепті шығарғанда біз мынадай теореманы қарастырдық: «Көбейтіндісі тұрақты шама болатын екі айнымалының қосындысы айнымалының мәндері тең болғанда, ең кіші мән қабылдайды».

а) Есепті 1-ші тәсілмен шешіп, біз  $(x + y)^2 = (x - y)^2 + 4xy$  теңбе-теңдігін пайдаландық. Осының өзі дәлелдеудің басты құралы болып табылады.

б) 2-ші тәсіл бір айнымалыны екіншісі арқылы өрнектеуге, толық квадратты бөліп алуға, қосындысы 0-ге тең қосылғыштың біреуінің таңбасын табуға негізделген.

*Ақыл – ойды тәртіпке келтіретін -  
математика, сондықтан да оны  
оқу керек.*

*Ломоносов М.В.*

## **8. Математикадан сыныптан тыс жұмыстар, оны өткізу әдістері**

**8.1 Математикадан сыныптан тыс жұмыстардың мақсаты, мазмұны**

*және негізгі түрлері.*

**8.2 Математикадан факультативтік жұмыстар.**

**8.1** Математикадан өткізілетін сыныптан тыс жұмыстар – жалпы білім беретін мектептердегі оқу–тәрбие процесінің маңызды құрамдас бөлігі. Математикадан жүргізілетін сыныптан тыс жұмыстардың негізгі мақсаты – оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттыру, шығармашылық қабілеттері мен дербестіктерін жан–жақты дамыту. Сонымен бірге, оқушыларды өзіндік және ғылыми–зерттеу жұмыстарының ең қарапайым дағдыларын үйретуге баулуға жол ашу.

Сыныптан тыс жұмыстардың маңызды міндеттері: а) оқушылардың танымдық белсенділігі мен пәнге деген ынтасын қалыптастыру; б) математикалық білімдерін тереңдету; в) дүниеге ғылыми көзқарастарын кеңейту болып табылады.

Математикадан жүргізілетін сыныптан тыс жұмыстарды мазмұны жағынан екі топқа бөлуге болады.

1. Бағдарламадағы материалды қосымша өту.

2. Математиканы ерекше қабілетпен қызығып оқитын оқушылармен жүргізілетін жұмыстар.

Бірінші бағыт әр түрлі себептермен білім деңгейі, біліктілігі төмендеген оқушылармен жүргізіледі. Мұндай оқушылармен дайындық мүмкіндігінше жүйелі түрде, әр оқушыға нақты көмек ретінде болуы керек. Оның негізгі мақсаты математика курсы бойынша оқушы білімі мен дағдарысындағы кемшіліктерді дер кезінде жою.

Екінші бағыты математиканы ынтамен оқитын оқушыларға арналады. Ол төмендегідей мақсаттарға жауап береді.

1) оқушылардың математикаға қызығушылығын тудырып дамыту;

2) бағдарламалық материал бойынша оқушының білім көлемін кеңейту және тереңдете оқыту;

3) оқушылардың ғылыми зерттеушілік сипаттағы дағдарысы мен математикалық қабілетін дамыту;

4) оқушылардың жеке өзіндік ойын дамытып жетілдіруге тәрбиелеу.

Мұндағы мақсат – оқушылардың дүниетанымын кеңейту, шығармашылық қызметке баулу, ізденушілік қасиеттерге тәрбиелеу.

Математикадан сыныптан тыс жұмыстардың негізгі түрлеріне: математикалық үйірме, математикалық апталық, математикалық кеш, математикалық сайыс, викториналар, конкурстар, математикалық олимпиадалар, көңілді математиктер клубы, т.с.с жатады.

*Математикалық үйірмелер* - сыныптан тыс жұмыстардың ең негізгі түрі. Оларға математикаға қызығатын және бейімді оқушылар ерікті түрде қатысады. Математикалық үйірмелер арқылы оқушыларға бағдарлама көлемінде және математикалық қосымша мәселелерінен де түсініктер беріп, олардың білімін жан-жақты кеңейтуге болады. Үйірме жұмысы алдымен кең тынысты шараларды жүзеге асыруға бағытталуы тиіс, сонда ғана ол оқушылардың ынта – ықыласын толық қанағаттандыра алады. Үйірме жұмысын негізінен теориялық және практикалық бағыттарды жүргізуге болады. Теориялық бағыттағы үйірме жұмысы мұғалімнің немесе оқушының белгілі тақырып бойынша әңгімесін, баяндамасын қамтып, аптасына бір рет жүргізіледі. Әрбір жұмыстың ұзақтығы 1-1,5 сағаттан аспағаны дұрыс. Практикалық бағыттағы үйірме жұмысында әр түрлі мазмұндағы есептерді шешіп, мектеп және ауданаралық олимпиадаларға даярланады. Оқушылардың қызығушылығын арттыру мақсатымен ойын есептерін, логикалық есептерді және практикалық мазмұндағы есептерді көбірек шығарған жөн. Математика үйірмесіне көптеген талаптар қойылады. Үйірмеде берілген білім оқушылардың ой-өрісін арттыратындай, жоғары сыныптарда математиканы оқып үйренуіне көмектесетіндей дәрежеде болуы керек. Үйірме сабақтары барынша жүйелі, қарапайым, қызықты және ғылыми болуы тиіс. Үйірмеде оқушылар ерікті түрде пікір алмасып, өз ойларын жасқанбай ортаға салулары қажет.

Математика үйірмесінің мазмұны мына мәселелерді қамту керек.

- жалпы білім беретін теориялық бағдарламалар;
- математика тарихынан хабарлар;
- ұлы математиктердің өмірі мен қызметі;
- қызықты, логикалық және тарихи есептерді шығару;
- қиынырақ есептер шығару (стандарт емес есептер);
- қолданбалы есептер қарастыру;
- математикалық кеш өткізуге дайындық жүргізу;
- оқушыларды математика жөніндегі жаңа әдебиеттермен таныстыру.

IV-VIII сыныптардағы үйірме жұмыстары мен математикалық кештер оқушыларға ерекше қиындық келтірмейтіндей, олардың ғылымилығынан гөрі қызықтылығы басым болуы керек.

Сыныптан тыс жұмыстардың маңызды түрлерінің бірі – *математика апталығын* өткізу. Математикалық апта оқушыларды пәнмен қызықтыратын, сонымен қатар оқу бағдарламасын терең оқып игеруге, шығармашылық белсенділігін, ізденімпаздығын дамытуға мүмкіндіктер туғызатын көптеген шаралар кешенін қамтиды. Ұйымдастырылған апталық және оны дұрыс өткізу маңызды оқу–тәрбие мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар оқу материалын толықтыру, тереңдету, түрлендіру, математиканың практикада қолданысы, оқушыларға өзіндік жұмыстардың дағдыларын



дамыту және олардың тәрбиелеу мүмкіндіктерінің пайда болуы сөзсіз. Бұл шараларға дайындалу және оны өткізу барысында математика мұғалімдерінің педагогикалық біліктілігі көтеріледі және де оқытушы мен оқушылардың арасында, сондай-ақ жалпы мектеп педагогтары мен оқушылар ұжымдарының арасында да өте тығыз және емін-еркін шығармашылық байланыстар қалыптасады. Жұмыс мектеп математиктерінің әдістемелік бірлестігінің апталық өткізу туралы шешімімен басталады. Апталықты өткізу үшін алдын ала математика мұғалімдері мен бірнеше оқушылар кіретін ұйымдастыру тобы құрылады, ұсыныстар мен мүмкіндіктерге қарай апталықтың бағдарламасы жасалады, әр сала бойынша жауаптылар тағайындалады, барлық дайындық жұмысы істелініп бітетін ең соңғы мерзім белгіленеді. Апталықты ұйымдастыруға сынып жетекшілері, пән мұғалімдері, ата-аналар және т.б. көмек көрсете алады.

Математикалық апталықтың мазмұны барынша мектеп оқушыларын көп жұмылдыратындай түрлі-түрлі болуы керек. Бұл олардың ынталығы мен қызығушылығын жетілдіруге себеп бола алады. Апталыққа дайындалу барысында оқушылардың ізденімпаздығы мен ынталылығын білдіретін іс-әрекеттерге барынша мүмкіндік жасау керек. Даярлық кезінде оқушыларға жеке немесе ұжымдық тапсырмалар беріледі. Мәселен, қабырға газетін шығару, қолжазба журнал шығару, стенділер даярлау, көрнекі құралдар көрмесін ұйымдастыру жұмыстарын тапсырма ретінде беруге болады. Әдетте, математикалық апталық альбомдар, қабырға газеттерінің сайысынан басталып, математикалық ойындар, жарыстар мен олимпиадалар өткізумен аяқталады. Жеңімпаздар арнайы атап өтіліп, оларға жүлде тапсырылады.

Математикалық апталықты мынадай жоспарда өткізуге болады.

1. Дүйсенбі «Математика – ғылымдар патшасы» - конференция.
2. Сейсенбіде «Әр түрлі санау жүйелері» - үйірме.
3. Сәрсенбіде «Ойшылдар, алғырлар, тапқырлар» - математикалық сайыс.
4. Бейсенбіде математикалық олимпиада.
5. Жұмада қызықты есептер, жұмбақ есептер, ребустар, кроссвордтар жарысы және т.б.
6. Сенбіде «Қызықты математика» - математикалық кеш.

*Математикалық кеш* - сыныптан тыс жұмыстардың кең тараған түрінің бірі. Математикалық кештің мақсаты – оқушылардың алған білімдерін тереңдете түсу, олардың практикада, өмірде кең түрде қолданылуын көрсету, оқушылардың жаңа ғылыми және техникалық идеялар әлеміне енуіне көмектесу, өз ойын жеткізе білуге үйрету. Бұл кештердің білім беру, үйрету бағытымен қоса тәрбиелік мәні болуы тиіс, яғни оқушылардың ғылыми көзқарастарын қалыптастыруға, еңбек сүйгіштікке баулуға ықпал етуі керек. Кешке арналған газеттер, ребустар, викториналар, сөз жұмбақтар күні бұрын даярланып ілінеді. Оны оқушылар алдын ала оқып біліп талдауы қажет. Кешке арналған оқушылардың эстетикалық талғамына сай газеттер сайысын ұйымдастыру керек, сондай-ақ оқушылардың өздері жасаған фигуралардан, қызықты математикалық кітаптардан көрмелер ұйымдастырылады. Кештерді

көбінесе эстафеталық түрде өткізген жөн. Параллель сыныптардың, не жарысқа қатысушы жақтардың өз бағдарламасы, өзіндік ерекшеліктері, құпиясы болуы керек. Кештің бүкіл мазмұны тандап алынған тақырыбына сай болған жөн.

Міндетті түрде әрбір кештерде кеш болатын жерде «Білімінді тексер!», «Ауызша есептеп үйрен!», «Сен білесің бе?!», «Бірден сызып шық», т.б. тақырыптарда газеттер, викториналар ілінеді. Кештің қызықты мазмұнды өтуіне зор мән берген жөн. Қызықты математика кештері әсіресе, V-IX сынып оқушылардың қызығушылығын арттырумен бірге, ғылыми мәліметтерді уағыздаудың маңызды құралы болуы тиіс. Қызықты математика кештерінің бағдарламасы әдетте көркемделген, әр алуан айшықты материалдарды қамтиды және мұнда қысқаша хабарламалар, викториналар, математикалық жұмбақтарға кең орын беріледі.

*Математикалық олимпиада* оқушылардың математикалық білімінің артуына ерекше жағдай жасап, олардың ойлауын, қызығушылығын, білімге құштарлығын тәрбиелеуде және олардың білімдерін тереңдетуде үлкен рөл атқарады. Олимпиадалық есептерді үнемі шығару арқылы оқушылардың өзіндік жұмыстар жүргізуіне, ғылыми көпшілік әдебиеттерді пайдалана білуге бейімделіп, білім–білік дағдысы артады. Математикалық олимпиада математиканы оқытудың жалпы деңгейін жақсартады, оқушылардың алған білімінің сапасының артуына мүмкіндіктер жасайды.

Математикалық олимпиадалар – дайындығы неғұрлым жоғары оқушылармен жүргізілетін жарыс. Мұнда белгілі табыстарға жету үшін алдын ала даярлық жұмысын жүргізген жөн. Мәселен, алғашқы кезеңде бұрынғы олимпиадада пайдаланылған есептер мен жаттығулардың мазмұны ілінеді және сол есептер мен жаттығулар бойынша ұдайы кеңестер жүргізіледі. Сонымен бірге, жалпы мектептік математикалық олимпиадаларға оқушыларды дайындау кезеңінде арнайы қабырға газетін шығарып, бұрынғы олимпиада жеңімпаздарының қатысуымен сұрақ–жауап кешін ұйымдастыруға болады. Оқушыларды бұрынғы жылдардағы олимпиада есептерінің шешілу әдістерімен таныстыру олардың жалпы математикалық білімін және жергілікті жердегі олимпиадаға дайындығын жақсартады. Тапқырлықты талап ететін әр түрлі есептерді шығарған оқушылардың кеңістік түсініктері, абстрактілі ойлау қабілеттері арта түседі. Оқушыларды олимпиада есептеріне қызықтыру математика мұғалімдері үшін оңай жұмыс емес. Сондықтан, ең алдымен сыныпта өткізілетін математика сабақтарының сапасын арттырған жөн. Дұрыс ойластырылған, ғылыми жағы басым, математикадан жүргізілетін сыныптан тыс жұмыстар оқушыларды есеп шығаруға қызықтыратыны сөзсіз. Олимпиадаға дайындықты төмен сыныптан бастап оны үзбей бірнеше жыл жүргізудің көп пайдасы бар. Онда жүйелі түрде бүкіл математиканың мектептік курсының қиындау және бағдарламада аз қарастырылатын тарауларынан, өзіндік ақыл – ой күшін қажетсінетін есептерді әр жылға бөліп шығартуға болады. Олимпиада есептері мазмұны жағынан әр алуан болады. Алғашқы жылдардағы жаттығу есептерінің қиындығынан гөрі қызықтылығы басым болуы керек. Дайындығы аз оқушылардың математикаға деген сенімін жоғалтпау үшін ең

болмаса бір оңайлау есеп алу керек. Ал қалғандары сынып ерекшелігіне қарай әр түрлі қиындықта болғаны жөн. Олимпиада жүлдегерлерін мектеп басшыларының қатысуымен мадақтау, сыйлықтар беру оқушыларды ынталандыратын тәрбиелік мәні бар іс. Олимпиаданың келесі турына алғашқы турында жеңіске жеткен оқушылар қатыстырылады. Мұның жеңімпаздары аудандық (қалалық) олимпиадаларға жіберіледі.

**8.2** Мектептегі факультативтік сабақтардың мақсаты – оқушылардың математикалық білімдерін одан әрі тереңдету, қабілеттерін дамыту, математиканың әр алуан қолданымдарын көрсету, олардың пәнге ынтасын арттырып, кәсіптік бағдар беру. Бүгінгі таңда математиканың факультативтік сабақтары орта мектептерде арнаулы сыныптарға енгізіліп, оқушылардың жалпы математикалық даярлығын арттыруда ерекше орын алады. Факультативтік курс математикаға ынталы, пәнге ықыласы мол, өзінің математикалық мәдениетін көтеруге, білімін тереңдетуге, ой - өрісін кеңейтуге ынталы оқушыларға арналған. Факультативтік сабақтарды оқытудың әдістері мен тәсілдерін таңдағанда, алдымен курстың мазмұнын, оқушылардың дайындық деңгейін, олардың бағдарламалық материалдарға ынта – ықыласын ескеру керек. Сонымен бірге олардың ой - өрісі мен дербестігіне де назар аударған дұрыс. Әдетте факультативтік курстардың дәріс, әңгімелеу, практикалық жұмыстар, қосымша әдебиет бойынша тапсырмаларды талқылау, оқушылардың баяндама жасауы, реферат жазу, экскурсия ұйымдастыру сияқты формалары мен әдістері кең пайдаланылады.

Факультативтік курстың кейбір материалдарын дәріс түрінде өтілуі мүмкін. Мұндағы мақсат – оқу материалының ішінен ең өзектілерін баяндау, есептер шешудің ең нақты әдістерін көрсету, оқушыларға материалды өздігінен оқып үйренудің жолын нұсқау. Дәріс сабақтарында оқушылардың тыңдау және ой түйю машықтарын шыңдауға бағытталғаны пайдалы. Дәріс барысында оқушылармен жеке мәселелер бойынша, қайсыбір ұғымының тууы, оны дамытуда белгілі бір ғалымның қосқан үлесін, проблеманың есеп түрінде қойылуын қысқаша әңгімелеудің рөлі зор.

Факультативтік курстың маңыздылығын арттыру жолдарының бірі – практикалық жұмыстар орындау. Сабақтың бұл түрі оқу процесін білімді іс жүзінде қолданумен ұштастыруға жол ашады. Мұнда мұғалім ең алдымен оқушыларды практикалық жұмыстың мақсатымен, жұмыс істеу тәртібімен таныстыруы, қажетті нұсқаулар беруі тиіс. Берілетін практикалық тапсырмаларды жеке ерекшеліктеріне қарай берген дұрыс, ал жұмыс нәтижесін күллі топтың қызметі ретінде бағалау керек. Мәселен, «Көпжақтар» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс жүргізгенде көпжақтардың эскизін, олардың жазбалары мен модельдерін салу керек. Дұрыс көпжақтардың модельдерін әр оқушы жеке, ал күрделі көпжақтарды 2-3 оқушы бірлесіп орындағаны дұрыс. Мұның өзі ұжымдық еңбекке баулиды. Факультативтік курстың материалдарын терең игеру жолдарының бірі – күрделі есептерді эвристикалық жолмен шығару. Алайда, есептерді оқушылардың ынта – ықыласына сай іріктеп алса, оның тиімділігі арта

түспек. Алдымен даярлық есептер оқушылардың өздігінен шығармашылық қызмет ету қабілетін дамытатындай, проблемалық ахуал ретінде берілуі тиіс.

*Математиканың бірегейлік сипаты бұл ғылымның өзінің ішкі болмысынан туған; шынында да математика – бүкіл дәл жаратылыстану ғылымының негізі. Ал математиканың осынша биік мәртебелі ролін кемел орындауы үшін, келешек ғасырда оның жолына данышпан шеберлер мен көптеген ізгі талапты жастар келе беруін тілейік.*

*Гильберт Д.*

## **9. Педагогикалық практика туралы**

### **9.1 Педагогикалық практиканың мақсаты және мазмұны туралы.**

### **9.2 Студент – практиканттарға қысқаша нұсқаулар.**

### **9.3 Сабақты талдау схемасы.**

**9.1** Педагогикалық практика студенттің кәсіби біліктілігін жетілдіруге мүмкіндік беретін маңызды сала. Педагогикалық практика мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес көрсетіледі және студенттің жеке оқу жоспарына енеді.

Педагогикалық практиканың *мақсаты*: студенттерге оқушыларды оқыту және тәрбиелеуде мұғалімге қажетті білік пен дағдыны қалыптастыру.

Педагогикалық практика кезінде студент-практиканттар әдіскердің, психологтың және педагогтың көмегімен төмендегідей қабілеттерге ие болады:

- педагогикадан, психологиядан, математиканы оқыту әдістемесінен және арнайы курстардан алған теориялық білімдерін практикада қолданады;
- мектепте өз бетімен оқу-тәрбие жұмысын жоспарлайды және жүргізеді. Ата-аналармен жұмыс жүргізеді және оқушылардың тәрбие жұмысында кейбір проблемаларды шешуде белсенділік көрсетеді;
- мектеп ұжымының өміріне араласып, сыныппен және ата-аналармен белсене жұмыс істейді;
- мектеп оқытушыларының жинаған тәжірибесін бақылайды, талдайды және қорытындылайды.

Педагогикалық практика студенттерді болашақ мамандыққа дайындауда алатын орны зор, яғни студенттер: а) институтта алған білімдерін бекітеді және тереңдетеді; ә) педагогикалық мамандыққа сүйіспеншілігі орнығады; б) педагогика саласында ғылыми-зерттеу жұмысына қызығушылығы туындайды; в) курстық және дипломдық жұмыстарға материалдар жинайды, мектепте эксперимент жүргізеді.

Педагогикалық практиканы өту кезінде студенттер мектеп ұжымының жұмыстарының барлық салаларына қатысты тапсырмалар орындайды. Мұндай тапсырмаларды орындау студенттердің мектеп жұмысымен терең танысуларына жағдай жасайды, теориялық білімдерін жетілдіреді және педагогика ғылымдар саласынан, оның ішінде математиканың әдістемесінен ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізуге ынталандырады.

Студент-практиканттар сабақтың төмендегідей түрлерін жүргізіп үйренулері керек:

- а) оқушыларды жаңа материалмен таныстыру сабағы;
- ә) оқушылардың білім, білік және дағдыларын бекіту сабағы;
- б) оқушылардың білім, білік және дағдыларын тексеру сабағы;
- в) жаттығу сабағы;
- г) аралас сабақтар және т.б.

### **9.2 Студент – практиканттарға қысқаша нұсқаулар:**

1. Мұғалім сынып бөлмесіне оқушылар орындарына отырғаннан кейін кіреді.

2. Сынып бөлмесінің тазалығы және сыныптың сабаққа дайындығы тексеріледі.

3. Сыныпта жұмыс жүйесі жасалғаннан кейін оқушыларға сабақ жоспары айтылады. Үй тапсырмасы тексеріледі. Жаңа сабаққа дайындау мақсатында жаттығулар шығарылады.

4. Жаңа материалды түсіндіргенде өткен тақырыппен логикалық байланыс жасалады.

5. Оқушылардың сабаққа қызығушылықтарын дамыту үшін проблемалық сұрақтар, тарих элементтері, өз бетімен жұмыс т.б. қолданылады.

6. Үнемі оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға көңіл бөлінеді. Есеп шығарғанда, оны шешудің тиімді жолын іздеуге дағдыланады.

7. Сабақты күнделікті қорытындылаудың және бағалаудың маңызы зор. Оқушылардың келешектегі белсенділігі олардың білімдерін әділ бағалау мен үйге тапсырманы орындауға бағыттау жұмыстарына байланысты.

**9.3** Психология-педагогикалық теорияның көмегімен әр түрлі негізде құрылған сабақты талдаудың көптеген схемасы белгілі. Сабақты талдау схемасын таңдап алу үшін оқушылардың білімділік сапасының қазіргі өлшемдерін білу, оқыту мен тәрбиелеудегі сәттерді анықтаудағы және оны жеңудегі ой-ізденістік қызмет тәсілдерін игеру, педагогикалық қызметтің мәдени және адамгершілік мағынасын құру, оқытылатын білімнің мазмұнын таңдау және қайта құра білу, оқушылардың өз бетінше ұйымдастыруының негізгі құралдарын модельдеу және құру жеткілікті.

Сабақты талдау схемасы:

1. Мектеп, сынып, сабақ, студент-практиканттың не мұғалімнің аты, тегі.

2. Сабақтың тақырыбы, сабақтың оқу-тәрбие мақсаттары, сабақ түсіндірудің жүйелілігі, қойылған мақсатқа жетуде оқушылар ұжымын ұйымдастырудың дұрыстығы.

3. Сабақты ұйымдастырудың бастапқы моменті:

а) мұғалімнің сабаққа дайындығы (сабақ конспектісі және толық сабақ жоспары, көрнекі құрал-жабдықтар және т.б. бар болуы);

ә) оқушылардың сабаққа дайындығы (кезекшілік, оқушылардың сабаққа қажетті дәптерлері, оқулық, оқу-құралдары және т.б. болуы);

б) сынып бөлмесінің сабаққа дайындығы (тазалық, тақта, бор және т.б.).

4. Сабақтың ұйымдастыру құрылымы:

а) сабаққа оқушыларды түгел жұмылдыру;

ә) сабақтың оқу материалының мазмұнына сәйкестігі;

б) сабақты жүргізу жүйесі;

в) мұғалімнің сыныппен қарым-қатынасы;

г) сабақ уақытындағы оқушылардың белсенділігі.

5. Сабақтағы оқу материалының мазмұнын талдау:

а) оқу материалының ғылымилығы;

ә) оқушылардың білім деңгейі бағдарламаға сәйкестігі;

б) практикалық және теориялық материалдың сәйкестігі;

- в) оқу материалдың жүйелігі;
- г) сабақ материалының тәрбие мақсатына сәйкестігі;
- д) өмірмен және практикамен байланыс.

6. Сабаққа қойылатын жалпы педагогикалық және дидактикалық талаптардың орындалуы.

7. Мұғалімнің іс-әрекеті.

8. Сабақтағы оқушылардың іс-әрекеті.

9. Сабақты бағалау:

а) сабақ жоспарының орындалуы; ә) сабақтың мақсатына жетуі; б) сабақтың міндетінің орындалуы; в) ерекше үлгі аларлық мәселелер; г) сабақты қайталап өткізгенде қандай өзгерістер енгізуге болады?

10. Қорытынды жасау және баға қою.

*Дәлелдемелерінің кең мағыналылығы  
жағынан геометрия сияқты ғылымдар  
басқа ғылымдардан жоғары бағаланады.  
Әл-Фараби*

## **10. Геометрияны оқыту әдістемесі**

**10.1 *Планиметрия курсының үйрену әдістемесі.***

**10.2 *Геометрия есептерін шешудің әдістері.***

**10.3 *Стереометрия курсының үйрену әдістемесі.***

**10.1** Геометрияны оқытуда есептерді шеше білу дағдысын қалыптастыру және оны жалпы түрде дамыту аса маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Геометриялық есептерді шешу туралы жалпы білік-дағдылар әдетте көптеген есептерді шешу арқылы қалыптасады. Олай болса, студент пен оқытушының не мұғалім мен оқушының жүйелі түрде ұзақ уақыт еңбектенуіне тура келеді. Шешілу жолы беймәлім, әр түрлі теориялық

фактілерді байланыстыруды қажет ететін, студенттер шығара алмайтын жаңа есептер де жиі кездеседі. Сондықтан студенттерді кез келген геометриялық есепті шешудің жалпы тәсілдерімен қаруландыру керек. Бұл талап математикалық есептерді шешу практикумының бағдарламасында да айтылған. Практикум белгілі бір есептердің түрлерін және оларды шешудің тәсілдерін таныстыруға бағыттталып қана қоймай, қайта дәлелдеудің барынша жалпы әдістерін ойлауды меңгерту болып табылады. Оқытушы студентке әрбір есепті шығартқанда, оның шешімін әдістемелік талаптарға сай іздеуге, соңында мақсатқа сай дұрыс шешімді табуға жәрдемдесетіндей талдау тәсілдері мен болашақ мұғалімдерге қажетті білім-білік дағдыларын қалыптастыруға ұмтылады. Теориялық және әдістемелік білім мен әдіс-тәсілдерінсіз кез-келген әдістемелік есепті шешуге бола бермейді. Практикадан байқалатындай, көбінесе геометрия есептері әр түрлі тәсілдермен логикалық тұрғыда көбірек ойлануды қажетсінеді. Геометрия есептерін шешудің кезеңдерін білу оқушылар мен студенттерде қалыптастырылуға тиісті аса маңызды дағдылардың бірі. Есептерді шешу процесі келесі кезеңдерден тұрады.

1) Есептің шартын түсіну: а) есепті талдау; б) есеп шартын схема түрінде жазу. Есепті талдағанда оның шарты қандай, онда қандай талап қойылған (не берілген, не белгілі, есеп шарты неден тұрады?) екені анықталады. Есеп шартын схема түрінде жазғанда оның сызбасы қоса қарастырылады, осы талдаудың нәтижесінде есеп шартындағы ең керекті, таныс элементтер ескеріліп, олар қысқаша жазылады. Есепті талдау мен оның сызбасын және шартын схема түрінде қысқаша жазу — есепті шешу үшін жоспар іздеудің негізгі құралы болып табылады. Есепті талдай келе осы есепке қандай мөлшерде теориялық білімнің қажет болатындығы анықталады.

2) Есеп шешімін іздеу — есепті шешудің тәсілін іздеу, бұл бүкіл процестің негізгі бөлігі болып табылады. Бұл кезеңде ең алдымен берілген есептің түрі (типi), яғни оның дәлелдеуге, есептеуге не геометриялық түрлендіруге берілгені анықталады, осыған орай есепті шешу тәсілі ізделеді. Есеп шартында берілген элементтер мен іздеуге, анықталуға тиісті белгісіздер арасындағы байланыс ізделеді. Есеп шешімін іздеуде бір-бірімен тығыз байланысты мынадай екі жақты мәселені анықтайды: а) белгілі теориялық білімді шешілуге тиісті есеп шартына сай түрлендіру; б) есеп шартын белгілі теориялық фактілерге сәйкес және оларға байланысты түрлендіру. Бұл арада теориялық білім деп отырғанымыз математикалық ұғымдар мен олардың анықтамалары, теоремалар және математикадағы негізгі әдістер (координаттар әдісі, векторлық әдіс, геометриялық түрлендірулер мен теңдеулер құру әдісі және т.б.). Есептердің түрі мен құрылысына қарай оларды кластарға жіктеп талдау мен шешу әдістерін таңдап алады. Әсіресе, бірнеше теориялық материалдарды біріктіретін, әрі күрделі, әрі көптеген есептерді шешуге теориялық әдістемелік негіз болатын тірек есептерін талдау кезінде белгілі бір гипотеза ұсынылады және оның іске асырылуы тексеріледі. Есеп шешімін іздеу үшін гипотеза ұсына отырып,



осы есепке нақтылы қандай теориялық материал керек болатынын анықтаймыз. Теориялық білімді негіздеуші әдісті таңдап, гипотезаны тексереміз. Егер есепті талдағанда бұрыннан таныс элементті байқасақ, не ол шешілуі таныс есепке ұқсас болса, онда есепті шешу үшін белгілі әдісті қолдану мүмкіндігі туралы ой, не есепті шешу жоспары пайда болады. Егер есептің таныс емес түрін шығаруға тура келсе, онда одан бұрыннан таныс есептердің кемінде бір элементін іздейміз немесе берілген есеп шартын бұрын шешілген есептегі таныс бір элемент табылатынын талдаймыз.

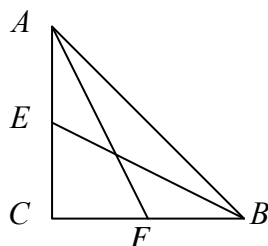
3) Жоспарды іске асыру. Бұл арада шешу идеясы табылып, есеп шешіледі.

4) Шешілген есепті талқылау: а) есеп шешімін тексеру; б) есепті зерттеу; в) есеп шешімін әр түрлі параметрлер мен байланыстар бойынша талдау.

Есептің шешілуінің және оған қолданылған әдістер мен теориялық негіздеулердің дұрыс екенін, ол шешім есеп шартының барлық талаптарын қанағаттандыратынын білу үшін оны тексеру керек. Есепті зерттеу келесі мәселелерді анықтауы керек: қандай шарт орындалғанда есептің шешімі бар; қандай шарт орындалғанда есептің жалпы шешімі жоқ болады?

Есептің шешімін талдау мынадай мәселелерге жауап береді. Есепті шешудің бұдан басқа ең тиімді жолы жоқ па? Есепті жалпылауға бола ма? Осы есептен қандай қорытындылар жасауға болады? Есепті шешу процесінің құрылымы ең алдымен есептің сипатына, есеп шығарушының қандай біліммен, білікпен, дағдымен қаруланғанына тікелей байланысты.

*1-мысал.* Тікбұрышты үшбұрыштың катеттеріне жүргізілген медианалары  $\sqrt{52}$  см және  $\sqrt{73}$  см. Оның гипотенузасын табу керек (8-сурет).



8-сурет

*Шешуі.* BC мен AC катеттерін сәйкес  $x$  пен  $y$  ар-ылы белгілейік. BCE, ACF — тікбұрышты үшбұрыштар болғандықтан,  $BC^2 = BE^2 - EC^2$  және  $CF^2 = AF^2 - AC^2$ , яғни  $x^2 = 73 - \frac{y^2}{4}$  және  $\frac{x^2}{4} = 52 - y^2$ . Бұл тендеулер жүйесін шешіп,  $x$  пен  $y$ -ті табамыз:

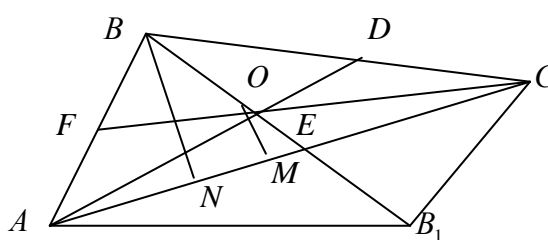
$$73 - 0,25y^2 = 4 \cdot 52 - 4y^2, \quad y^2 = 36;$$

$$y = 6 \text{ см}, \quad x = 8 \text{ см}; \quad AB = \sqrt{36 + 64} = 10 \text{ см}.$$

2-мысал. ABC үшбұрышында  $AB=26\text{см}$ ,  $BC=30\text{см}$ ,  $AC=28\text{см}$ . B төбесінен BH биіктігі мен BD биссектрисасы жүргізілген. BHD үшбұрышының ауданын табу керек.

Шешуі. ABC үшбұрышының ауданын екі әдіспен өрнектейік:  $S_{ABC} = 0,5AC \cdot BH = 0,5 \cdot 28 \cdot h = 14h$ ; екінші жағынан  $S_{ABC} = \sqrt{42 \cdot 16 \cdot 12 \cdot 14} = 336\text{см}^2$ . Демек,  $14h=336$ ,  $h=24$  см. Енді  $CD=x$  деп алып, ABC үшбұрышының ішкі бұрышы биссектрисасының қасиетін пайдаланайық:  $BC:AB=CD:DA$ ,  $30:26=x:(28-x)$ ,  $x=CD=15\text{см}$ ;  $AD=28-15=13\text{см}$ .  $\Delta BCH : CH^2 = BC^2 - BH^2 = 324$ ,  $CH=18$  см,  $DH=CH-CD=18-15=3\text{см}$ ,  $S=0,5 DH \cdot BH = 36\text{см}^2$ .

3-мысал. Медианалары  $m_b=9\text{см}$ ,  $m_a=12\text{см}$ ,  $m_c=25\text{см}$  болатын үшбұрыштың ауданын есептеу керек (9-сурет).



9-сурет

Шешуі.  $\Delta ABC : m_b = BE = 9\text{см}$ ,  $m_a = AD = 12\text{см}$ .  $m_c = CF = 15\text{см}$ . Берілген элементтер мен іздеген элементтің арасындағы байланысты анықтайық (O — медианалардың қиылысу нүктесі).

$$\Delta AOC : AO = \frac{2}{3} m_a = \frac{2}{3} * 12 = 8\text{см}, OC = \frac{2}{3} m_c = 10\text{см}, OE = \frac{1}{2} m_b = 3\text{см}$$

OE медианасын екі еселеп, AOC үшбұрышын  $AOCB_1$  параллелограмына дейін толықтырайық. Сонда  $AC^2 + OB^2 = 2(AO^2 + OC^2)$ ;  $AC = \sqrt{292}$ . Осы сияқты OD медиананы екі еселеп, BOC үшбұрышын параллелограмға толықтырсақ:

$$BC = \sqrt{2(BO^2 + OC^2) - (2OD)^2} = \sqrt{2(36 + 100) - 64} = \sqrt{208}.$$

Осылай қарастырып,  $AB=10\text{см}$  екенін аламыз. Енді Герон формуласымен ауданды есептесек,  $S_{\Delta ABC} = 72\text{см}^2$ .

Осы есепті басқа әдіспен шешейік.  $\Delta AOC$  мен  $\Delta ABC$ -ның табандары тең болғандықтан,  $S_{\Delta AOC} = \frac{1}{3} S_{\Delta ABC}$ . Шынында да,  $\Delta OME \sim \Delta BNE$ ,  $\frac{OM}{BN} = \frac{OE}{BE}$ , ал  $\frac{OE}{BE} = \frac{1}{3}$

болғандықтан,  $\frac{OM}{BN} = \frac{1}{3}$ . Сондықтан

$$\frac{S_{\Delta AOC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{OM}{BN} = \frac{1}{3}, S_{\Delta AOC} = \frac{1}{3} S_{\Delta ABC}$$

Енді  $AOCB_1$  параллелограмынан:

$$S_{\Delta AOC} = S_{\Delta OCB_1};$$

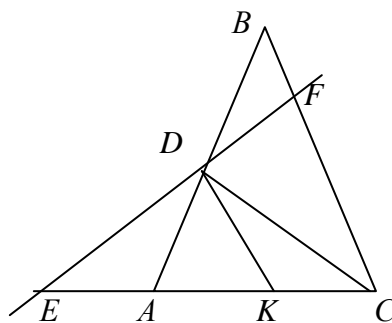
$$OC = \frac{2}{3} EC = \frac{2}{3} * 15 = 10, \quad CB_1 = AO = \frac{2}{3} m_a = 8, \quad OB_1 = 2OE = 2 * \frac{1}{3} * 9 = 6,$$

$$p = 12, \quad S_{\Delta AOC} = 24 \text{ см}^2, \quad S_{\Delta ABC} = 72 \text{ см}^2$$

**10.2** Геометрия есептерін шешудің әдістеріне: а) *геометриялық*; б) *алгебралық*; в) *комбинациялық* деп аталатын негізгі әдістер жатады.

Есептерді геометриялық әдіспен шешкенде логикалық ойлаудың жәрдемімен белгілі теоремалар арқылы тұжырымдауды қажетсінетін сөйлемдерді дәлелдейміз. Ал есептерді алгебралық әдіспен шешкенде ізделінген шаманы табу, не тұжырымдауға тиісті сөйлемді дәлелдеу тікелей есептеу жолымен немесе теңдеулер мен олардың жүйелерін құру арқылы іске асады. Тікелей есептеу әдісінің мәні мынада: есептің берілгендері мен белгісіздерінің жан-жақты байланыстарынан аралық қосымша белгісіз шамалар тізбегі құрылады, тізбекке қатысытын әрбір белгісіз шама анықталады немесе іздеген шама белгілі шамалар арқылы өрнектеледі.

*4 - мысал.* Теңбүйірлі  $ABC$  үшбұрышының табаны  $AC$ , төбесіндегі  $B$  бұрышы сүйір,  $C$  бұрышының биссектрисасы  $CD$  кесіндісі болсын.  $D$  нүктесі арқылы  $CD$  биссектрисасына перпендикуляр түзу жүргізілген. Бұл түзу үшбұрыштың  $AC$  табанымен немесе оның созындысымен  $E$  нүктесінде қиылысады.  $AD = 0,5EC$  болатынын дәлелдеу керек (10-сурет).



10-сурет

Есеп геометриялық әдіспен тікелей шешіледі.  $CD$  кесіндісі —  $EFC$  үшбұрышының әрі биіктігі, әрі биссектрисасы.  $D$  нүктесін  $BC$  қабырғасымен ( $CD \perp EF$  және  $CD$  —  $C$  бұрышының биссектрисасы) қиылысқанша созсақ,  $EFC$  теңбүйірлі үшбұрышы шығады. Есептің шарты бойынша  $CD \perp EF$ . Ендеше  $ED = DF$ .  $D$  нүктесінен  $BC$ -ға параллель түзу жүргізсек, ол  $AC$  табанымен  $K$  нүктесінде қиылысады. Бұл  $DK$  кесіндісі  $EDC$  үшбұрышының медианасы бола алады.  $EK:KC = ED:DF = 1$ , бұлардан  $DK = 0,5EC$ , сондықтан  $AD = DK = 0,5 EC$ .

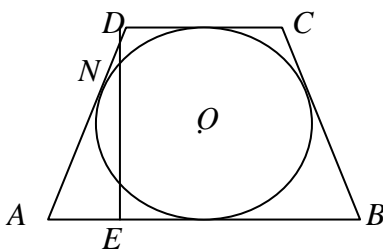
*5 - мысал.* Теңбүйірлі трапецияға іштей дөңгелек сызылған. Трапеция ауданының дөңгелек ауданына қатынасы  $\frac{\pi}{8}$ -ге тең. Трапецияның үлкен табанындағы сүйір бұрышын табу керек (11-сурет).  $ABCD$  — теңбүйірлі трапециясы берілген,  $S_{\text{дөңг.}} : S_{TP} = \pi : 8$ .

*Бірінші тәсіл.* Есептің мазмұнынан оны синтез әдісімен немесе алгебралық әдіспен шешуге болатынын байқаймыз. Синтез әдісі бойынша

берілгендерге сүйеніп дөңгелектің радиусын табуға болады. Дөңгелектің радиусын  $r$ , трапецияның табан қабырғалары ұзындықтарын  $a$ ,  $b$  деп қосымша белгісіздер ендіреміз. Есеп шарты бойынша

$$\frac{\pi r^2}{0,5(a+b) \cdot 2r} = \frac{\pi}{8}, \quad a+b=8r, \quad r = \frac{a+b}{8}.$$

Екінші жағынан шеңберді сырттай сызылған төртбұрыштың қасиеті бойынша  $AD+BC=AB+DC$  теңдігін жаза аламыз. Бұдан  $2AD=a+b$ ,  $AD=0,5(a+b)$ . Тікбұрышты  $AED$  үшбұрышынан  $\sin A = \frac{DE}{AD} = \frac{4r}{a+b}$ ; бұл теңдікке  $r$ -дің мәнін қойып ықшамдасақ,  $\sin A = 0,5$  шығады. Сонымен,  $\angle A = \frac{\pi}{6}$ .



11-сурет

Бұл есепте жоғарыда айтылған тірек элементін және қосымша белгісіздер енгізу, теңдеу құру, қосымша белгісіздерді ығыстыру процестерінің барлығы орындалады.

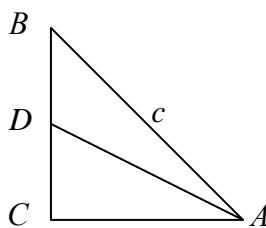
*Екінші тәсіл.* 11-суреттен  $AD=BC$  теңдігін ескеріп, бір нүктеден шеңберге жүргізілген екі жанама тең болатынын пайдалансақ,

$$AN = \frac{a}{2}, \quad NN = \frac{b}{2}, \quad \sin A = \frac{DE}{AD} = \frac{2r}{AN + ND} = \frac{4r}{a+b}.$$

$r$ -дің 1-тәсілдегі мәнін орнына қойсақ,  $\sin A = 0,5$ , бұдан  $\angle A = \frac{\pi}{6}$ .

*Теңдеулер құру арқылы шешілетін есептерді қарастыралық.*

*6-мысал.* Тікбұрышты үшбұрыштың гипотенузасы  $c$ -ға тең, үшбұрыштың бір сүйір бұрышынан катеттерінің біріне ұзындығы  $m$ -ге тең медиана жүргізілген. Осы үшбұрыш катеттерінің ұзындықтарын табу керек (12-сурет).

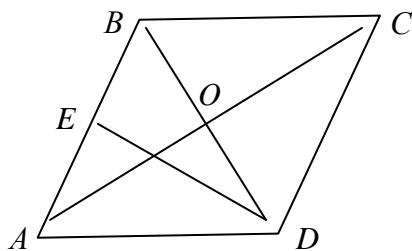


12-сурет

Есепті теңдеу құру әдісімен (алгебралық әдіспен) шешу үшін  $AC=x$ ,  $BC=y$  деп белгілейік. Тікбұрышты үшбұрыштардан Пифагор теоремасы бойынша:  $AC^2 + BC^2 = AB^2$ ,  $AC^2 + CD^2 = AD^2$  немесе  $x^2 + y^2 = c^2$ ,  $x^2 + (0,5y)^2 = m^2$ . Бұл жүйенің шешімі  $BC = 2\sqrt{\frac{c^2 - m^2}{3}}$ ,  $AC = \sqrt{\frac{4m^2 - c^2}{3}}$ .

Математикалық есептердің көбінде қосымша белгісіздер енгізу әдісі қолданылады. Бұл есептердің берілген элементтері мен қажетті теориялық материалдарды байланыстыруға септігін тигізеді. Есепті шешу барысында осы қосымша белгісіздер ығысады.

*7-мысал.* Ромб биіктігі оның қабырғасын  $m$  және  $n$  бөліктерге бөледі. Ромб диагоналарының ұзындықтарын табу керек (13-сурет).



13-сурет

*1-тәсіл.* Теңдеулер құруға қажетті белгісіздер енгізелік. Ол үшін  $AC=x$ ,  $BD=y$  деп белгілейміз. Сонда  $AB = AE + EB = m + n$ . Бұл қосымша элементті есеп шартындағы белгілі және белгісіз шамалар арқылы өрнектейміз.  $ED = h$  десек,  $h^2 = y^2 - n^2$  және  $h^2 = (m+n)^2 - m^2$ .  $h^2$ -тың мәндерін теңестірсек,  $y^2 - n^2 = (m+n)^2 - m^2$ ,  $y^2 = 2mn + 2n^2$  немесе  $y = \sqrt{2n(m+n)}$ .  $AOB$  үшбұрышынан  $x$ -ті табамыз:

$$AO^2 = AB^2 - OB^2 = (m+n)^2 - (0,5\sqrt{2n(m+n)})^2,$$

$$AC = x = 2AO = \sqrt{4m^2 + 6mn + 2n^2}.$$

$$\text{Сонда жауабы: } \sqrt{2n(m+n)}, \sqrt{4m^2 + 6mn + 2n^2}.$$

*2-тәсіл.* Аудандарды пайдалану әдісі бойынша  $0,5d_1d_2$  шамасын қосымша элементтер арқылы табылатын ауданға теңестіреміз, яғни  $0,5d_1d_2 = (m+n)\sqrt{2n(m+n)}$ , мұндағы  $h = \sqrt{2n(m+n)}$ .  $AOB$  үшбұрышынан  $(0,5d_1)^2 + (0,5d_2)^2 = (m+n)^2$  немесе  $d_1^2 + d_2^2 = 4(m+n)^2$ . Бірінші теңдіктің екі жағында 4-ке көбейтіп екінші теңдікке қоссақ, онда

$$(d_1 + d_2)^2 = 4(m+n)\sqrt{2n(m+n)} + 4(m+n)^2 = 4(m+n)(\sqrt{2n(m+n)} + m+n).$$

Бірінші теңдіктен  $d_1$ -ді тапсақ және оны соңғы теңдікке қойсақ, түрлендіргеннен кейін  $d_2 = \sqrt{4m^2 + 6mn + 2n^2}$  болады. Енді  $d_1^2 = 4(m+n)^2 - d_2^2$  теңдігіне  $d_2$ -нің табылған мәнін қойсақ,  $d_1 = \sqrt{2n(m+n)}$  екені шығады. Егер берілген есепте кейбір шамалардың (ұзындықтардың немесе аудандардың) қатынастарын табу қажет болса, дербес жағдайда белгілі бір бұрышты есептеу қажет болса, ондай есептер көмекші параметр енгізу деп аталатын тәсілмен шешіледі. Бұл тәсіл бойынша есепті шешу үшін сызықтық

элементтердің біреуін белгілі деп алып, іздеп отырған шаманы сол арқылы өрнектейді де олардың қатынастарын құрады.

**10.3** Мектеп оқушыларының кеңістікті қабылдап, оны көз алдына елестете алуы стереометрияны оқытудың негізгі мәселелерінің бірі болып саналады. Осы айтылған мақсатты іс жүзіне асыруда кеңістіктегі салуға берілген есептерді шешудің зор мәні бар. Жазықтықтағы геометриялық салулар теориясы жеткілікті түрде талқыланып қарастырылады, ал стереометрияның әдістемелік мәселелеріне әлі де толық көңіл бөлінбей келеді. Геометриялық салулар теориясы – салуды негіздеу, есептерді кластарға жіктеу, есеп шешу әдістері, белгілі бір класқа жататын есептерді шешу критеріі, салу есептерін шешкенде барынша жай әдістерді тиімді қолдану сияқты мәселелерді қарастырады.

Кеңістіктегі салу есептерін кластарға жіктеу туралы әр түрлі көзқарастар мен тәсілдер бар. А.Н. Чалов кеңістіктегі салу есептерін геометриялық салуды орындау тәсілдері бойынша келесі топтарға бөледі: 1) елестету арқылы шешілетін есептер; 2) проекциялық сызбамен шешілетін есептер; 3) модельмен шешілетін есептер. Салуға берілген стереометрия есептерін позициялық және метрикалық деп екі топқа бөлетіндер де бар. Негізгі элементтерінің қиылысуын ғана іздейтін, соны салумен аяқталатын есептер позициялық әдіспен шешілетін есептерге жатады. Кесінді салу, белгілі бір шамасы бар бұрышты салу, перпендикуляр тұрғызу, биссектриса жүргізу және т.б. белгілі шарттарды қанағаттандыратын фигура салу талабы қойылатын есептер метрикалық есептерге жатады. Мысалы, В.А. Гусев, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович өздерінің құрастырған «Математикалық есептер шешу практикумында» кеңістіктегі салуға берілген есептерді мынадай әдістер бойынша топтарға бөледі: 1) кеңістіктегі қарапайым салулар; 2) нүктелердің геометриялық орындары; 3) кейбір нүктелердің геометриялық орындары мен түзулерді пайдалану; 4) кескіндеу арқылы салу.

Салуға берілген стереометрия есептері *талдау, салу, дәлелдеу және зерттеу* сияқты төрт кезеңнен тұрады.

Талдау – бір бүтінді, құрамды бөліктерге жіктейтін, әр бөлікті жеке қарастыратын зерттеу әдісі. Ол салу есебін шешудің жоспарын табуға мүмкіндік тудырады. Талдау – есеп шешудің барынша маңызды кезеңі. Есепке дұрыс жүргізілген талдау – есепті шешу жоспарын дұрыс құрастырудың кепілі. Салу есебіне талдау жасағанда сызба басты рөл атқарады. Сонда есеп шартын, сызбадағы элементтердің өзара орналасуына барынша басынан аяғына дейін талдау жасалады, есеп шартында берілгендер мен іздеген элементтер арасында байланыс орнатылады. Есептің салу кезеңінде салу есебіне қолданылатын аксиомаларды, теоремаларды, қосымша қарапайым салуларды дәл көрсету керек. Дәлелдеу кезеңі есеп шешімінің дұрыстығына күдік туғанда қажет болады. Салу есебін зерттеу кезеңінің өзіндік маңызды ерекшелігі бар. Ол қандай шарттар орындалғанда есептің шешуі бар болады және неше шешімі бар деген сұрақтарға жауап береді. Сонымен бірге зерттеу кезеңі кеңістік елесті дамытуға мүмкіндік туғызады.

Салуға берілген алғашқы есепті шығарғанның өзінде есепті шешудің кезеңдерін (талдау, салу, дәлелдеу, зерттеу) дәл анықтап бөлу керек.

Кеңістіктегі салуға берілген есептерді шешудің негізгі әдістері: *аксиоматикалық әдіс, проективтік әдіс, геометриялық орындар әдісі*.

*Аксиоматикалық әдістің* негізгі мәні есепті шешу кезінде салудың өзі орындалмайды, салуға берілген есеп элементар салуларға келтіріледі, кейін бұлардың бәрін бірге қарастыруға болатындай түрдегі барлық жай амалдар қарастырылады. Салу есебінде көрсетілген амалдар кейде *аксиомалар* деп, ал есепті шешу әдісі *аксиоматикалық әдіс* деп аталады. Себебі есепке қолданылатын барлық амалдар елестеу арқылы формальді түрде жүргізіледі де логикалық түрде негізделеді, мұндай әдіс формальді-логикалық әдіс деп те аталады. Әдетте логикалық ой тұжырымдары сызба арқылы жүргізіледі. Бұл есеп шешімін барынша жеңілдетеді: ойды іске қосады, көптеген геометриялық элементтер мен олардың жиынын есте сақтап қалуға, кеңістік жөнінде дұрыс түсінік орнығып қалыптасуына мүмкіндік берді. Аксиоматикалық әдіс оқушылар санасында кеңістік туралы түсініктің, логикалық ойлаудың дамуына барынша терең және берік теориялық білім алуға, әсіресе белгілі бір салуларға түсінік беретін стереометрияның алғашқы теоремаларын үйренуге мүмкіндік туғызады. Есептер шешу кезінде алдымен көрнекі құралдар – жазықтықтар моделі (нұсқасы), нүктелер мен түзулерді мақсатты түрде қолдану пайдасы зор. Осындай әдістер көмегімен салудың талаптары айқын түрде көрсетіледі, бұдан соң логикалық түрде негіздеу және логикалық негізде салынған кескінді салу дәлелденеді. Модельдеу есеп шешімін көрнекі түрде талдау жасауға, талдауды ықшамдауға мүмкіндік береді.

*Проективтік әдіс* (проекциялық сызбада салу есебін шешу әдісі). Егер ерекше проекциялау ережесі бойынша геометриялық денелердің кескінін пайдалануға мүмкіндік болса, онда ол есепті сызбалық құралдың көмегімен барлық салу жұмысын орындауға болады. Мұндай кескін геометриялық денені бір жазықтыққа проекциялау жолы мен алынады және *проекциялық сызба* деп аталады, ал есепті шешу әдісін «проекциялық сызбада салынатын есеп» деп атайды.

Кеңістіктегі салу есептерін шешуге барынша ыңғайлы әдіс – еркімізше алынатын *параллель проекциялау*. Ол сызбаның көрнекілігімен, оны салудың өте жай қарапайым болатынымен сипатталады. Проекциялық сызба арқылы шешілетін салу есептері төрт кезеңнен тұрады. Бірақ барлық кезеңдерді әр есепте түгел іске асыру талабы қойылмайды.

*Геометриялық орындар әдісі*. Кеңістікте элементтердің геометриялық орындарын табуға берілген кез келген есепті салу есебі ретінде тұжырымдауға болады. Кеңістіктегі геометриялық орындар әдісімен салуға берілген есептерді шешудің мәні төмендегі мәселелер арқылы сипатталады. Әуелі есептегі берілген шарттардың біреуінен басқасын ескерусіз қалдыра тұрамыз. Өзіміз әдейі таңдап алып қалаған бір ғана шартты қанағаттандыратын нүктелер жиынын қарастырамыз. Бұдан әрі есептің екінші шартын қанағаттандыратын нүктелер жиыны қарастырылады және

т.с.с. Біз қарастырған барлық жиындардың қиылысуы есептің шешімі болады. Кеңістіктегі салу есептерін шешудің тек төрт әдісін қарастырдық. Кеңістікте салуға берілген есептерді шешудің басқа да әдістері бар. Есептер шешудің бір немесе басқа әдісін тандап алу шешілуге тиісті есептің сипатына, есеп шығарушының дайындық дәрежесіне, т.б. байланысты. Күрделі есептерді шешу кезінде көбінесе бір мезгілде бірнеше әдіс қатарынан қолданылады.

Кеңістіктегі салуға берілген есептерді шешуге мысалдар қарастырайық.

*1-мысал.* Берілген  $a$  және  $b$  түзулеріне параллель, берілген  $A$  нүктесінен өтетін жазықтық жүргізу керек.

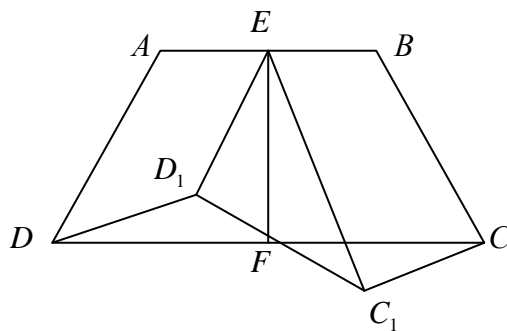
*Талдау.* Іздеген жазықтық  $a$  түзуіне параллель  $a_1$  түзуі арқылы өтуі керек. Дәл осы сияқты іздеген жазықтық  $b$  түзуіне параллель  $b_1$  түзуі арқылы өтуі керек.  $a_1$  және  $b_1$  түзулері  $A$  нүктесі арқылы өтуі керек.

*Салу.* 1.  $A$  нүктесі және  $a$  түзуі арқылы  $\beta$  жазықтығын жүргіземіз. 2.  $\beta$  жазықтығында  $A$  нүктесі арқылы  $a$  түзуіне параллель  $a_1$  түзуін жүргіземіз. 3.  $A$  нүктесі және  $b$  түзуі арқылы  $\gamma$  жазықтығын жүргіземіз. 4.  $\gamma$  жазықтығында  $A$  нүктесі арқылы  $b$  түзуіне параллель  $b_1$  түзуін жүргіземіз. 5.  $a_1$  және  $b_1$  түзулерінен бір-бірден  $M$  және  $N$  нүктелерін тандап аламыз. 6.  $A$ ,  $M$ ,  $N$  нүктелері арқылы іздеген  $\alpha$  жазықтығын жүргіземіз.

*Дәлелдеу.* 1. Салуымыз бойынша  $a_1 \parallel a$  және  $a_1 \in \alpha$ . яғни,  $a \parallel \alpha$ . 2.  $b_1 \parallel b$  - бұл салуымыз бойынша және  $b_1 \in \alpha$ . Демек,  $b \parallel \alpha$ . 3.  $A \in a_1$  және  $A \in b_1$ . сонда,  $A \in \alpha$ .

*Зерттеу.*  $A$  нүктесінің  $a$  немесе  $b$  түзулерінде жатуына тәуелсіз есептің әрқашан шешімі болады. Егер  $a$  мен  $b$  түзулері параллель болмаса, онда есептің бір ғана шешімі бар болады. Ал  $a \parallel b$  болса, онда есептің сансыз көп шешуі бар болады.

*2-мысал.* Барлық төрт қабырғасы және қарама-қарсы екі қабырғасының орталарын қосатын кесінді берілген жағдайда  $ABCD$  төртбұрышын салу керек (14-сурет).



14-сурет

*Шешуі.*  $ABCD$  — ізделген төртбұрыш,  $EF$  —  $AB$  және  $DC$  қабырғаларының орталарын қосатын кесінді болсын.  $AD$  қабырғасын параллель жылжытып  $ED_1$  және  $BC$  қабырғасын параллель жылжытып  $EC_1$  жағдайына келтіреміз, сонда  $DD_1 = AE$ ,  $DD_1 \parallel AE$ ;  $CC_1 = BE$ ,  $CC_1 \parallel BE$ ,  $DF = CF$  —



бұлар шарт бойынша, демек,  $\triangle DD_1F = \triangle FC_1C$  (екі қабырғасы және олардың арасындағы бұрышы бойынша тең). Бұл үшбұрыштардың теңдігінен  $\triangle DFD_1 = \triangle CFC_1$  шығады. Демек,  $D_1$ ,  $F$  және  $C_1$  — нүктелері бір түзудің бойында жатады.  $D_1EC_1$  үшбұрышында екі қабырғасы мен үшінші медианасы белгілі болғанда оны салуға болады. Бұдан соң үш қабырғасы бойынша  $\triangle DD_1F$  және  $\triangle FCC_1$  үшбұрыштарын салып,  $DAED_1$ , және  $BEC_1C$  параллелограмдарын салуға болады. Бұдан соң  $A$  және  $B$  нүктелері анықталады.

*Салу.*  $DEC_1$  үшбұрышын  $D_1E = AD$  және  $CE_1 = BC$ , сондай-ақ  $EF$  медианасы бойынша саламыз. Бұл үшін ең алдымен  $2EF$ ,  $ED_1$ ,  $EC_1$ , үш қабырғасы бойынша үшбұрыш салып, оны параллелограмға дейін толықтырамыз. Осы параллелограмның жартысы  $D_1EC_1$  — үшбұрышы болады. Қабырғалары  $\frac{1}{2}DC$  және  $\frac{1}{2}AB$  болатын өзара тең үшбұрыштар  $D_1F$  және  $FC_1$  кесінділеріне салынады. Бұлар арқылы  $D$  және  $C$  нүктелерін саламыз.  $DAED_1$  және  $BEC_1C$  параллелограмдарын салып,  $A$  және  $B$  нүктелерін табамыз.

*Дәлелдеу.*  $ABCD$  төртбұрышы — ізделген төртбұрыш, себебі ол есептің барлық шарттарын қанағаттандырады.  $DF$  және  $FC$  бір түзудің бойында жатыр, себебі  $\angle DFD_1 = \angle CFC_1$  және  $DF_1$  және  $C_1F$  бір түзудің бойында жатыр.

*Зерттеу.*  $ED_1C_1$  үшбұрышын салу үшін  $2EF < AD + BC$  және  $2EF > |AD + BC|$  шарттарының орындалуы қажетті, ал  $\triangle DD_1F$  және  $\triangle FCC_1$  — салу үшін  $D_1F < \frac{1}{2}(AB + CD)$  және  $D_1F > |AB + CD|$  шарттары орындалуы қажетті. Егер бұл шарттар орындалса, онда есептің бір ғана шешімі бар болады.

*Әдістемелік ұсыныстар:* 1. Кеңістікте салуға берілген есепті шешуге кірісуден бұрын материалдың теориялық жағын меңгеріп алу қажет. 2. Салу есептерін шешуге кіріскенде алдымен қарапайым салулардан бастап шешу керек. 3. Есептер шешу кезінде әсіресе көрнекі құралдар мен модельдерді (нұсқаларды) пайдаланудың ерекше маңызы бар. 4. Негізгі салуларды дәл орындау керек: а) кеңістіктегі нүктенің орнын анықтау; б) берілген екі нүкте арқылы түзу жүргізу; в) бір түзудің бойында жатпайтын үш нүкте арқылы жазықтық жүргізу; г) түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін табу; д) әрбір жазықтықта барлық планиметриялық салулардың орындалуы; е) егер өзін анықтайтын элементтер берілсе, онда геометриялық дене салу.

Егер кеңістікте салуға берілген есептердегі негізгі амалдар, яғни онда ұсақ бөліктерге бөлінетін негізгі қарапайым салулар түгел орындалса, онда кеңістіктегі кез-келген геометриялық салу орындалады деп есептеледі.

## Практикалық сабақтар

### *1-тақырып. Математиканы оқыту әдістемесі пәні*

*Негізгі сұрақтар:* 1) математиканы оқыту әдістемесінің мазмұны, міндеттері; 2) математиканы оқытудың мақсаттары; 3) 5-11 сыныптар бойынша математика бағдарламасын талдау.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 6, 18, 19, 22, 25, 29, 32, 42, 45, 54] және орта мектептегі математика бағдарламасы.

*1-тапсырма.* Математиканы оқыту әдістемесі - педагогика ғылымының бір саласы. Ол математика ғылымының белгілі бір даму дәрежесіне лайық қоғамның алға қойған оқыту мақсаттарына сай математиканы оқытудың заңдылықтарын зерттейді. Көрсетілген әдебиеттермен танысып, мына сұрақтарға жауап беріңіздер. Қандай басты мәселелер математиканы оқыту әдістемесінде оқытылады? Барлық курс қандай бөлімнен тұрады? Орта мектептегі математиканы оқыту әдістемесінің мақсаты мен міндеттеріне, мазмұнына талдау жасаңыздар.

*2-тапсырма.* Математиканы оқытудың мақсаты жалпы білім беру, тәрбиелік және тәжірибелік болып бөлінеді. Осыларға сипаттама мен тұжырымдама беріңіздер. Сіздің көзқарасыңыз бойынша мектеп бағдарламасына математика курсы бойынша білім мен біліктілікті қалыптастыруда жалпы білім беру және тәжірибелік мәні қаншалықты кең қарастырылған.

*3-тапсырма.* Академик А.Н. Колмогоров математиканың даму тарихын 4 кезеңге бөледі:

- 1) Математиканың пайда болу кезеңі.
- 2) Элементар математиканың қалыптасуы.
- 3) Айнымалы шамалар математиканың даму кезеңі.
- 4) Қазіргі математика кезеңі.

Әр кезеңге сипаттама беріңіздер. Қазіргі математиканың қандай әдістемелері мектеп бағдарламасында көрініс тапқан?

*4-тапсырма.* Орта мектептегі математика бағдарламасына талдау жасап, мына сұрақтарға жауап беріңіздер. Сан ұғымының кеңейуі қалай өтілуде? Мектеп математика курсына қандай геометриялық шамалар оқытылады? Қай сыныпта функция ұғымы енгізіледі? Орта мектепте қандай функциялар оқытылады? Мектеп бағдарламасында қандай теңдеулер, теңсіздіктер мен теңдеулер жүйесінің түрлері қарастырылған? Орта мектепте геометриялық түрлендірулердің қандай түрлері оқытылады?

*5-тапсырма.* Орта мектепте геометрияны оқыту 3 кезеңде өтіледі: 1) 5-6 сыныптар; 2) 7-9 сыныптар; 3) 10-11 сыныптар. Әр этап бойынша геометриялық материалдың мазмұны мен әдістемелік негіздерінің оқытылуына сипаттама беріңіздер.

*6-тапсырма.* Қазіргі таңда математика мұғалімі қандай қасиеттерді игеруі тиіс?

*7-тапсырма.* Математиканы оқыту үрдісінде оқушыларды тәрбиелеуде өзекті мәселелерге жататындар дүниеге диалектикалық-материалистік көзқарасты қалыптастыру, патриоттық, эстетикалық тәрбие беру. Осыларға сипаттама беріңіздер. Математиканы оқыту үрдісінде оқушыларды тәрбиелеуге қандай тәрбиелеу жүйесін елестетесіз?

*8-тапсырма.* Математикадан факультативтік сабақтар оқушылардың жалпы білім деңгейін кеңейту, математикалық ойлау қабілеттерін дамыту, математикаға қызығушылығын арттыру көзқарасын және жеке бастарының ерекшеліктерін тәрбиелеу болып табылады. Математикадан факультативтік сабақты ұйымдастыру үшін не қажет және нені білу керек? Факультативтік курс бағдарламасының мазмұнына сипаттама беріңіздер.

## ***2 – тақырып. Математиканы оқытудың әдістері***

*Негізгі сұрақтар:* 1) математиканы оқытудың әдістері мен тәсілдері, олардың түрі мен сипаттамасы; 2) математиканы оқытудың қағидалары; 3) 5 сыныпқа арналған математика оқулығының мазмұны мен құрылымының әдістемелік ерекшеліктері.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 8, 12, 16, 20, 28, 29, 32, 33, 56, 57, 58], сонымен қатар математика бағдарламасы, математика оқулығы, мұғалімге арналған әдістемелік құрал.

*1-тапсырма.* Мұғалім мен оқушылардың қызметінің арасындағы айырмашылық тұрғысынан оқыту әдістерін сараптауға болады. Оқыту әдістері сабақ беру әдісіне (мұғалім қызметі, оқып үйрену әдісіне, оқушының қызметіне) жіктеледі. Әрбір оқып үйрену әдісіне сабақ беру әдісі сәйкес келуі қажет. Сабақ беру әдісіне ақпараттық әдістер мен оқушылардың іздену қызметін басқару әдістері жатады: әңгімелесу, әңгіме, дәріс, мұғалімнің түсіндіруі, жаттықтыру сипатындағы өздігінен істейтін жұмысты басқару, оқушылардың оқулық әдебиетпен жұмыс істеуіне жетекшілік ету және т.б. Осы айтылған сабақ беру әдістеріне сипаттама беріңіздер. Олардың артықшылығы мен кемшіліктері қандай? «Үлкен немесе кіші» тақырыбы бойынша 5 сынып оқушыларына қандай әдістер қолданасыз?

*2-тапсырма.* Оқып-үйрену әдістері ғылыми және оқу әдістері болып бөлінеді. Ғылыми әдістеріне: бақылау мен тәжірибе; салыстыру мен аналогия; анализ мен синтез; индукция мен дедукция және т.б. жатады. Салыстыру мен аналогия әдісіне сипаттама беріңіздер. Осы әдіс қандай сыныптарда кең қолданылады? Қандай тақырыптарды өткенде осы әдістемені қолданады?

*3-тапсырма.* Оқу әдістері орта мектеп математика педагогикасында математиканы оқытуды дамыту үшін арнайы жасалынған әдістер болып табылады. Оқу әдістеріне жататындар: эвристикалық әдіс, модельдер арқылы үйрету әдісі, бағдарламалық оқыту әдісі т.б. Өзіңізге белгілі оқу әдістеріне сипаттама беріңіздер. Қандай сыныптарда оны қолдануға болады? Осы және басқа әдістерді меңгеру деген не? «Сүйір және доғал бұрыштар» (5 сынып),

«Жай және құрама сандар» (бсынып) тақырыптарын оқытқанда осы әдістердің қайсысын қолданасыз?

*4-тақырып.* Оқып үйрену әдістері ретінде бақылау мен тәжірибе әдістеріне сипаттама беріңіздер. Математиканы оқытуда олардың қолданысы қандай? Математиканың негізгі ұғымдарын тәжірибе арқылы оқушыларға қалай түсіндіруге болады? Мектеп математика курсында бақылау мен тәжірибені қолдануға мысал келтіріңіздер.

*5-тапсырма.* Математиканы оқып үйрену әдістері ретінде анализ бен синтездің мазмұнын ашыңыздар. Анализ бен синтез математиканы оқыту үрдісінде ұғымдарды қалыптастыруға, теоремаларды дәлелдеуге және есептерді шығаруда кеңінен пайдаланады. Анализ бен синтезді қолдануға мысалдар келтіріңіздер.

*6-тапсырма.* Мектепте математиканы оқытуда жалпылау мен тарату, абстракциялау мен нақтылау сияқты ғылыми оқыту әдістерін қолданады. Олардың бір-бірімен қандай байланысы, сипаттамасы бар? Осы әдістерді қолдану ретінде мысалдар келтіріңіздер.

*7-тапсырма.* Индукция және дедукция мектептегі математиканы оқыту әдістемесінің негізі болып табылады. Индукция - жеке фактілер жайындағы ғылыми білімнен жалпы білімге, тәжірибелік нәтижелерден теориялық қорытындыға, жекеден жалпыға қарай қозғалудың логикалық әдісі.

Дедукция - берілген дербес жағдайды жалпы жағдайдан шығару болып табылады. Орта мектепте төменгі сыныптан жоғары сыныпқа өту кезінде осы әдістерді оқыту қалай қолданады? Осылардың қайсысына жоғары сыныпта айрықша көңіл бөлінеді?

*8-тапсырма.* Толық индукция - ақиқаттағы тағайындалған пікірге қатысты барлық жеке және дербес жағдайларға негізделген ой қорытуды айтады. Математикалық индукция объектілердің шексіз көп жиындары туралы айтылатын ой қорытуды айтады. Математикалық индукция әдісімен дәлелдеуді тұжырымдаңыздар. Орта мектепте қандай тақырыптарды өткенде осы әдістерді қолданады? Толық индукция әдісінің математикалық индукция әдісінен қандай айырмашылығы бар?

*9-тақырып.* Оқыту түрі - бұл оқыту процесін ұйымдастырудың тәсілі. Өзіңізге белгілі оқыту түрін тізбектеп және оларға сипаттама беріңіздер. 5 сынып оқушыларына сыныптық-сабақ оқыту түрін жүргізуге мысал келтіріңіздер. Сабақ тақырыбын өз қалауыңызша алыңыздар.

*10-тақырып.* Проблемалап оқыту - дамытушылық сипаттағы оқыту. Проблемалап оқытудың мақсаты қандай? Проблемалап оқыту кезінде сабақ барысы қандай этаптарға бөлуге болады?

*11-тапсырма.* 5 сынып математикасын оқытуда проблемалық ахуалды ұсыныңыздар. Тақырыпты өзіңіз таңдаңыздар.

*12-тапсырма.* 5 сыныпқа арналған математика оқулығының мазмұны мен құрылымы қандай? Әрбір тақырыпты меңгеру үшін қанша сағат бөлінеді? Қандай жаңа ұғымдар мен анықтамалар енгізілген?

*13-тақырып.* 5 сынып геометрия материалдары мазмұнымен танысыңыздар. 5 сыныптағы салу есептеріне және оларды шешу әдістемесіне сипаттама беріңіздер.

*14-тапсырма.* Үй тапсырмасын ұйымдастыру кезінде 5-сынып оқушыларына жеке тапсырмаларды қалай дайындау керек?

### ***3-тақырып. Математиканы оқытуды ұйымдастыру және оның негізгі түрі – сабақ***

*Негізгі сұрақтар:* 1) сабақ түрлері; 2) сабақты өткізу жүйесі; 3) 7 – 9 сыныптардағы геометрия пәні бойынша тақырыптарды ұйымдастыру, құрылымы және әдістемелік негіздері.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 32, 34, 35, 39,42,45,53,56, 57], сонымен қатар геометрия оқулығы, дидактикалық материалдар, мұғалімдерге арналған әдістемелік құралдар (7-9 сыныптар).

*1-тапсырма.* Жаңа тақырыпты түсіндіру үшін қандай сабақ түрлерін білесіздер? Осы түрі бойынша сабақтың негізгі элементтерін айтыңыздар. Дәріс сабақты өткізудің жақсы жағы мен кемшілігі қандай?

*2-тапсырма.* Математика сабағының құрылымы көбінде әртүрлі болады. Олардың негізгі элементтері: үй тапсырмасын тексеру, жаңа тақырыпты тексеру, есеп тексеру, үйге тапсырма. Сабақтың құрылымы әрқашан осылай болу керек пе? Қандай сабақ элементтерін қолдануға болады?

*3-тапсырма.* Білім беруде қандай бекіту сабақ түрлерін білесіздер? Осы сабақтың негізгі элементтерін айтыңыздар. Осы мақсатта киносабакты қолдануға бола ма?

*4-тапсырма.* Математика сабағын жоғары дәрежеде өткізудің жолы әртүрлі. Олар сабақ мақсатын рационалды таңдай білу, олардың мазмұны мен құрылымы, өзіндік жұмыс түрін әртүрлі өткізу, көрнекіліктер және т.б. Белгіленген әдебиеттермен танысыңыздар. Математика сабағын жоғары дәрежеде өткізудің жолдарын айтыңыздар.

*5-тапсырма.* Қазіргі математика сабағына қойылатын негізгі талап: ғылымилық оқыту; негізгі дидактикалық оқыту мақсатының болуы; тәрбиелік мәні бар есептерді сабақта шешу; оқу материалын негізделген түрде таңдау; сабақта оқушылардың белсенділігін арттыру мақсатында оқыту әдістерін қолдану; сабақты жақсы ұйымдастырып, логикалық аяқталуын бақылау болып табылады. Қарастырылған әр талаптың мазмұнын ашыңыздар.

*6-тапсырма.* Ғылымилық оқыту-қазіргі сабақтың негізгі мақсаты болып табылады. Математиканы оқытудың ғылыми әдістерін игеру, оқыту процесінің тиімділігін арттыруға, математикалық ұғымдарды қалыптастыруға көмектеседі. «Планиметриялық ұғым және мазмұны, оның стереометриялық аналогиясы» тақырыбы бойынша жоғары сыныпқа арналған конспект құрастырыңыздар.

*7-тақырып.* Оқушыларға математикалық білім беруде ең басты міндеттердің бірі - дүниеге диалектикалық-материалистік көзқарасты қалыптастыру. Дүниеге диалектикалық-материалистік көзқарас дегеніміз не? Дүниеге ғылыми көзқарасты қалыптастырудың мәндері қандай?

*8-тақырып.* 7-9 сыныптарға арналған геометрия оқулықтарын талдаңыздар. Олардың әдістемелік негіздері қандай? Олардың құрылымдарын тұжырымдаңыздар.

*9-тапсырма.* Математика сабағында кері байланыс тәсілін ойластырыңыздар. Қандай тәсілдерді меңгердіңіздер? Кері байланысты (оқушы-мұғалім) график, сызба, кесте бойынша қалай іске асыруға болады? Мысал келтіріңіздер.

*10-тапсырма.* «Шеңбер» тақырыбын оқыңыздар. Сабақты осы тақырыпты түсіндіру жоспарын құрыңыздар және үй тапсырмасын жасаңыздар. Үй тапсырмасын тексеру мақсатында 10-15 минут бақылау жұмысын құрастыңыздар.

*11-тапсырма.* «Үшбұрыштың медианасы, биссектрисасы және биіктігі» тақырыбын оқыңыздар. Үшбұрыштың биссектрисасы, биіктігі және медианасының айырмашылықтары қандай?

#### ***4-тақырып. Мұғалімнің сабаққа дайындалуы және сабақ жоспары***

*Негізгі сұрақтар:* 1) математика сабағына мұғалімнің дайындық жүйесі; 2) сабақ жоспары; 3) математика сабағына талдау жасау әдістемесі; 4) 7 сынып геометрия оқулығының мазмұны.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 16, 18, 29, 30, 31, 32, 42, 44, 45, 51, 57], сонымен қатар геометрия оқулығы, дидактикалық материалдар, мұғалімге арналған оқулық.

*1-тапсырма.* Мұғалімнің сабаққа дайындау жүйесі үш кезеңнен тұрады: жаңа оқу жылына дайындық; тақырып бойынша сабақтар жүйесіне дайындық; келесі сабаққа дайындық.

*2-тапсырма.* Мұғалімнің жаңа оқу жылына дайындығы күнтізбелік жартыжылдық жоспармен аяқталады. 7 сынып геометриясы бойынша жартыжылдыққа тақырыптық жоспар құрыңыздар. Геометриядан мұғалімге арналған әдістемелік құралды қолдаңыздар.

*3-тапсырма.* Бір тақырып бойынша сабақ жоспарын жасаңыздар. Өзіндік және бақылау жұмысын өткізу уақытын белгілеңіздер.

*4-тапсырма.* Қосымша үй тапсырмасын оқушы белгілі мерзімде орындаған жоқ (30 тапсырма). Мұғалім математика пәні басқа пәндерге қарағанда, негізгі пән болып табылады деп, барлық оқушыларға екі қойды. Осындай мұғалімнің катал әрекеті педагогикалық білімсіздікті, төмен мұғалімдік шеберлікті көрсетеді. Осы жағдайда мұғалім қандай әрекет жасау керек? Көп берілген үй тапсырмасын орындауды барлық оқушылардан талап ету дұрыс па? Осындай қосымша есептерді шешуді сыныпта қалай ұйымдастыру керек?

*5-тапсырма.* Кейбір мұғалімдер жаңа тақырыпты сабақта талдап, үйретеді де, үй тапсырмасын берумен ауыртпалық жасамайды. Осы әрекеттің пайдасы қандай? Үй тапсырмасын тексеру әдістемесі қандай болу керек?

*6-тапсырма.* 7 сыныпқа арналған оқу құрылымымен танысып, осы оқу құралының әдістемелік негіздері қандай? Қандай жаңа ұғымдар енгізілген? Қандай салу есептері құрастырылған? Қандай теоремалар дәлелденген?

*7-тақырып.* 7 сыныпта жаңа тақырыпты түсіндіру бойынша сабақ конспектісінің жоспарын құрыңыздар. Жоспарлау кезінде сабақ тақырыбын, түрі мен мақсатын, оқу құралдырын көрсетіп, сабақ барысын жасаңыздар.

*8-тапсырма.* «Шеңбер» тақырыбын оқып үйрену кезінде сабақта ауызша шешуге есептерді құрастырыңыздар (7 сынып).

### ***5-тақырып. Математикалық ұғымдар және оларды оқыту әдістемесі***

*Негізгі сұрақтар:* 1) ұғымдар, мазмұны, ұғым көлемі мен олардың арасындағы байланыс; 2) ұғымның түрлері; 3) 8 сынып геометриясының мазмұны.

*Әдебиеттер:* [3, 7, 13, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 42, 44, 50], сонымен қатар геометрия оқулығы, дидактикалық материалдар, мұғалімге арналған оқу құралы (8 сынып).

*1-тапсырма.* Ұғым - қарастыратын объектінің, құбылыстың соған ғана тән ерекше қасиетін сипаттайды. Ұғымға мысал: сан, кесінді, шек, туынды және т.б. Ұғымға тән сипаттамаларды айтыңыздар.

*2-тапсырма.* Ұғымның мазмұны деп, нәрселердің ұғым қамтитын елеулі белгілерінің жиынтығын айтады. Ұғымның көлемі деп, нәрселердің осы ұғымға тарайтын жиынтығын айтады. Мысалы, «Үшбұрыш» ұғымының мазмұны-үш қабырға, үш төбе, ал көлемі «барлық мүмкін болатын үшбұрыштардың» жиыны. Мысалдар келтіріп, сол ұғымның көлемі мен мазмұнын айтыңыздар.

*3-тапсырма.* 8 сынып геометрия курсы оқу барысында жаңа ұғымдарды жазыңыздар. Олардың ішінен салыстырылатын, үйлесімді және үйлесімсіз, тепе-тең, айқасатын және қамту қатынысындағы ұғымдарды табыңыздар.

*4-тапсырма.* «Түзу сызық» анықталмаған ұғымын қалыптастыру әдістемесін тұжырымдаңыздар.

*5-тапсырма.* Қандай геометриялық ұғым 8 сыныпта абстрактілі-дедуктивтік әдіспен өткізіледі. Оның өткізу әдістемесі қандай? Оқушыларға оны түсіндіру жоспарын құрастырыңыздар.

*6-тапсырма.* Абстрактілі-дедуктивтік жолмен енгізу ұғымы неден тұратынын еске түсіріңіздер. «Квадраттық функция» (1 нұсқа), «Ұқсас функциялар» (2 нұсқа) ұғымын классификациялауды осы жолды қалай қолдануға болады?

*7-тапсырма.* 8 сыныпқа арналған геометрия оқулығымен танысыңыздар. Оның әдістемелік негіздері қандай? 8 сыныпта планиметрия курсы бойынша қандай тараулар мен тақырыптар оқытылады? Әр тақырыпқа қанша сағат бөлінген? Қандай теоремалар дәлелденеді? Қандай салу есептері шығарылады?

*8-тапсырма.* 7 сыныпта «Бұрыштың косинусы» ұғымына сабақ жоспарын құрастырыңыздар. Осы ұғымды оқу кезінде оқушылардың ынтасын қалай арттыру керек?

*9-тапсырма.* «Параллелограмм», «ромб», «тік төртбұрыш» ұғымдары арқылы шаршыға анықтама беріңіздер. Осы тапсырманы орындау үшін оқушы қандай білім мен іскерлікті меңгеруі тиіс? Осыған ұқсас бірнеше тапсырмаларды құрастырыңыздар.

### ***6-тақырып. Математиканы есептер арқылы оқыту***

*Негізгі сұрақтар:* 1) математиканы оқытуда есепті рөлі; 2) қазіргі математиканы оқытуда есептің міндеттері; 3) есеп шығаруға үйрету; 4) 9 сыныпқа арналған геометрия оқулығының мазмұны.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 20, 25, 27, 28, 33, 37, 39, 40, 41, 48, 49, 50, 51], сонымен қатар геометрия оқулығы, дидактикалық материалдар, мұғалімдерге арналған оқулықтар (9 сынып).

*1-тапсырма.* Есеп шығаруға төмендегідей талаптар қойылады: қатесіз шығару, негіздеу, толық шығару, мүмкіндігінше тиімді жолмен шығару. Әр талаптар бойынша түсініктеме беріңіздер.

*2-тапсырма.* Мектепте математика есептерін дәстүрлі шешудің кемшіліктерімен танысып, олардың негіздерін айтыңыздар. Оларды жою жолдары қандай?

*3-тапсырма.* Есептің негізгі міндеттері: оқыту, тәрбиелеу, дамыту және бақылау болып табылады. Олар көбінде бір-бірімен байланысты. Барлық есептер оқыту міндетін орындайды дегенді қалай түсінесіздер және қандай түрлерге бөлінеді?

*4-тапсырма.* Есептер арқылы тәрбиелік міндетін орындайды дегенді қалай түсінесіздер? «Тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштарының арасындағы қатынастар» тақырыбы бойынша есептерді қарастырыңыздар. Қандай есептерді шешуде тәрбиелік мәні зор?

*5-тапсырма.* Математиканы оқытуда есептерді дамыта шешу міндеттерін қалай түсінесіздер? «Тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштарының арасындағы қатынастар» тақырыбының есептеріне осы көзқарас бойынша талдау жасаңыздар.

*6-тапсырма.* Бірнеше есепті бір тәсілмен шешуден гөрі, бір есепті бірнеше тәсілмен шешу пайдалы екені белгілі. Мысалы, кестені пайдаланбай, өрнектің мәнін табу керек:



1-тәсіл.  $2 \cos 45^\circ \sin 15^\circ = \sin(45^\circ + 15^\circ) - \sin(45^\circ - 15^\circ) = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ .

2-тәсіл.  $2 \cos 45^\circ \sin 15^\circ = 2 \sin 45^\circ \sin 15^\circ = -(\cos 60^\circ - \cos 30^\circ) = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ .

3-тәсіл.  $2 \cos 45^\circ \sin 15^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{1-\cos 30^\circ}{2}} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ .

4-тәсіл.  $2 \cos 45^\circ \sin 15^\circ = 2 \cos 45^\circ \sin(45^\circ - 30^\circ) = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ .

Бір не екі мысалдар келтіріп, шешу тәсілдерін көрсетіңіздер.

*7-тапсырма.* «Үшбұрышты шешу» (9сынып) тақырыбы бойынша танымдық сипатта есептерді қарастырыңыздар және сабақта тәрбиелік мәнін талқылаңыздар.

*8-тапсырма.* Геометриялық есептерді шешу әдістерімен танысыңыздар. Төменгі сыныптарда геометрия курсы бойынша осы әдістердің қайсысы кең қолданылады?

*9-тапсырма.* Төменде берілген есептерді шешудің әдістемелік жұмыс нұсқаларын көрсетіңіздер:

1. Параллелограмның қабырғалары 10 см-ге және 3 см-ге тең. Үлкен қабырғаға ірегелес жатқан екі бұрыштың биссектрисалары қарама-қарсы қабырғаны үш кесіндіге бөледі. Осы кесінділерді табыңыз.
2. Тік призманың табаны-тең бүйірлі үшбұрыш. Оның тең қабырғаларының арасындағы бұрыш  $\alpha$ -ға тең. Жоғары табанының төбесінен тең бүйірлі жақтарының диагональдары жүргізілген, олардың арасындағы бұрыш  $\beta$ -ға тең. Призманың бүйір бетін табыңыздар.

*10-тапсырма.* 9 сыныпқа арналған геометрия оқулығымен танысыңыздар. Мұнда қандай тараулар мен тақырыптар оқытылады? Оқу материалының үлестірімі қандай? Қанша бақылау жұмысы қарастырылған. Емтиханға дайындақ мақсатында қайталау материалдары қалай жоспарланған?

### ***7-тақырып. Математикадан өткізілетін сыныптан тыс жұмыстар және оны өткізу әдістемесі***

*Негізгі сұрақтар:* 1) математикадан сыныптан тыс жұмыстардың мақсаты, мазмұны және оның негізгі түрлері; 2) сыныптан тыс жұмыстың жүйелері; 3) математикадан факультативтік сабақтар және оның өткізу әдістемесі.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 21, 23, 25, 43, 47, 52]

*1-тапсырма.* Математика мұғалімінің барлық оқу – тәрбие жұмысы сынып және сыныптан тыс жұмыстарды белгілі бір дәрежеде ұйымдастыруға бағытталуы тиіс. VIII сыныпқа арналған сыныптан тыс жұмыстардың

жоспарымен танысыңыздар. Осы жоспардың VIII сыныпқа арналған алгебра және геометрия бағдарламасымен салыстыру талдауын жасаңыздар.

*2-тапсырма.* Математикадан өткізілетін сыныптан тыс жұмыстарға жалпы сипаттама беріңіздер. Сыныптан тыс жұмыстар деген не? Математикадан сыныптан тыс жүргізілетін жұмыстарды неше түрге бөлуге болады? Үлгерімі төмен оқушылармен сыныптан тыс жұмыстарды өткізу әдістемесін және ұйымдастыруын тұжырымдаңыздар. Осы жұмысқа байланысты қандай түрлерін білесіздер?

*3-тапсырма.* Сыныптан тыс жұмыстың негізгі түрі – математикалық үйірме. Үйірме жұмысына өте жақсы оқушыларды қатыстыруға бола ма? Үйірме жұмысында қандай тақырыптар қарастырылуы тиіс?

*4-тапсырма.* Үйірме жұмысын негізінен теориялық және практикалық бағыттарда жүргізуге болады. Әр бағытқа сипаттама беріңіздер.

*5-тапсырма.* Математикалық үйірмеде оқушыларды математика тарихы бойынша өздігінен баяндама жасауға баулу керек. 6-сыныпқа арналған баяндама тақырыбын құрастырыңыздар (бағдарлама бойынша)

*6-тапсырма.* Математикадан факультативтік сабақтар 8-сыныптан бастап жүргізіледі. Факультативтік сабақтардың мақсаты қандай? Математикадан факультативтік сабақты ұйымдастыру үшін не қажет және нені білу керек?

*7-тапсырма.* Факультативтік сабақтарды өткізу әдістемесін айтыңыздар. Факультативтік сабақтарда қамтылуға тиісті мәселелер қандай?

*8-тапсырма.* IX сыныпқа арналған сыныптан тыс жұмыстарды өткізу нұсқаларын ұсыныңыздар. Математикалық конференцияны даярлау және өткізу әдістемесін тұжырымдаңыздар.

*9-тапсырма.* 5 сынып оқушыларына (I нұсқа) және 6 сынып оқушыларына (II нұсқа) арналған математикалық үйірме жоспарын құрастырыңыздар.

*10-тапсырма.* Математикалық олимпиадалар V-XI –сынып аралығында жыл сайын өткізіледі. Оның мақсаты қандай? Мектеп олимпиадасын өткізу үшін 5-9 сынып оқушыларына арналған олимпиада тапсырмаларының бір нұсқасын құрастырыңыз. Бұл тапсырмалар қандай талапқа негізделген? Математикалық олимпиаданы өткізу әдістемесі қандай? Мектепте олимпиада неше турда өткізіледі?

*11-тапсырма.* Мектепте математикалық кештерді өткізу әдістемесімен танысыңыздар. «Қазіргі кездегі математика» тақырыбы бойынша математикалық кешті өткізу жоспарын құрастырыңыздар және оған керекті әдебиеттерді көрсетіңіздер.

*12-тапсырма.* «Математика апталығын» өткізу жоспарын жасаңыздар. Онда оқушылардың ролі қандай?

*13-тапсырма.* Мектепте математика кабинетінің жұмыс жоспары қандай? Оқу-әдістемелік жұмыстың мазмұнын анықтаңыздар.

*14-тапсырма.* Математикалық конференцияны даярлау және өткізу әдістемесі.

*15-тапсырма.* Математикадан сыныптан тыс жұмыстардың мақсаттары, мазмұны және негізгі формаларына тоқталыңыз.

*16-тапсырма.* Математиканы оқытуда іскерлік ойындарын пайдалану.

### **8-тақырып. Геометрияны оқыту әдістемесі**

*Негізгі сұрақтар:* 1) планиметрия курсының оқыту әдістемесі; 2) геометрия есептерін шешудің әдістері; 3) стереометрия курсының үйрену әдістемесі.

*Әдебиеттер:* [3, 14, 33, 35, 39, 45, 50, 51, 54, 55], сонымен қатар геометрия оқулығы, дидактикалық материалдар, мұғалімдерге арналған оқулықтар.

*1-тапсырма.* Геометрияны оқытудың негізгі кезеңдерін атаңыздар.

*2-тапсырма.* Геометриялық материалды мазмұндау кезінде қандай әдісті қолдану басым болады? Мысал келтіріңіздер.

*3-тапсырма.* «Сыбайлас бұрыштар» тақырыбындағы тапсырмаларды талдаңыздар. Олардың ішінен «сыбайлас бұрыштар» ұғымын енгізудегі дәлелдеуді болдыратын, оның мазмұнын ашатын және енгізілетін ұғымды бекітетіндерін атап көрсетіңіздер. Осы ұғымды бекітетін тапсырмалар қандай оқу жаттығу түрлеріне жатады?

*4-тапсырма.* «Осьтік симметрия» тақырыбы бойынша сабақ жоспарын құрыңыздар. Түзуге қарағанда симметриялы, нүктелер ұғымын енгізу кезінде проблемалық ахуал туғызу мәселесін қарастырыңыздар.

*5-тапсырма.* V және VI сыныптардағы геометриялық материалды баяндау әдістерінің салыстырмалы талдауын беріңіздер. Мысалдар келтіріңіздер.

*6-тапсырма.* V және VI сыныптарда математиканы оқытуда фигуралардың ауданы мен көлемі ұғымдарын қалыптастыру әдістемесін сипаттаңыздар. Олар ұғымдардың қай түріне жатады?

*7-тапсырма.* Келесі есептің шешу әдістемесін құрастырыңыздар: M нүктесінен (O;r) шеңберіне жанамалар жүргізілген. Дәлелдендер: а)  $A_1A_2 \perp MO$ ; б)  $\angle A_1MO = \angle A_2MO$ , мұндағы  $A_1$  және  $A_2$  - әр кезеңдегі жанасу нүктелері: 1) есептің талдауы, 2) жоспар құру және есептің шешімін табу, 3) жоспардың орындалуы, 4) зерттеу. Берілген есептің дидактикалық талдауын орындаңыздар.

*8-тапсырма.* «Түзулер мен жазықтықтардың параллелдігі» тақырыбы бойынша сабақтың жоспарын құрастырыңыздар.

*9-тапсырма.* Стереометрияны оқу барысында көрнекілік құралдарды қолдану сұрақтарын қарастырыңыздар. Қандай жағдайда оларды қолдану пайдалы?

*10-тапсырма.* «Призма» тақырыбы бойынша мұғалімнің сабаққа дайындалу жұмысын талдаңыздар.

*Нұсқау:* Жаңа материалды түсіндіру барысында мынаған көңіл бөліңіздер: а) призма анықтамасы, б) призма табанының теңдігі туралы теорема, в) призма түрлері.

*11-тапсырма.* «Шардың көлемі» тақырыбы бойынша сабақ жоспарын құрыңыздар.

*12-тапсырма.* «Кеңістіктегі түрлендірулер» тақырыбына логикалық және дидактикалық талдау жасаңыздар. Осы материалды баяндау кезінде қандай оқыту әдісі тиімді?

*13-тапсырма.* Стереометрия курсына «Векторлар» тақырыбын баяндау жүйесін талдаңыздар. Жазықтықтағы векторлармен аналогияны қолдану жағдайы туралы сұрақты талдаңыздар.

*14-тапсырма.* Мына тұжырымдар дұрыс бола ма: а) төртбұрыш ромб болу үшін оның симметрия центрі болуы қажетті, б) төртбұрыш ромб болу үшін оның симметрия центрі болуы жеткілікті, в) төртбұрыш болу үшін оның симметрия центрі болуы қажетті және жеткілікті?

*15-тапсырма.* Келесі есепті шешудің әдістемесін жасаңыз: «Параллелограмның қарсы жатқан бұрыштарының биссектрисалары өзара параллель екендігін дәлелдеңіздер» Шешудің әр кезеңін ескеріп, есептің шешімін іздеуде есепті шешу схемасын қолдану керек пе? Шешу жабдықтарын ойластырыңыздар.

*16-тапсырма.* Тік призманың көлемін табу теоремасының дәлелдемесіне логикалық талдау жасаңыздар. Осы теореманы дәлелдеуде қандай қасиеттер көлемі қолданылады. Осы тақырып бойынша сабақ жоспарын құрастырыңыздар.

### ***9-тақырып. Алгебра және анализ бастамаларын оқыту әдістемесі***

*Негізгі сұрақтар:* 1) сандар ұғымын дамыту; 2) математика курсына дағды функцияны оқыту; 3) теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу.

*Әдебиеттер:* [1, 2, 3, 6, 15, 17, 26, 28, 29, 33, 46, 58], сонымен қатар алгебра оқулығы, дидактикалық материалдар, әдістемелік құралдар.

*1-тапсырма.* «Натурал және бөлшек сандар» тақырыбына әдістемелік талдау жасаңыз (V сынып).

*2-тапсырма.* «Бөлудің қасиеттері» тақырыбын талдаңыздар (V сынып). Осы тақырыпты түсіндіруде мұғалімнің негізгі міндеті қандай? Аталған тақырыпты түсіндіру барысында қандай әдістемелік қиыншылықтарды байқайсыз? Осы тақырыпты қаншалықты меңгергендігін қалай тексересіз?

*3-тапсырма.* «Теріс сандар» (VI сынып) тақырыбын түсіндіру бойынша сабақ жоспарын құрыңыздар. Оқушылармен жұмыс істеу барысында қандай әдістемелік қиындықтар туындауы мүмкін? Осыдан шығу жолы қандай?

*4-тапсырма.* VII – IX сынып алгебра оқулығының құрылымымен танысыңыздар. Мектепте (алгебра бойынша) қандай теориялық материалдар оқытылады? Жаңа қандай ұғымдар қарастырылған. Теориялық материалдың мазмұнын беру қағидасы қандай?

5-тапсырма. «Ондық логарифм қасиеттері» (IX сынып) тақырыбы бойынша әр түрлі қиындық дәрежеде практикалық 6 карточка құрастырыңыздар.

6-тапсырма. Функция ұғымы математикалық ұғымдардың негізгісі болып табылады. Қазіргі оқулықтардағы функция ұғымы қалай анықталған?

7-тапсырма. Функцияның анықталу облысын табу жаттығуларын орындау барысында оқушыларға қиындық туғызады. Мұғалімнің толық түсіндіруі өте қажет. Төмендегі функциялардың анықталу облысын қалай түсіндіресіз?

$$f(x) = 1, f(x) = x, f(x) = \sqrt{x}, f(x) = \sqrt{x^2 - 1}.$$

$$f(x) = \frac{2x}{x^2 - 4}; f(x) = \sqrt{x^2 - 3x + 2}.$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{|x| - 2|x - 1|}}.$$

8-тапсырма. Функция және квадраттық функция қасиеттері бойынша оқушылардың білімін тексеру нұсқаларын қарастырыңыздар.

9-тапсырма. Көрсеткіштік функция ұғымына кіріспе материалының құрылымымен танысыңыздар. Көрсеткіштік функция қасиеттерін түсіндіру (I нұсқа) және осы қасиеттерді бекіту (II нұсқа) бойынша сабақ жоспарын құрып, өткізіңіздер.

10-тапсырма. а)  $b^{\frac{\log_a(\log_a b)}{\log_a b}} = \log_a b$  екенін дәлелдендер. б) өрнегін ықшамдаңдар  $\log_4 \frac{x^2}{4} - 2\log_4 4x^4$  және  $x = -2$  болғанда мәнін табыңыздар.

Сабақта осындай жаттығуларды шешу пайдалы ма?

11-тапсырма. «Теңдеулер түбірі» ұғымын қалыптастыру әдістемесін мазмұндаңыз. Бір, екі, бірнеше түбірлері бар, шексіз түбірлері бар, түбірлері жоқ теңдеулерге мысалдар келтіріңіздер.

12-тапсырма. «Теңдеу және теңсіздік» тақырыбын түсіндіру мақсатында сабақ жоспарын құрыңыздар. Осы тақырыпты мазмұндау барысында мұғалім қандай басты моментке көңіл бөлуі керек.

13-тапсырма. «Квадрат теңдеулер», «квадрат теңсіздіктер» (VIII сынып) тақырыбы бойынша білімін тексеру мақсатында бақылау жұмысын құрастырыңыздар.

14-тапсырма. X-XI сынып оқулықтары бойынша иррационал теңдеулерді шешіңіздер. Оларды шешу үшін қандай тәсілдерді қолдануға болады?

15-тапсырма. Келесі теңдеу мен теңсіздіктерді шешіңіздер және оқушыларға шешу жолын қалай түсіндіресіз?

$$3^{x+1} = \frac{9^{4x^2}}{\sqrt{27}}, 2^{2x-3} = 4^{x^2-3x-1}, \frac{3-x}{\sqrt{15-x}} < 1.$$

*16-тапсырма.* Математика курсында тригонометриялық теңдеулерді шешу үшін қандай әдістемені білу қажет? Мысал келтіріңіздер. Қандай шешу әдістемесін қарастыру пайдалы?

*17-тапсырма.*  $(\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x)^2 = 5 + \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$  теңдеуді шешіңіз.

*18-тапсырма.*  $\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x \geq 1$  теңсіздікті шешіңіз.

### **10-тақырып. Орта мектепте теңбе-теңдіктерді түрлендіруді оқыту әдістемесі**

*Негізгі сұрақтар:* 1) теңбе-теңдіктерді түрлендірудің теориялық негізі; 2) теңбе-теңдікті түрлендірудің түрлері; 3) орта мектеп математика курсында теңбе-тең түрлендірулер.

*Әдебиеттер:* [1, 3, 22, 28, 31, 33, 34, 37, 42, 46, 49, 55], сонымен қатар 7-9 сынып оқулықтары, мұғалімге арналған әдістемелік құралдар.

*1-тапсырма.* Мына мысалдарды шешу барысында теңбе-теңдіктерді қалыптастыру басталады. Өрнектің мәнін табыңдар:  $2a^3 + 3ab + b^2$  мұндағы,  $a=0,5$ ,  $b=2/3$ . Оқушылармен қай сыныпта осындай есептер қарастырылады?

*2-тапсырма.* Бірмүшені көпмүшеге көбейту ережесі қалай түсіндіріледі? Мысал келтіріңіздер.

*3-тапсырма.* Оқушыларға қысқаша көбейту формуласын үйретуге көңіл бөлу керек:

$$(a \pm b)^2 = (a \pm b)(a \pm b) = a^2 \pm 2ab + b^2,$$

$$(a \pm b)^3 = (a \pm b)(a \pm b)(a \pm b) = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 + b^3,$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2), \quad a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

Осындай формулалар ауызша есептеуде кеңінен қолданылады. Мысалы,

$$39^2 = (40 - 1)^2 = 40^2 - 2 \cdot 40 \cdot 1 + 1^2 = 1600 - 80 + 1 = 1521,$$

$$39^3 = (40 - 1)^3, \quad 37^2 - 13^2 = 50 \cdot 24 = 1200.$$

Оқушылармен бірге шешуге осыған ұқсас мысалдар келтіріңіздер. Осы формуланы қолдану үшін басқа да мысалдар келтіріңіздер.

*4-тапсырма.* Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер:

$$(10a + 5)^2 = 100a(a + 1) + 25,$$

және  $a=8$ , болғанда дұрыстығын тексеріңіздер.

Ауызша есептеңіздер:

$$35^2, 95^2, 105^2, 145^2, 195^2.$$

*5-тапсырма.* Квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктеу үшін, мынадай түрлендіру тәсілдерін қолданады:

$$9x^2 - 9x + 2 = 9x^2 - 6x - 3x + 1 + 1 = (9x^2 - 6x + 1) - (3x - 1) = (3x - 1)^2 - (3x - 1) = (3x - 1)(3x - 2).$$

Осыған ұқсас 10-12 мысалдар келтіріп, оқушылармен бірге түрлендіру жолын көрсетіңіздер.

*6-тапсырма.* Өрнектерді түрлендіруге 9-11 сынып оқушыларынан негізгі көрсеткішті және логарифмдік теңбе-теңдіктерді жазыңыздар, шешу жолын көрсетіңіздер.

*7-тапсырма.* Мысалдарды шешіңіздер:

$$\sin(\arcsin \frac{5}{13} + \arcsin \frac{12}{13}), \quad \operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{2} - \operatorname{arctg} \frac{1}{4}\right).$$

Дәлелдеңіздер:

$$\operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \operatorname{arctg} \frac{1}{3} = \frac{\pi}{2}; \quad \arcsin \frac{8}{17} + \arccos \frac{5}{17} = \frac{\pi}{2};$$

Осындай теңбе-теңдіктер бойынша қандай мысалдардың шешімі табылды?

*8-тапсырма.* Өрнегін ықшамдаңыз:

$$\left(\frac{b}{a+b} + a\right)\left(\frac{a}{a-b} - b\right) - \left(\frac{a}{a+b} + b\right)\left(\frac{b}{a-b} - a\right)$$

*9-тапсырма.* Өрнегін ықшамдаңыз:

$$\sin^2(45^\circ + \alpha) - \sin^2(30^\circ - \alpha) - \sin 15^\circ \cos(15^\circ + 2\alpha)$$

*10-тапсырма.*  $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \beta} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta$  теңбе-теңдікті дәлелдеңіз.

*11-тапсырма.*  $\frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)} = \operatorname{tg} \alpha$  теңбе-теңдікті дәлелдеңіз.

*12-тапсырма.*  $\frac{\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta)} = -\operatorname{ctg} \alpha$  теңбе-теңдікті дәлелдеңіз.

*13-тапсырма.*  $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$  теңбе-теңдікті дәлелдеңіз.

*14-тапсырма.*  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1 = \operatorname{tg}^2 \alpha$  теңбе-теңдікті дәлелдеңіз.

## **Математиканы оқыту әдістемесі пәні бойынша тест сұрақтары**

1. Математиканы оқыту әдістемесі деп -
  - A) Есептерді шешудің әдістерін үйрететін пән.
  - B) Педагогикалық құбылыстардың өзара байланыстары мен заңдылықтарын анықтау.
  - C) Қоғамның алға қойған мақсаттарына сай математиканы оқытудың заңдарын зерттейтін педагогиканың бір саласы.
  - D) Математикалық білім беретін, қоғаммен айналысатын педагогиканың бір саласы.
  - E) Математиканы не үшін оқытамыз деген сұраққа жауап береді.
  
2. Математиканы оқытудың ғылыми әдістері:
  - A) ғылымдық, білімнің берік болуы, түсініктілік, көрнекілік, жүйелілік пен реттілік, т.б.
  - B) бақылау мен тәжірибе, салыстыру мен аналогия, анализ бен синтез, индукция мен дедукция, т.б.
  - C) жүйе-құрылымдық әдіс, статистикалық әдіс, тарихи әдіс, салыстыру әдісі, эмпириялық әдіс, т.б.
  - D) педагогикалық бақылау, педагогикалық эксперимент, үлгерім тесті, анкеталау.
  - E) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс, проблемалық, эвристикалық әдістер.
  
3. Математиканы оқытудың дидактикалық қағидалары:
  - A) бақылау мен тәжірибе, салыстыру мен аналогия, анализ, синтез, индукция мен дедукция, т.б.
  - B) ғылымдық, білімнің берік болуы, саналылық пен белсенділік, көрнекілік, түсініктілік, жүйелілік, т.б.
  - C) жүйе-құрылымдық әдіс, статистикалық әдіс, тарихи әдіс, салыстыру әдісі, эмпириялық әдіс, т.б.
  - D) педагогикалық бақылау, педагогикалық эксперимент, үлгерім тесті, анкеталау.
  - E) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс, проблемалық, эвристикалық әдістер.
  
4. Әдістемелік зерттеулерде қолданылатын әдістер:
  - A) бақылау мен тәжірибе, салыстыру мен аналогия, анализ, синтез, индукция мен дедукция, т.б.
  - B) ғылымдық, оқу мен тәрбиенің бірлігі, саналылық пен белсенділік, көрнекілік, жүйелілік пен реттілік, т.б.
  - C) жүйе-құрылымдық әдіс, статистикалық әдіс, тарихи әдіс, салыстыру әдісі, эмпириялық әдіс, т.б.



- D) педагогикалық әдіс, аксиоматикалық әдіс, танымдық әдіс, т.б.
- E) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс, дедуктивтік әдіс, математикалық индукция әдісі, т.б.

5. Математиканы оқыту әдістемесі шартты түрде үш салаға бөлінеді:

- A) дидактикалық әдістеме.  
проблемалық әдіс,  
бағдарламалық әдіс.
- B) тарихи – әдістеме,  
салыстырмалы – әдістеме,  
дидактикалық әдістеме.
- C) эвристикалық әдіс,  
проблемалық әдіс,  
бағдарламалық әдіс.
- D) жалпы әдістеме,  
арнайы әдістеме,  
нақты әдістеме.
- E) жалпы әдістеме,  
нақты әдістеме,  
тарихи – әдістеме,

6. Орта мектептерде жүргізілетін оқу-тәрбие жұмысының негізгі формасы:

- A) тәрбиелік жұмыстар.
- B) сабақ.
- C) эксперимент.
- D) психологиялық жұмыстар.
- E) педагогикалық жұмыстар.

7. Математиканы оқытудың негізгі мақсаттары:

- A) білім беру,  
тәрбиелеу,  
түсіндіру.
- B) жалпы білім беру,  
тәрбиелеу.
- C) түсіндіру,  
салыстыру,  
дамыту.
- D) білім беру,  
тәрбиелеу,  
қорытындылау.
- E) жалпы білім беру,  
тәрбиелік,  
тәжірибелік.

8. Теоремаларды дәлелдеу әдістері:

- A) бақылау мен тәжірибе, салыстыру мен аналогия, анализ, синтез, индукция мен дедукция, т.б.
- B) ғылымилық, оқу мен тәрбиенің бірлігі, саналылық пен белсенділік, көрнекілік, жүйелілік, т.б.
- C) жүйе-құрылымдық әдіс, статистикалық әдіс, тарихи әдіс, салыстыру әдісі, эмпириялық әдіс, т.б.
- D) педагогикалық әдіс, аксиоматикалық әдіс, танымдық әдіс, т.б.
- E) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс, дедуктивтік әдіс, математикалық индукция әдісі, т.б.

**9.** Мұғалімнің сабаққа дайындалуының кезеңдері:

- A) сабақ жоспарын дайындау,  
оқу – тәрбие жұмыстарын дайындау,  
сыныптан тыс жұмыс жоспарын дайындау.
- B) жаңа оқу жылына дайындық,  
кезекті сабаққа дайындық.
- C) жаңа оқу жылына дайындық,  
тақырыптық дайындығы,  
күнделікті сабаққа дайындығы.
- D) сабақ жоспарын дайындау,  
оқу – тәрбие жұмыстарын дайындау.
- E) жаңа оқу жылына дайындық,  
сабақ жоспарын құру,  
қорытынды жұмыстар жоспарын дайындау.

**10.** Белгісізден белгіліге қарай көше отырып пайымдау жолы қандай ғылыми оқыту әдісіне жатады?

- A) Аналогия
- B) Индукция
- C) Анализ
- D) Бақылау
- E) Байқау

**11.** Ұқсастықты қолданып оқытатын ғылыми оқыту әдісі:

- A) Жалпылау
- B) Байқау
- C) Синтез
- D) Аналогия
- E) Дедукция

**12.** Дербес пікірлерден жалпы пікірге көше отырып пайымдау жолы қай оқыту әдісіне жатады?

- A) Индукция
- B) Дедукция
- C) Жалпылау

- D) Анализ
- E) Байқау

**13.** Жалпы пікірден дербес пікірге көше отырып пайымдау жолы қай оқыту әдісіне жатады?

- A) Анализ
- B) Байқау
- C) Бақылау
- D) Аналогия
- E) Дедукция

**14.** Келесі сабаққа әзірлену нелерден тұрады?

- A) Мақсаты, мазмұны, құрылымы, т.б.;
- B) Тақырып мазмұны, мазмұнды бөлу, өз бетіндік;
- C) Тақырыбы, мақсаты, түрі, барысы, т.б.;
- D) Кезектегі мәселені талқылау, сабақ жоспары, мақсаты, т.б.;
- E) Сабақтың мазмұны, орналасу, көрнекілік, т.б.;

**15.** Сабақ қандай бөліктерден тұрады?

- A) Көрнекілік көрсету, материалды қайталау және т.б.;
- B) Жаңа материалмен танысу, өткенді қайталау, кітаппен жұмыс, т.б.;
- C) Жүйелеу, көрнекілік көрсету, талдау, т.б.;
- D) Көрнекілік көрсету, қайталау, т.б.;
- E) Жаңа материалды түсіндіру, бекіту, білім- білік- дағдыны тексеру, үйренгенді жүйелеу- жалпылау, т.б.

**16.** Оқушының есепті шығару кезіндегі мұғалімнің жалпы ұсыныстары қандай?

- A) Есеп мазмұнын тұжырымдау, басқа есептермен ұқсастығын көрсету, т.б.;
- B) Есептің түрін анықтау, қажетті формулаға қою, т.б.;
- C) Есеп мазмұнын меңгеру, есеп шешу жоспарын құру және іске асыру, есептің шешімін талдау, дұрыстығын тексеру, т.б.;
- D) Есеп мазмұнын талдау, қажетті формуланы іздеу, жауабын орнына қою, т.б.;
- E) Есеп шартын қайта тұжырымдау, көрнекілік жасау, жоспар құру.

**17.** Толымсыз индукция деген не?

- A) Қарастыратын фактілері өте көп емес, солардың кейбіреуінен шығатын қорытынды.
- B) Қарастыратын фактілері тым көп , солардың кейбіреуін тексеруден шығатын қорытынды.
- C) Қарастыратын фактілері аз, бәрін тексеруден шығатын қорытынды.
- D) Тек дұрыс пікірлерден шығатын қорытынды.

Е) Тек теріс пікірлерден шығатын қорытынды.

**18.** Толық индукция деген не?

- А) Қарастыратын фактілері санаулы, оның барлығын зерттегеннен соң қорытынды жасау.
- В) Қарастыратын фактілері тым көп, соның бәрін зерттеп қорытынды жасау
- С) Қарастыратын фактілері жеткілікті, соның кейбіреуін зерттеп қорытынды жасау.
- Д) Барлық фактілері ақиқат деп қорытынды жасау.
- Е) Барлық фактілері жалған деп қорытынды жасау.

**19.** Математикалық индукция деген не?

- А) Жалпы жағдайлардан дербес жағдайларға көшу.
- В) Барлық жағдайларды қарастыру.
- С) Дербес жағдайдан жалпы жағдайға көшу жолы.
- Д) Пікір кез келген дербес жағдайда дұрыс деп ұйғарып, содан жалпы қорытынды жасау.
- Е)  $n=k$  болғанда пікір дұрыс деп ұйғарып, пікірдің  $n=k+1$  үшін дұрыстығын көрсету.

**20.** Математикалық ұғым деген не?

- А) Заттар мен нақты құбылыстардың өзара қатынасының процесінің ойша бейнеленуі
- В) Сезімдік таным ұғымы деп аталады
- С) Логикалық ойлау ұғым деп аталады
- Д) Заттарды, формулаларды қабылдау ұғымы деп аталады
- Е) Заттар мен құбылыстарды еске түсіру ұғымы деп аталады

**21.** Математикадан сыныптан тыс жұмыстардың түрлері

- А) Үйірме, викториналар, жарыстар мен олимпиадалар, кештер, апталық, т.б.
- В) Конференциялар, мұғалімнің қиын есептер шешіп көрсетуі, қиын балалармен жұмыс, т.б.
- С) Қолдан көрнекіліктер жасау, газеттер шығару, т.б.
- Д) Сабақтан тыс оқу, т.б.
- Е) Оқушының өз бетінше жұмыс жүргізуі.

**22.** Математика оқулығымен жұмыс істеудің қандай әдістері бар?

- А) Мұғалімнің көмегімен теоремалар мен ережелерді оқу, анықтамаларды талдау, т.б.
- В) Мұғалім түсіндіргеннен кейін оқу, мысалдар мен басқа да текстерді оқу, жауап іздеу арқылы оқу, өзіндік жоспар құрып оқу.
- С) Өзбетінше оқу, тапсырмаларды орындау, т.б.
- Д) Теоремаларды дәлелдеу үшін оқулықпен жұмыс істеу, т.б.

Е) Анықтамалар мен теоремаларды, салдарларды қайталау үшін оқу.

**23.** Аксиома деген не?

- А) Дәлелденілетін анықтама.
- В) Анықтама ретінде алынатын сөйлем.
- С) Дәлелдеусіз қабылданатын сөйлем.
- Д) Жай сөйлем.
- Е) Есептерге қолданылатын сөйлем.

**24.** Теорема деген не?

- А) Анықтама ретінде алынатын сөйлем.
- В) Ұғымды анықтайтын сөйлем.
- С) Дәлелдеуі ақиқат сөйлем.
- Д) Дәлелденілетін математикалық сөйлем.
- Е) Дәлелденбейтін математикалық сөйлем.

**25.** Сан тізбегі деген не?

- А) Кему ретімен орналасатын сандар тобын сан тізбегі деп атайды.
- В) Белгілі сандар тобын тізбек деп атайды.
- С) Бірден бастап өсу ретімен орналасатын сандар.
- Д) Өсу, кему ретімен орналасқан сандар.
- Е) Өзінің нөміріне тәуелді сандар.

**26.** Арифметикалық прогрессия деген не?

- А) Белгілі бір тұрақты қайталанатын сан тізбегі.
- В)  $5; 5; 5; \dots$  сияқты сан тізбегі.
- С) Екінші мүшесінен бастап алдыңғы мүшесіне тұрақты санды қосудан шығатын сан тізбегі.
- Д) Екінші мүшесінен бастап алдыңғы мүшесіне тұрақты санды қосудан не азайтудан шығатын сан тізбегі.
- Е) Екінші мүшесінен бастап алдыңғы мүшесіне тұрақты санды азайтудан шығатын сан тізбегі.

**27.** Геометриялық прогрессия деген не?

- А) Екінші мүшесінен бастап, бір тұрақты санға үнемі кемитін сан тізбегі.
- В) Екінші мүшесінен бастап, бір тұрақты санға үнемі артатын сан тізбегі.
- С) Екінші мүшесінен бастап, алдыңғы мүшесіне бір тұрақты санды азайтудан шығатын сан тізбегі.
- Д) Екінші мүшесінен бастап, алдыңғы мүшесіне бір тұрақты санды қосудан шығатын сан тізбегі.
- Е) Екінші мүшесінен бастап, алдыңғы мүшесіне бір тұрақты санды көбейтуден шығатын сан тізбегі.

28. Сызықтық функция деген не?

- A)  $y=ax^3+b$  түріндегі функция
- B)  $y=ax+b$  түріндегі функция
- C)  $y=ax^2-1$  түріндегі функция
- D)  $y=ax^2+1$  түріндегі функция
- E)  $y=ax^2+b$  түріндегі функция

29. Квадраттық функция деген не?

- A)  $y=1/x$  түріндегі функция.
- B)  $y=1-ax+c$  түріндегі функция.
- C)  $y=ax^2+bx+c$  түріндегі функция.
- D)  $y=x^3-ax-c$  түріндегі функция.
- E)  $y=x$  түріндегі функция.

30. Санның квадрат түбірі деген не?

- A) Квадраты  $a$ -ға тең санды  $a$  санының квадрат түбірі деп атайды
- B) Үш дәрежесі  $a$ -ға тең  $a$  санының квадрат түбірі деп атайды
- C) Төрт дәрежесі  $a$ -ға тең санды  $a$ -ның квадрат түбірі деп атайды
- D)  $-\sqrt[3]{a}$  санды  $a$  санының квадрат түбірі деп атайды
- E)  $\sqrt[4]{a}$  санын  $a$  санының квадрат түбірі деп атайды

31. Бірмүше деген не?

- A) Тек қосу амалынан тұратын өрнекті бірмүше деп атайды.
- B) Қосу, азайту амалынан тұратын өрнекті бірмүше деп атайды.
- C) Көбейту, азайту амалынан тұратын өрнекті бірмүше деп атайды.
- D) Көбейту, қосу амалдарынан тұратын өрнекті бірмүше деп атайды.
- E) Көбейту, дәрежелену амалдарынан тұратын өрнекті бірмүше деп атайды.

32. Көпмүше деген не?

- A)  $ax^2 \cdot bx^5$  түріндегі өрнекті көпмүше деп атайды.
- B) Бірмүшелердің натурал дәрежесін көпмүше деп атайды.
- C) Бірмүшелердің алгебралық қосындысын көпмүше деп атайды.
- D) Қосу амалынан тұратын бірмүше көпмүше деп атайды.
- E)  $ax^2 : bx^3$  түріндегі өрнекті көпмүше деп атайды.

33. Виет теоремасын тұжырымдаңыз.

- A)  $x_1+x_2=p$ ,  $x_1 \cdot x_2=-q$  түріндегі өрнекті Виет теоремасы деп атайды.
- B) Келтірілген квадрат теңдеудің түбірлерінің қосындысы қарама-қарсы таңбамен алынған екінші коэффициентке, ал түбірлерінің көбейтіндісі бос мүшеге тең болады.
- C) Түбірлерінің айырмасы екінші коэффициентке, түбірлерінің көбейтіндісі бос мүшеге тең.
- D) Түбірлерінің қосындысы екінші коэффициентке, ал түбірлерінің көбейтіндісі қарама-қарсы таңбамен алынған мүшеге тең.

Е)  $x_1 - x_2 = -p$ ,  $x_1 * x_2 = q$  түріндегі өрнектерді Виет теоремасы деп атайды.

**34.** Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы неге тең?

- А) Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^0(n-4)$ .
- В) Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^0(n-1)$ .
- С) Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^0(n-2)$ .
- Д) Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^0(n-3)$ .
- Е) Дөңес  $n$  бұрышты көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^0(n-5)$ .

**35.** Математиканы оқытудағы эвристикалық әдісі дегеніміз не?

- А) Оқу танымдық іс-әрекетті дұрыс жоспарлау.
- В) Сұрақ-жауап түріндегі оқушылардың ізденімпаздығын, өз бетінше ойлау қабілетін арттыру.
- С) Оқушылардың математикалық ойлауын жандандыру мен белсенділігін арттыру.
- Д) Математикалық әдебиетпен жұмыс істеу.
- Е) Оқу қызметін сатылап бақылау әдісімен басқару және кері байланысты жүзеге асыру.

**36.** Турист 160 км-дің  $\frac{5}{8}$  бөлігін автомашинамен, ал қалған бөлігін катермен жүріп өтті. Катердің жылдамдығы автомашинаның жылдамдығынан 20 км/сағ аз. Турист автомашинамен катерге қарағанда 15 мин. артық жүрген. Автомашина мен катердің жылдамдықтары қандай?

- А) (40; 60), (80; 60)
- В) (50; 90), (80; 100)
- С) (55; 85), (85; 95)
- Д) (60; 80), (80; 100)
- Е) (65; 75), (75; 105)

**37.** Екі салт атты адамның жылдамдықтарының қатынасы  $\frac{2}{5} : \frac{7}{20}$ -ге қатынасындай. Бірінші салт атты адамның жылдамдығы екінші салт атты адамның жылдамдығынан  $1\frac{1}{2}$  км/сағ артық. Бірінші салт атты адамның жылдамдығын табыңыз.

- А) 15 км/сағ
- В) 17 км/сағ
- С) 25 км/сағ
- Д) 14 км/сағ

Е) 12 км/сағ

**38.** Жаяу адам 10 км жолды белгілі бір жылдамдықпен жүру керек еді, бірақ ол жылдамдығын 1 км/сағ арттырып, 10 км жолды 20 мин. тезірек жүріп өтті. Жаяу адамның алғашқы жылдамдығын табыңыз.

- A) 5 км/сағ
- B) 7 км/сағ
- C) 4 км/сағ
- D) 3 км/сағ
- E) 6 км/сағ

**39.** Бірінші жұмысшы жұмысты 10 күнде бітіреді, ал екінші жұмысшы сол жұмысты 15 күнде бітіре алады. Екеуі бірлесіп, осы жұмысты неше күнде бітіреді?

- A) 5
- B) 7
- C) 6
- D) 4
- E) 8

**40.** Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының синусы деп -

- A) қарсы жатқан катеттің іргелес катетіне қатынасын айтады
- B) іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады.
- C) қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады..
- D) іргелес катеттің қарсы катетке қатынасын айтады.
- E) катеттердің қатынасын айтады.

**41.** Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының косинусы деп -

- A) қарсы жатқан катеттің іргелес катетіне қатынасын айтады
- B) іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады.
- C) қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады..
- D) іргелес катеттің қарсы катетке қатынасын айтады.
- E) катеттердің қатынасын айтады.

**42.** Қанат велосипедпен ауылдан көлге дейін барып, кідірместен кері қайтқан, сонда бүкіл жолға 1 сағ уақыт кетті. Ауылдан көлге дейінгі жылдамдығы 15 км/сағ, ал көлден ауылға дейінгі жылдамдығы 10 км/сағ болды. Көлден ауылға дейінгі ара қашықтықты табыңыз.

- A) 10 км.
- B) 7 км.
- C) 5 км.
- D) 4 км.
- E) 6 км.



**43.** Көкөніс дүкені өзіндегі бар картоптың 28 % -ін сатты. Осыдан кейін дүкенде сатылғаннан гөрі 22 т картоп артық қалды. Дүкенде болған картоптың салмағы:

- A) 127т.
- B) 70 т.
- C) 50 т.
- D) 30,5 т.
- E) 78,5 т.

**44.** Екі санның айырмасы 6-ға тең, біріншісінің 30 % -і екіншісінің 42 % -іне тең. Осы сандарды табыңыз.

- A) 22; 16.
- B) 20; 14.
- C) 19; 13.
- D) 21; 15.
- E) 23; 17.

**45.** Банк өзінің салымшыларына салымның жылдық өсуін 4 %-ке арттырмақ. Егер адам банкке 1200 теңге салса, онда бір жылдан кейін алатын ақшасын табыңыз.

- A) 1680 теңге.
- B) 1248 теңге.
- C) 1400 теңге.
- D) 1252 теңге.
- E) 1500 теңге.

**46.** Айгерім 4 кітап сатап алды. Бірінші кітаптан басқаларының құны 48 теңге, екіншісінен басқаларының құны 46 теңге, үшіншісінен басқаларының құны 42 теңге, төртіншісінен басқаларының құны 38 теңге тұрады. Әр кітап қанша тұрады.

- A) 10, 12, 16, 20.
- B) 8, 12, 16, 22.
- C) 12, 14, 16, 16.
- D) 16, 118, 14, 10.
- E) 6, 12, 16, 24.

**47.** Арифметикалық прогрессияның төртінші мен алтыншы мүшелерінің қосындысы 14-ке тең. Осы прогрессияның алғашқы тоғыз мүшесінің қосындысын табыңыз.

- A) 53.
- B) 63.
- C) 75.
- D) 85.
- E) 40.

**48.** Егер жетінші мүшесі 21-ге, тоғызыншы мүшесі 29-ға тең болса, онда арифметикалық прогрессияның бірінші мүшесін және айырмасын табыңыз.

- A)  $a_1 = 3; d = 4.$
- B)  $a_1 = 13; d = 2.$
- C)  $a_1 = 4; d = -3.$
- D)  $a_1 = 5; d = 3.$
- E)  $a_1 = -3; d = 4.$

**49.** Мүшелері оң өспелі геометриялық прогрессияның бірінші және төртінші мүшелерінің көбейтіндісі 27, ал екінші мен үшінші мүшелерінің қосындысы 12-ге тең. Екінші мен бесінші мүшелерінің қосындысын табыңыз.

- A) 54.
- B) 63.
- C) 75.
- D) 84.
- E) 85.

**50.** Егер геометриялық прогрессияның  $x_5 = -\frac{4}{9}$ ,  $x_7 = -4$  болса, онда оның еселігін табыңыз.

- A) 3.
- B) -3.
- C)  $\pm 1/3.$
- D)  $\pm 3.$
- E)  $1/3.$

**51.**  $b_1=3$ ,  $b_n=96$ ,  $S_n=189$  болса, геометриялық прогрессияның мүшелер санын табыңыз.

- A) 5
- B) 4
- C) 6
- D) 3
- E) 2

**52.** Оқушыларды дамытып оқыту әдістері

- A) модельдеу, жинақтау әдісі.
- B) әңгімелесу әдісі.
- C) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс.
- D) зерттеу, жалпылау әдісі.
- E) проблемалық, эвристикалық әдістер.

**53.** Компьютерді қолданып оқыту әдістері

- A) анализ, синтез, аналогия.
- B) әңгімелесу әдісі.
- C) синтетикалық әдіс, аналитикалық әдіс.

- D) бағдарламалық әдіс.
- E) проблемалық, эвристикалық әдістер.

**54.** Проблемалық оқыту әдістері:

- A) зерттеу әдісі,  
эвристикалық әдіс,  
проблемалық баяндау әдісі.
- B) проблемалық жағдай тудыру,  
жалпы талқылау,  
жаңа проблемаға шығу.
- C) проблеманы нақтылау,  
нәтижені тұжырымдау,  
жана проблема алу.
- D) проблемалық есептерді шешу,  
шығармашылық ізденістер,  
шешімді іздеуге қызығушылық.
- E) жаңа білімді ашу,  
проблемалық есеп шығару әдісі,  
жаңа проблемалық әдіс.

**55.** Ұғымның мазмұны дегеніміз:

- A) ұғымдар класына жататын барлық объектілерге тиісті елеулі белгілердің жиынтығы.
- B) берілген ұғымдар класына жататын барлық объектілер жиынтығы.
- C) ұғымдар класына жатпайтын объектілердің жиынтығы.
- D) ұғымдар класына жатпайтын елеулі белгілердің жиынтығы.
- E) ұғымдар класына жататын барлық объектілерге тиісті емес елеулі белгілер жиынтығы.

**56.** Егер параллелограмның диагональдары тең болса, онда ол тіктөртбұрыш болады, бұл

- A) кері теорема
- B) аксиома
- C) тура теорема
- D) қарама – қарсы теорема
- E) лемма

**57.** Мектепте оқу процесін ұйымдастыратын және іске асыратын тұлға, бұл...

- A) оқушы.
- B) мұғалім.
- C) директор.
- D) оқу меңгерушісі.
- E) медбике.

**58.** Математика әдістемесі қандай үш сұраққа жауап береді?

- A) нені оқу керек? кімді оқыту керек? қалай оқыту керек?
- B) нені оқу керек? неге оқу керек? қалай оқу керек?
- C) нені оқу керек? нені оқымау керек? қалай оқыту керек?.
- D) кімді оқыту керек? қалай оқыту керек? не үшін оқыту керек? .
- E) қалай оқыту керек? қанша оқу керек? кімді оқыту керек? .

**59.** Математиканы оқытудың қандай міндеті есептеу мен өлшеу дағдыларын қалыптастыруға арналған?

- A) оқыту.
- B) дамыту.
- C) тәрбиелік.
- D) тәжірибелік.
- E) д.ж.ж.

**60.** Бақылау деп –

- A) объектілерді танып білу арқылы ақпарат алу әдісі.
- B) зерттелетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісі.
- C) зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі.
- D) объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілі.
- E) зерттелетін объектінің елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның елеулі қасиеттерін анықтау әдісі.

**61.** Салыстыру деп –

- A) объектілерді танып білу арқылы ақпарат алу әдісі.
- B) зерттелетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісі.
- C) зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі.
- D) объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілі.
- E) зерттелетін объектінің елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның елеулі қасиеттерін анықтау әдісі.

**62.** Тәжірибе деп -

- A) объектілерді танып білу арқылы ақпарат алу әдісі.
- B) зерттелетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісі.
- C) зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі.
- D) объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілі.
- E) зерттелетін объектінің елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның

елеулі қасиеттерін анықтау әдісі.

**63.** Жалпылау деп -

- A) объектілерді танып білу арқылы ақпарат алу әдісі.
- B) зерттелетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісі.
- C) зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі.
- D) объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілі.
- E) зерттелетін объектінің елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның елеулі қасиеттерін анықтау әдісі.

**64.** Абстракциялау деп -

- A) объектілерді танып білу арқылы ақпарат алу әдісі.
- B) зерттелетін объектілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын ойша тағайындау әдісі.
- C) зерттелетін объектілердің қасиеттерін анықтау мақсатында қажетті жағдайлар туғыза отырып танып білу әдісі.
- D) объектілер жиынына қатысты және оларды біріктіретін қасиеттерді анықтау тәсілі.
- E) зерттелетін объектінің елеусіз қасиеттерін ойдан шығарып, оның елеулі қасиеттерін анықтау әдісі.

**65.** Порттан бір мезгілде екі кеме шығып, бірі солтүстікке, екіншісі шығысқа қарай бағыт алды. Екі сағат өткен соң олардың арақашықтықтары 60 км болды. Бірінің жылдамдығы екіншісінен 6 км артық болса, онда әр кеменің жылдамдығы қанша км/сағ.

- A) 28;24
- B) 27;26
- C) 22;25
- D) 26;27
- E) 29;30

**66.** Арақашықтығы 24 км екі пунктен кездесу үшін бір мезгілде екі автомобиль жолға шықты. Кездескеннен кейін А пунктінен шыққан автомобиль В пунктіне 16 минутта, ал екінші А пунктіне 4 минутта келді, әр автомобильдің жылдамдығы қанша?

- A) 55км/сағ және 115 км/сағ
- B) 164 км/сағ және 119 км/сағ
- C) 60 км/сағ және 120 км/сағ
- D) 65 км/сағ және 125 км/сағ
- E) 70 км/сағ және 130 км/сағ

**67.** Поезд жүретін жолдың қашықтығы 840 км. Жол ортасында поезд 30 минут кідірді, сондықтан жылдамдығын 2км/сағ-қа арттырып, тиісті уақытында келіп жетті. Поезд жолда қанша сағат болды?

- A) 19 сағ
- B) 21 сағ
- C) 22 сағ
- D) 23 сағ
- E) 24 сағ

**68.** Қайық 5 сағат ішінде өзен ағысы бойынша 48 км және ағысқа қарсы сонша қашықтыққа жүзді. Егер өзен ағысының жылдамдығы 4 км/сағ болса, онда қайықтың тынық судағы жылдамдығын анықтаңыз.

- A) 20 км/сағ
- B) 21 км/сағ
- C) 24 км/сағ
- D) 22 км/сағ
- E) 23 км/сағ

**69.** Бағасы 300 теңге тұратын тауардың құны екі рет бірдей процентке арзандап, соңында оның бағасы 192 теңге болды. Тауар құны әр ретте қанша процентке арзандады?

- A) 15%
- B) 17%
- C) 19%
- D) 21%
- E) 20%

**70.** Екі ағаш шебері бір жұмысты бірлесіп 20 күнде бітірді. Егер бірі екіншісінен 9 күн көп жұмыс істеуге тиіс болса, әрқайсысы жеке- жеке істегенде осы жұмысты қанша күнде бітірер еді?

- A) 45 күн; 36 күн
- B) 46 күн; 37 күн
- C) 47 күн; 38 күн
- D) 44 күн; 35 күн
- E) 43 күн; 34 күн

**71.** Пісірген кезде ет өз салмағының 35 % -ін жоғалтады. 520 грамм пісірілген ет алу үшін қанша шикі ет қажет?

- A) 930г
- B) 780г
- C) 790г
- D) 900г
- E) 800г

72. Құрамында 40г тұзы бар ертіндіге 200г су қосылды, бұдан соң оның қоюлығы 10%-ке азайды. Ертіндіде қанша су бар еді, оның қоюлығы қанша процент еді?

- A) 170г; 25%
- B) 180г; 27%
- C) 160г; 20%
- D) 165г; 22%
- E) 164г; 22%

73. Теңдеулер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 7 \\ x^3 y^3 = -8 \end{cases}$$

- A) (-1;-2),(2;1)
- B) (-1;2),(2;-1)
- C) (-1;3),(1;-1)
- D) (-2;1),(-1;2)
- E) (2;3),(4;1)

74. Теңдеулер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ x + y - 3\sqrt{xy} = 1 \end{cases}$$

- A) (-1;-9),(-9;-1)
- B) (1;9),(9;1)
- C) (2;8),(8;4)
- D) (16;2),(2;16)
- E) (2;3),(4;1)

75. Теңдеулер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} 3^{1+\log_3(x+y)} = 6x \\ 3^{x^2+2y} = 27 \end{cases}$$

- A) (-1; 1)
- B) (1; 0)
- C) (2; 2)
- D) (0; 2)
- E) (1; 1)

76. Теңдеулер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} \log_y x + \log_x y = 2 \\ x^2 - y = 20 \end{cases}$$

- A) (7; 7)
- B) (4; 4)
- C) (5; 5)
- D) (3; 3)
- E) (6; 16)

77. Теңсіздіктер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} \frac{1}{x-2} > \frac{1}{x+2} \\ 3^x < 81 \end{cases}$$

- A)  $(-\infty; -2) \cup (2; 4)$
- B)  $(-\infty; +\infty)$

C)  $(-\infty; 2) \cup (4; +\infty)$

D) шешімі жоқ

E)  $(-\infty; 4)$

78. Теңсіздіктер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} \log_2(x+1) > 2 \\ \frac{x-7}{x+5} \leq 0 \end{cases}$$

A)  $(3; 7)$

B)  $(2; 4)$

C)  $(3; 7]$

D)  $[3; 7)$

E)  $(-\infty; +\infty)$

79. Теңсіздіктер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 16} > -16 \\ 3^{x^2} > \frac{1}{27} \end{cases}$$

A)  $(-\infty; -8) \cup (2; 8)$

B)  $(-\infty; +\infty)$

C)  $(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$

D)  $[0; +\infty)$

E) шешімі жоқ

80. Теңсіздіктер жүйесін шешіңіз: 
$$\begin{cases} 2 - \frac{5+x}{7} < 1 - \frac{9-x}{14} \\ 12 - \frac{1}{3} \left( 47 - \frac{60}{x} \right) < 3 \end{cases}$$

A)  $x > 1,3$

B)  $x > \frac{1}{3}$

C)  $x > 1,2$

D)  $x > 5$

E)  $x > \frac{13}{3}$

81. Жазықтықтағы геометриялық фигуралар

A) цилиндр, конус, шар.

B) призма, пирамида, тетраэдр.

C) параллелограмм, ромб, үшбұрыш, трапеция.

D) тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, куб.

E) үшбұрыш, шар, төртбұрыш.

82. Көпжақтарды ата

A) цилиндр, конус, шар.

B) призма, пирамида, тетраэдр.

C) параллелограмм, ромб, үшбұрыш, трапеция.

D) тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, куб.

E) үшбұрыш, шар, төртбұрыш.



- 83.** Айналу денелерін ата
- A) цилиндр, конус, шар.
  - B) призма, пирамида, тетраэдр.
  - C) параллелограмм, ромб, үшбұрыш, трапеция.
  - D) тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, куб.
  - E) үшбұрыш, шар, төртбұрыш.
- 84.** Дұрыс көпжақтарды ата
- A) цилиндр, конус, шар.
  - B) призма, пирамида, тетраэдр.
  - C) параллелограмм, ромб, үшбұрыш, трапеция.
  - D) тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, куб.
  - E) үшбұрыш, шар, төртбұрыш
- 85.** Төртбұрыштың түрлерін ата
- A) цилиндр, конус, шар.
  - B) призма, пирамида, тетраэдр.
  - C) параллелограмм, ромб, квадрат, трапеция.
  - D) тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, куб.
  - E) үшбұрыш, шар, төртбұрыш
- 86.** Жазықтықта қандай бұрыштар тең?
- A) сыбайлас бұрыштар.
  - B) вертикаль бұрыштар.
  - C) тік бұрыштар.
  - D) доғал бұрыштар
  - E) айқас бұрыштар
- 87.** Кеңістіктегі қиылыспайтын түзулер қайсы?
- A) айқас түзулер, параллель түзулер.
  - B) көлбеу түзулер.
  - C) перпендикуляр түзулер.
  - D) параллель түзулер.
  - E) жанама түзулер.
- 88.** Қиылысқанда тік бұрыш жасайтын түзулер қайсы?
- A) айқас түзулер, параллель түзулер.
  - B) көлбеу түзулер.
  - C) перпендикуляр түзулер.
  - D) параллель түзулер.
  - E) жанама түзулер.
- 89.** Жазықтықта қиылыспайтын түзулер қайсы?
- A) айқас түзулер, параллель түзулер.

- В) көлбеу түзулер.
- С) перпендикуляр түзулер.
- Д) параллель түзулер.
- Е) жанама түзулер.

90. Математика дамуының негізгі 4 кезеңі бар, сол кезеңнің 3-сін ата:

- А) математиканың туу кезеңі б.э.д. 6-ғасыр
- В) қазіргі кезең 19-20 ғасыр
- С) айналымы математиканың пайда болу кезеңі 17-19 ғасыр
- Д) айналымы математиканың пайда болу кезеңі 14-15 ғасыр
- Е) қарапайым математика кезеңі б.э.д. 7-5 ғасыр

91. Теңдеуді шешіңіз:  $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 2\sqrt{x}$

- А) 3
- В) 5
- С) 4
- Д) 6
- Е) 7

92. Теңдеуді шешіңіз:  $2^{3x} - \frac{8}{2^{3x}} - 6(2^x - \frac{1}{2^{x-1}}) = 1$

- А) 0
- В) 4
- С) 2
- Д) 1
- Е) 3

93. Теңдеуді шешіңіз:  $\log_3(x^2 - 4x + 3) = \log_3(3x + 21)$

- А) -1;8
- В) -2;9
- С) -3;7
- Д) -4;8
- Е) -5;6

94. Теңдеуді шешіңіз:  $1 + \cos x = \cos \frac{x}{2}$

- А)  $k\pi, k \in \mathbb{Z}$ .
- В)  $\pi + k\pi, k \in \mathbb{Z}$ .
- С)  $\pi(2k+1); \frac{2}{3}\pi(6k \pm 1), k \in \mathbb{Z}$ .
- Д)  $2k\pi; \frac{2}{3}k\pi, k \in \mathbb{Z}$ .
- Е)  $\pi + \frac{2}{3}k\pi, k \in \mathbb{Z}$ .

95. Теңдеуді шешіңіз:  $[-2x - |3x+4| + 5] = 1^{-5x}$

- A) (3;4)
- B) (5;2)
- C)  $[-\frac{4}{3}; -\frac{1}{5}]$
- D)  $(-\frac{1}{4}; -\frac{1}{5})$
- E)  $(-3; 2\frac{1}{2})$

96. Теңдеуін шешіңіз:  $x^3 - 3x^2 + 4x - 12 = 0$

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 1

97. Теңдеуін шешіңіз:  $\sqrt{x-1} + \sqrt{2x+6} = 6$

- A) 2
- B) 3
- C) 5
- D) 4
- E) 1

98. Теңдеуін шешіңіз:  $4x^2 + 12x + \frac{12}{x} + \frac{4}{x_2} = 47$

- A) 4
- B)  $\frac{1}{2}$
- C) 1,2
- D) 1,3
- E) 1,6

99. Теңдеуін шешіңіз:  $|2x+1| - |3-x| = |x-4|$

- A) 4
- B) 5
- C)  $\frac{1}{4}$
- D)  $\frac{1}{2}$
- E)  $\frac{3}{2}$

100. Теңдеуін шешіңіз:  $|2^x - 1| + |2^x - 2| = 1$

- A) [0;2]
- B) [0;1]

- C) [3;0]
- D) [4;5]
- E) [2;0]

**101.** Теңдеуін шешіңіз:  $\sin 2x + \operatorname{tg} x = 2$

- A)  $\frac{\pi}{6} + k\pi$
- B)  $\frac{\pi}{2} + k\pi$
- C)  $\frac{\pi}{4} + k\pi$
- D)  $\frac{\pi}{3} + k\pi$
- E)  $\frac{\pi}{8} + k\pi$

**102.** Теңдеуін шешіңіз:  $(2x+3)^4 + (2x+5)^4 = 82$

- A) (-1;-3)
- B) (-1;-2)
- C) (-1;-1)
- D) (-1;-4)
- E) (0;-1)

**103.** Бірден басталатын оң бүтін сандар жиыны қалай аталады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**104.** Бүтін және бөлшек сандар қандай сандарға жатады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**105.** Рационал және иррационал сандар жиынының бірігуінде шыққан жиын қалай аталады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**106.** Шексіз периодты ондық бөлшек түрінде өрнектелетін сандар қалай аталады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**107.** Шексіз периодсыз ондық бөлшек түрінде өрнектелетін сандар қалай аталады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**108.**  $z = a + ib$  саны қандай санға жатады?

- A) нақты сандар жиыны.
- B) рационал сандар жиыны.
- C) натурал сандар жиыны.
- D) иррационал сандар жиыны.
- E) комплекс сандар жиыны.

**109.** Рационал санды көрсет

- A)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ .
- B)  $\{1, 2, 3, \dots\}$ .
- C)  $\{\frac{m}{n}; m \in Z, n \in N\}$ .
- D)  $\pi = 3,14 \dots$ .
- E)  $2+zi$ .

**110.** Иррационал санды көрсет

- A)  $5,000 \dots$ .
- B)  $\pi = 3,14 \dots$ .
- C)  $2+zi$ .
- D)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ .
- E)  $\{1, 2, 3, \dots\}$ .

**111.** Комплекс санды көрсет

- A)  $5,000 \dots$ .
- B)  $\pi = 3,14 \dots$ .
- C)  $2+zi$ .
- D)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ .
- E)  $\{1, 2, 3, \dots\}$ .

- 112.** Натурал сандар жиынын көрсет
- A) 5,000 ... .
  - B)  $\pi = 3,14$  ... .
  - C)  $2+zi$ .
  - D)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ .
  - E)  $\{1, 2, 3, \dots\}$ .
- 113.** Теріс емес бүтін сандар жиынын көрсет
- A) 5,000 ... .
  - B)  $\pi = 3,14$  ... .
  - C)  $2+zi$ .
  - D)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ .
  - E)  $\{1, 2, 3, \dots\}$ .
- 114.** Теңдеулер жүйесін шешудің тәсілдері қандай?
- A) анализ, синтез.
  - B) жинақтау, модельдеу.
  - C) аналитикалық-синтетикалық, кері жору әдісі.
  - D) индукция, дедукция әдісі.
  - E) қосу, айнымалыны ауыстыру, графиктік.
- 115.** Екі қабырғасы тең үшбұрыш қалай аталады?
- A) тең қабырғалы үшбұрыш.
  - B) тең бүйірлі үшбұрыш.
  - C) тік бұрышты үшбұрыш.
  - D) әр қабырғалы үшбұрыш.
  - E) сүйір бұрышты.
- 116.** Тең бүйірлі үшбұрыштың қандай қасиеті бар?
- A) диагоналдары перпендикуляр.
  - B) бұрыштары тең.
  - C) медианалары өз-ара тең.
  - D) қабырғалары тең.
  - E) табанындағы бұрыштары тең.
- 117.** Ромбының қандай қасиеті бар?
- A) диагоналдары перпендикуляр.
  - B) бұрыштары тең.
  - C) медианалары өз-ара тең.
  - D) табандары тең.
  - E) сыртқы бұрыштары тең.
- 118.** Үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы неге тең?
- A)  $90^\circ$ .
  - B)  $180^\circ$ .

- C)  $360^\circ$ .
- D)  $(n-2) 180^\circ$ .
- E)  $270^\circ$ .

**119.** Төртбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы неге тең?

- A)  $90^\circ$ .
- B)  $180^\circ$ .
- C)  $360^\circ$ .
- D)  $(n-2) 180^\circ$ .
- E)  $270^\circ$ .

**120.** Дөңес көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы неге тең?

- A)  $90^\circ$ .
- B)  $180^\circ$ .
- C)  $360^\circ$ .
- D)  $(n-2) 180^\circ$ .
- E)  $270^\circ$ .

**121.** (OY) осі арқылы симметриялы нүктені көрсет

- A) (5, 5) және (-5, 5)
- B) (4, 4) және (-4, 4)
- C) (0, 0) және (3, 3)
- D) (7, 7) және (-7, -7)
- E) (0, 0) және (-3, -3)

**122.** (OX) осі арқылы симметриялы нүктені көрсет

- A) (5, 5) және (5, -5)
- B) (4, 4) және (-4, 4)
- C) (0, 0) және (3, 3)
- D) (7, 7) және (-7, -7)
- E) (0, 0) және (-3, -3)

**123.** Координатаның бас нүктесі арқылы симметриялы нүктені көрсет

- A) (5, 5) және (-5, 5)
- B) (4, 4) және (-4, 4)
- C) (0, 0) және (3, 3)
- D) (7, 7) және (-7, -7)
- E) (0, 0) және (-3, -3)

**124.** Геометрияның жазықтықтағы фигураларды зерттейтін бөлімін ата

- A) планиметрия.
- B) стереометрия.
- C) геометриялық денелер.
- D) геометриялық ұғымдар.

Е) көпжақтар.

**125.** Геометрияның кеңістіктегі фигураларды зерттейтін бөлімін ата

- А) планиметрия.
- В) стереометрия.
- С) геометриялық денелер.
- Д) геометриялық ұғымдар.
- Е) көпжақтар.

**126.**  $\pi$  - санының мәнін алғаш есептеген ғалым кім?

- А) Ұлықбек.
- В) Архимед.
- С) Евклид.
- Д) Әл-Фараби.
- Е) Пифагор.

**127.** Теореманың структурасы

- А) дәлелдеуі.
- В) анализ және синтез.
- С) постулат.
- Д) анықтама.
- Е) шарты және қорытындысы.

**128.** Пифагордың жалпыланған теоремасы -

- А) синустар теоремасы.
- В) косинустар теоремасы.
- С) тангестер теоремасы.
- Д) үшбұрыштар теоремасы.
- Е) қосу теоремасы.

**129.** Тік бұрышты координаттар жүйесінде түзудің теңдеуі ...

- А) бірінші дәрежелі теңдеу.
- В) екінші дәрежелі теңдеу.
- С) үшінші дәрежелі теңдеу.
- Д) төртінші дәрежелі теңдеу.
- Е) бесінші дәрежелі теңдеу.

**130.** Төмендегі шамалардың қайсысы векторлық шамалар болып табылады?

- А) масса, уақыт.
- В) температура, уақыт.
- С) аудан, көлем.
- Д) жылдамдық, күш.
- Е) ұзындық, жұмыс.

**131.** Нөлдік вектордың ұзындығы неге тең?



- A) 1.
- B) 2.
- C) 0.
- D)  $\infty$ .
- E)  $1/2$ .

**132.** Тік бұрышты үшбұрыштың гипотенузасы 18 см-ге тең. Гипотенузаға жүргізілген медиананы табыңыз.

- A) 12см
- B) 8см
- C) 9см
- D) 10см
- E) 17см

**133.** DO кесіндісі DBC үшбұрышының биссектрисасы. Егер BO=8см, BC=22см, BD=12см болса, DC-ны табыңыз.

- A) 21см
- B) 23см
- C) 33см
- D) 27см
- E) 20см

**134.** Үшбұрышты пирамиданың барлық бүйір қырлары  $\sqrt{40}$  см-ге тең, ал табанының қабырғалары 10 см, 10 см және 12 см. Үшбұрышты пирамиданың биіктігін табыңыз.

- A)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  см
- B)  $\frac{\sqrt{15}}{4}$  см
- C)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D) 15 см
- E) 1,5 см

**135.** Тең бүйірлі үшбұрыштың табанының ұзындығы 30 см, биіктігі 20 см, бүйір қабырғасына түсірілген биіктігін табыңыз.

- A) 22 см
- B) 21 см
- C) 23 см
- D) 24 см
- E) 25 см

**136.** Тік бұрышты үшбұрышқа жарты дөңгелек іштей сызылған. Диаметр гипотенузаның бойында жатыр, дөңгелек центрі гипотенузаны 15 см, 20 см

бөліктерге бөледі. Дөңгелектің катеттермен жанасу нүктелерінің арасындағы доғасының ұзындығын табыңыз.

- A)  $4\pi$
- B)  $7\pi$
- C)  $3\pi$
- D)  $5\pi$
- E)  $6\pi$

**137.** Үшбұрышты көлбеу призманың бүйір қабырғалары 30 см-ден , олардың арасы 52 см, 50 см, 34 см. Призма көлемін табыңыз.

- A)  $24480 \text{ см}^3$
- B)  $24470 \text{ см}^3$
- C)  $24460 \text{ см}^3$
- D)  $24490 \text{ см}^3$
- E)  $24450 \text{ см}^3$

**138.** Конус жасаушысы  $l$ , конус табанындағы шеңбер ұзындығы  $C$ , оның көлемін табыңыз.

- A)  $\frac{c^2}{2\pi} \sqrt{4\pi^2 l^2 - c^2}$
- B)  $\frac{c^2}{24\pi^2} \sqrt{4\pi^2 l^2 - c^2}$
- C)  $\frac{c^2}{4\pi^2}$
- D)  $\frac{c^2}{5\pi^2}$
- E)  $\frac{c^2}{12\pi^2} \sqrt{4\pi^2 l^2 - c^2}$

**139.** Көрнекіліктің қандай түрлері бар.

- A) Приборлар, моделдер, баспалы оқыту жабдықтары, экранды оқыту.
- B) Қағаз көрнекіліктер, тақталар.
- C) Жіптен жасалған көрнекіліктер.
- D) Әйнектен жасалған көрнекіліктер.
- E) Таяқшалардан жасалған көрнекіліктер.

**140.** Оқытудың қандай жабдықтары бар?

- A) Оқулық, дидактикалық материал, анықтағыш әдебиеттер.
- B) Өлшеу құралдары, тақталар, парталар.
- C) Есептеу құралдары, фигуралар.
- D) Сызғыштар.
- E) Циркуль.

**141.** Салу есебін шешудің қандай кезеңдері бар?

- A) Дәлелдеу, зерттеу.
- B) Зерттеу.
- C) Талдау, салу, дәлелдеу, зерттеу.
- D) Салу, зерттеу.
- E) Салу, дәлелдеу.

**142.** Ақиқат пікірлер:

- A)  $7 < 5$
- B)  $5 + 3 = 7$
- C)  $\log_3 1 < 0$
- D)  $\log(-32) = -5$
- E) 5 тен кіші натурал сан болады.

**143.**  $y = f(x)$  функциясының  $x$  тәуелсіз айнымалысының қабылдайтын мәндерінің жиынын қалай атайды?

- A) жұп функциялар.
- B) функцияның анықталу облысы.
- C) функцияның өзгеру облысы.
- D) монотонды функция.
- E) тақ функциялар.

**144.**  $y = f(x)$  функциясының  $y$  тәуелсіз айнымалысының қабылдайтын мәндерінің жиынын қалай атайды?

- A) жұп функциялар.
- B) функцияның анықталу облысы.
- C) функцияның өзгеру облысы.
- D) монотонды функция.
- E) тақ функциялар.

**145.** Егер  $y = f(x)$  функциясының анықталу облысында  $f(-x) = -f(x)$  теңдігі орындалса, функция қалай аталады?

- A) жұп функциялар.
- B) функцияның анықталу облысы.
- C) функцияның өзгеру облысы.
- D) монотонды функция.
- E) тақ функциялар.

**146.** Егер  $y = f(x)$  функциясының анықталу облысында  $f(-x) = f(x)$  теңдігі орындалса, функция қалай аталады?

- A) жұп функциялар.
- B) функцияның анықталу облысы.
- C) функцияның өзгеру облысы.
- D) монотонды функция.
- E) тақ функциялар.

147. Өспелі және кемімелі функциялар қалай аталады?
- A) жұп функциялар.
  - B) функцияның анықталу облысы.
  - C) функцияның өзгеру облысы.
  - D) монотонды функция.
  - E) тақ функциялар.
148. Егер  $y = f(x)$  функциясының анықталу облысында  $x_2 > x_1$  болғанда  $f(x_2) > f(x_1)$  теңдігі орындалса, функция қалай аталады?
- A) жұп функциялар.
  - B) функцияның анықталу облысы.
  - C) функцияның өзгеру облысы.
  - D) монотонды функция.
  - E) тақ функциялар.
149.  $3/16$  пен  $0,1877$  сандарының қайсысы артық?
- A)  $3/16$
  - B) тең
  - C)  $0,1877$
  - D) тең және артық
  - E) тең және кем
150. Таңбалары әр түрлі санды қалай қосады?
- A) Модулі үлкен саннан модулі кіші санды азайтады, кіші модульдің таңбасы алынады.
  - B) Модулі үлкен саннан модулі кіші санды азайтады, үлкен модульдің таңбасы алынады.
  - C) Сандардың таңбаларын ескермей азайтады.
  - D) Таңбаларын ескеріп азайтады.
  - E) Оң сандарды қосқан сияқты қосады.
151. Алгебралық өрнек деген не?
- A) Сандардың жиыны.
  - B) Сандардың қосындысы.
  - C) Сандардан, әріптерден және амал таңбаларынан құрастырылған жазулар.
  - D) Әріптердің жиыны.
  - E) Әріптердің айырмасы.
152. Теңдік таңбасымен жалғасқан өрнектер.
- A) Айнымалының кез келген мәнінде тең болатын теңдік.
  - B) Айнымалының мәні ізделетін теңдік.
  - C) Айнымалының кез келген мәнінде тең болмайтын теңдік.
  - D) Оң жағы сол жағынан артық тұжырымсыз теңсіздіктер.

Е) Айнымалылардың бір ғана  $a$  мәнінде тең болатын теңдіктер.

153. Кубтың жақтары өзара қалай орналасқан?

- A)  $90^\circ$  бұрышпен
- B)  $60^\circ$  бұрышпен
- C)  $180^\circ$  бұрышпен
- D)  $120^\circ$  бұрышпен
- E)  $150^\circ$  бұрышпен

154. Өрнегін ықшамдаңыз:  $(\frac{b}{a+b} + a)(\frac{a}{a-b} - b) - (\frac{a}{a+b} + b)(\frac{b}{a-b} - a)$

- A)  $3a^2$
- B)  $2a$
- C)  $-4a$
- D)  $\frac{1}{2}a$
- E)  $0$

155. Өрнегін ықшамдаңыз:  $\sin^2(45^\circ + \alpha) - \sin^2(30^\circ - \alpha) - \sin 15^\circ \cos(15^\circ + 2\alpha)$

- A)  $\frac{1}{\sin 2\alpha}$
- B)  $3 \sin 2\alpha$
- C)  $4 - 2 \sin \alpha$
- D)  $1 + \sin 2\alpha$
- E)  $\sin 2\alpha$

156. Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының тангенсі деп -

- A) қарсы жатқан катеттің іргелес катетіне қатынасын айтады
- B) іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады.
- C) қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады..
- D) іргелес катеттің қарсы катетке қатынасын айтады.
- E) катеттердің қатынасын айтады.

157. Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының котангенсі деп -

- A) қарсы жатқан катеттің іргелес катетіне қатынасын айтады
- B) іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады.
- C) қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады..
- D) іргелес катеттің қарсы катетке қатынасын айтады.
- E) катеттердің қатынасын айтады.

158. Теореманы дәлелдеудің қандай әдістері бар?

- A) анализ.
- B) синтез.
- C) аналитикалық-синтетикалық, кері жору әдісі.
- D) индукция әдісі.

Е) дедукция әдісі.

**159.** Тең бүйірлі үшбұрыштың неше симметрия осі бар?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D)  $\infty$ .
- E) 4.

**160.** Тең қабырғалы үшбұрыштың неше симметрия осі бар?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D)  $\infty$ .
- E) 4.

**161.** Квадраттың неше симметрия осі бар?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D)  $\infty$ .
- E) 4.

**162.** Шеңбердің неше симметрия осі бар?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D)  $\infty$ .
- E) 4.

**163.** Ромбының неше симметрия осі бар?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D)  $\infty$ .
- E) 4.

**164.**  $f(x) = x^4 - 4x + 5$  функциясының  $[-3; 2]$  аралығындағы ең кіші және ең үлкен мәндерін табыңыз.

- A) 98 және -2
- B) 90 және 2
- C) -98 және -2
- D) 98 және 2
- E) 2 және 90

- 165.** Математикалық сөйлемдердің түрлері:
- A) Аксиомалар, постулаттар, теоремалар
  - B) Математикалық ұғымдар, анықтамалар
  - C) Теоремалар, анықтамалар, есептер
  - D) Математикалық ұғымдар, анықтамалар, теоремалар
  - E) Аксиомалар, леммалар, салдарлар

- 166.** Үшбұрыш ауданының формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \frac{1}{2}ah$
- B)  $S = \frac{1}{2}(a+b)h$
- C)  $S = ab$
- D)  $S = ah$
- E)  $S = a^2$

- 167.** Тік төртбұрыш ауданының формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \frac{1}{2}ah$
- B)  $S = \frac{1}{2}(a+b)h$
- C)  $S = ab$
- D)  $S = ah$
- E)  $S = a^2$

- 168.** Трапеция ауданының формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \frac{1}{2}ah$
- B)  $S = \frac{1}{2}(a+b)h$
- C)  $S = ab$
- D)  $S = ah$
- E)  $S = a^2$

- 169.** Параллелограмм ауданының формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \frac{1}{2}ah$
- B)  $S = \frac{1}{2}(a+b)h$
- C)  $S = ab$
- D)  $S = ah$
- E)  $S = a^2$

- 170.** Шеңбердің ұзындығының формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \pi R^2$

- B)  $C = 2\pi R$
- C)  $S = 2\pi Rh$
- D)  $S = 4\pi R^2$
- E)  $C = \pi R^2$

171. Дөңгелектің ауданы формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \pi R^2$
- B)  $C = 2\pi R$
- C)  $S = 2\pi Rh$
- D)  $S = 4\pi R^2$
- E)  $C = \pi R^2$

172. Сфераның ауданы формуласын көрсетіңіз.

- A)  $S = \pi R^2$
- B)  $C = 2\pi R$
- C)  $S = 2\pi Rh$
- D)  $S = 4\pi R^2$
- E)  $C = \pi R^2$

173. Центрілік бұрыш немен өлшенеді?

- A) сәйкес доғасының жартысымен.
- B) сәйкес қарсы доғасымен.
- C)  $\pi$ .
- D)  $\sqrt{2}$ .
- E)  $\sqrt{3}$ .

174. Шеңберге іштей сызылған бұрыш немен өлшенеді?

- A) сәйкес доғасының жартысымен.
- B) сәйкес қарсы доғасымен.
- C)  $\pi$ .
- D)  $\sqrt{2}$ .
- E)  $\sqrt{3}$ .

175. Қабырғасы 1-ге тең квадраттың диагоналы немен өлшенеді?

- A) 2.
- B) 4.
- C)  $\pi$ .
- D)  $\sqrt{2}$ .
- E)  $\sqrt{3}$ .

176. Туындыны табыңыз:  $y = \frac{1}{(6x + 13)^6}$

- A)  $\frac{13}{(6x + 13)^7}$



B)  $\frac{-36}{(6x-13)^7}$

C)  $\frac{-13}{(6x+13)^7}$

D)  $\frac{-36}{(6x+13)^5}$

E)  $\frac{-36}{(6x+13)^7}$

177. Туындыны табыңыз:  $y = \ln \operatorname{ctg} 5x$

A)  $\frac{10}{\sin 10x}$

B)  $\frac{1}{\operatorname{ctg} 5x}$

C)  $\frac{5}{\operatorname{ctg} 5x}$

D)  $-\frac{10}{\sin 10x}$

E)  $-\frac{1}{\sin 10x}$

178. Туындыны табыңыз:  $y = x^4 - 2x^3 + 3$

A)  $4x^2 - 18x$

B)  $2x^3 - 4x^2$

C)  $2x^3 - 9x$

D)  $4x^3 - 6x^2$

E)  $5x^2 - 2x$

179.  $2 \sin \frac{x}{5} + 3 \cos 6x$  функциясының алғашқы функцияларының жалпы түрін жазыңдар:

A)  $5 \cos \frac{x}{5} + \frac{1}{4} \sin 6x + C$

B)  $-10 \cos \frac{x}{5} + \frac{1}{2} \sin 6x + C$

C)  $-2 \cos \frac{x}{5} - \frac{1}{3} \sin 6x + C$

D)  $5 \cos 5x + \frac{1}{3} \sin 4x + C$

E)  $\cos 10x + \sin 5x + C$

180.  $x^2 + 4x - 7$  функциясының алғашқы функцияларының жалпы түрін жазыңдар:

A)  $\frac{x^3}{3} + 2x^2 - 7x + C$

B)  $\frac{x^3}{4} + 4x + C$

C)  $\frac{x^3}{2} - 6x^2 + 5x + C$

D)  $3x^3 - 5x - C$

E)  $x^3 - \frac{1}{2}x^2 + x + C$

181.  $\int_{-\pi}^{2\pi} \sin \frac{x}{3} dx$  интегралды есептеңдер.

A) 1,5

B) 0,5

C) 2,5

D) 3

E) 2

182.  $\int_0^3 (1 + 2x)^9 dx$  интегралды есептеңдер.

A)  $\frac{7^{10} - 1}{20}$

B)  $\frac{7^5 + 4}{2}$

C)  $\frac{7^{12} - 1}{30}$

D)  $12^2 - 4$

E)  $15^2 - 1$

183.  $\int_1^2 \frac{x+1}{(2x-1)^3} dx$  интегралды есептеңдер.

A)  $\frac{1}{4}$

B)  $\frac{1}{3}$

C)  $\frac{1}{2}$

D)  $\frac{1}{5}$

E)  $\frac{1}{6}$

184.  $\int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 x dx$  есептеңдер.

- A)  $6\pi$
- B)  $5\pi$
- C)  $4\pi$
- D)  $-2\pi$
- E)  $\pi$

185.  $\int_2^0 x^3 \sqrt{1 - \frac{x}{2}} dx$  интегралды есептеңдер.

- A) 6
- B) -4,5
- C) -3,1
- D) -2,7
- E)  $-1\frac{2}{7}$

186.  $y=x^3$ ;  $x=1$ ,  $x=3$ ,  $y=0$  қоршалған фигураның ауданын табыңдар.

- A) 12
- B) 16
- C) 17
- D) 19
- E) 20

187.  $y=x^2$ ,  $y=2x$  сызықтарымен қоршалған фигураның ауданын табыңдар.

- A) 4,5
- B) 2,7
- C)  $2\frac{1}{3}$
- D)  $1\frac{1}{3}$
- E) 5,2

188. Компланар векторлар деп –

- A) векторларды бір ғана нүктеден бастап салған кезде олар бір жазықтықта жататын векторларды айтады.
- B) екі нөлдік емес вектор бір түзудің бойында немесе параллель түзулердің бойында жататын векторларды айтады.
- C) векторлар бағыттас және ұзындықтары тең векторларды айтады.
- D) кез келген вектордың нөлге көбейтіндісін айтады.
- E) қарама – қарсы бағытталған кез келген екі векторды айтады.

189. Коллинеар векторлар деп -

- A) векторларды бір ғана нүктеден бастап салған кезде олар бір жазықтықта жататын векторларды айтады.
- B) екі нөлдік емес вектор бір түзудің бойында немесе параллель

түзулердің бойында жататын векторларды айтады.

- C) векторлар бағыттас және ұзындықтары тең векторларды айтады.
- D) кез келген вектордың нөлге көбейтіндісін айтады.
- E) карама – қарсы бағытталған кез келген екі векторды айтады.

**190.** Тең векторлар деп -

- A) векторларды бір ғана нүктеден бастап салған кезде олар бір жазықтықта жататын векторларды айтады.
- B) екі нөлдік емес вектор бір түзудің бойында немесе параллель түзулердің бойында жататын векторларды айтады.
- C) векторлар бағыттас және ұзындықтары тең векторларды айтады.
- D) кез келген вектордың нөлге көбейтіндісін айтады.
- E) карама – қарсы бағытталған кез келген екі векторды айтады.

**191.** Шексіз кемімелі геометриялық прогрессияның формуласы

- A)  $S = \frac{b_1}{1-q}$
- B)  $S = b_1 \cdot q^{n-1}$
- C)  $S = \frac{1-q}{b_1}$
- D)  $S = \frac{b_1 \cdot q^{n-1}}{1-q}$
- E)  $S = \frac{b_n}{b^{1-q}}$

**192.** Косинус теоремасының формуласын көрсет:

- A)  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$
- B)  $c^2 = a^2 - b^2 + 2ab \cos \alpha$
- C)  $c^2 = a^2 - b^2 - 2ab \cos \alpha$
- D)  $c^2 = a^2 + b^2$
- E)  $c^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha$

**193.** Параллель екі жазықтықты // екі жазықтық қиып өткен. // жазықтардың арақашықтығы тең бола ма?

- A) Өзара // жазықтықтар бірдей қашықтықта жатады.
- B) Арақашықтықтары тең болмайды.
- C) Арақашықтықтары теріс санмен өрнектеледі.
- D) Арақашықтықтары оң санмен өрнектеледі.
- E) Барлығының арақашықтықтары нөлге тең.

**194.**  $m$ -ның қандай мәнінде  $a\{1; 2m+1; -2\}$  және  $b\{m; 1; 2m\}$  векторларының перпендикуляр болатынын көрсетіңіз:

- A) 2
- B) 1

- C)  $1/2$
- D)  $1/3$
- E)  $-2$

**195.** Трапецияның үлкен табанындағы бұрышының қосындысы  $90^\circ$ . Табандарының орталарының арақашықтығын табыңыз. (табандары  $a, b$ )

- A)  $\frac{1}{2}(a+b)$
- B)  $\frac{1}{2}(a-b)$
- C)  $\frac{1}{4}(a+b)$
- D)  $\frac{4}{5}(a-b)$
- E)  $(2a+b)$

**196.**  $\sin 47^\circ + \sin 61^\circ - \sin 11^\circ - \sin 25^\circ$  қосындыны есептеңіз

- A)  $\cos 4^\circ$
- B)  $\cos 3^\circ$
- C)  $\cos 5^\circ$
- D)  $\cos 7^\circ$
- E)  $0$

**197.**  $f(x) = \sin^2 x$  өсетін аралығын табыңыз:

- A)  $[-1; 1]$
- B)  $[-1; 0]$
- C)  $[0; 1]$
- D)  $[2; 3]$
- E)  $[-1; 5]$

**198.**  $\frac{x^2 - |x| - 12}{x - 3} \geq 2x$  теңсіздікті шешіңіз.

- A)  $(-\infty; -2)$
- B)  $(-\infty; -3)$
- C)  $(-\infty; 4)$
- D)  $(-\infty; 2)$
- E)  $(-\infty; 1)$

**199.** Биіктігі  $H$  болатын төрт бұрышты пирамиданың табаны – параллелограмм. Параллелограмның диагональдары  $\varphi$  бұрышымен қиылысады. Пирамиданың өзара тең қарсы қырлары табан жазықтығымен  $\beta$  және  $\gamma$  бұрышын жасайды. Пирамиданың көлемін табыңыз.

- A)  $\frac{H^2 \sin \alpha}{tq\beta \cdot tq\gamma}$

- B)  $\frac{2H^2 \sin \alpha}{2tq\beta \cdot tq\gamma}$
- C)  $\frac{2H^3 \sin \alpha}{2tq\beta \cdot tq\gamma}$
- D)  $\frac{2H^3}{2tq\beta \cdot tq\gamma}$
- E)  $\frac{2H^3 \sin \alpha}{tq\beta}$

**200.** Сфераның радиусы 10 см. Сферадан тысқары  $M$  нүктесінен сферадағы ең жақын нүктеге дейінгі ара қашықтық 16 см.  $M$  нүктесінен барлық нүктелері 24 см қашықтықта орналасқан сферада жатқан шеңбердің ұзындығын табыңыз.

- A)  $\frac{140}{13} \pi \text{ см}$
- B)  $\frac{249}{15} \pi \text{ см}$
- C)  $\frac{149}{15} \pi \text{ см}$
- D)  $125 \pi \text{ см}$
- E)  $\frac{240}{13} \pi \text{ см}$

### Тест сұрақтарының жауаптары

1	C	31	E	61	B	91	C	121	B	151	C	181	D
2	B	32	C	62	C	92	D	122	A	152	A	182	A
3	B	33	B	63	D	93	B	123	D	153	D	183	C
4	C	34	C	64	E	94	C	124	A	154	B	184	E
5	D	35	B	65	A	95	C	125	B	155	E	185	E
6	B	36	D	66	C	96	A	126	B	156	A	186	E
7	E	37	E	67	B	97	C	127	E	157	D	187	D
8	E	38	A	68	A	98	B	128	B	158	C	188	A
9	C	39	D	69	E	99	E	129	A	159	A	189	B
10	C	40	C	70	A	100	B	130	D	160	C	190	C
11	D	41	E	71	E	101	C	131	C	161	E	191	A
12	A	42	A	72	C	102	A	132	C	162	D	192	A
13	E	43	C	73	B	103	C	133	A	163	B	193	A
14	D	44	D	74	B	104	B	134	B	164	D	194	B
15	E	45	B	75	E	105	A	135	D	165	A	195	B
16	C	46	A	76	C	106	B	136	E	166	A	196	D
17	B	47	B	77	A	107	D	137	A	167	C	197	C
18	A	48	E	78	C	108	E	138	B	168	B	198	B
19	C	49	D	79	C	109	C	139	A	169	D	199	C
20	A	50	D	80	E	110	B	140	A	170	B	200	E
21	A	51	C	81	C	111	C	141	C	171	A		
22	B	52	E	82	B	112	E	142	E	172	D		
23	C	53	D	83	A	113	D	143	B	173	C		
24	D	54	A	84	D	114	E	144	C	174	A		
25	E	55	A	85	C	115	B	145	E	175	D		
26	D	56	A	86	B	116	E	146	A	176	E		
27	E	57	D	87	A	117	A	147	D	177	D		
28	B	58	B	88	C	118	B	148	D	178	D		
29	C	59	D	89	D	119	C	149	C	179	B		
30	A	60	A	90	C	120	D	150	B	180	A		

## Диплом жұмыстарының тақырыптары

1. «Көпбұрыштар» тақырыбын оқыту әдістемесі.
2. «Үшбұрыштардың теңдік белгілері» тақырыбын оқыту әдістемесі.
3. «Көпжақтар» тақырыбын оқыту әдістемесі.
4. «Айналу денелері» тақырыбын оқыту әдістемесі.
5. «Шеңбер мен дөңгелек» тақырыбын оқыту әдістемесі.
6. Математика сабағында көрнекі құралдарды қолданудың психологиялық – педагогикалық негіздері.
7. Математикадан сыныптан тыс жұмыстарда оқушылардың шығармашылық қызметін дамытудың әдістемелік жолдары.
8. Есептерді алгоритмдік әдіспен шешу.
9. Математикалық олимпиада есептерін шешу әдістері, оны ұйымдастыру проблемалары.
10. Оқушылардың математикалық қабілеттіліктерінің диагностикасы.
11. Ықтималдықтар теориясының элементтерін орта мектепте қолдану әдістемесі.
12. Оқушылардың математикалық, танымдық іс-әрекеттерінің қалыптасу технологиялары.
13. Математиканы оқыту процесіндегі аналогияны пайдаланудың көкейтесті мәселелері.
14. Математиканы оқытуда іскерлік ойындарын пайдалану.
15. 12 жылдық оқыту жайында 5-сынып математикасы курсының мазмұнын анықтаудың ерекшеліктері.
16. Математика сабақтарын ұжымдық тәсілмен оқыту жағдайында тәрбие берудің мүмкіндіктері.
17. Математиканы оқытудағы пәнаралық байланыстар.
18. Математика сабақтарында оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастырудың жеке және ұжымдық түрі.
19. Саралап оқыту кезінде оқушылардың оқу әрекетінің ұжымдық және жеке формаларын бір-бірімен байланыстыра ұйымдастыру.
20. 5–6 сыныптарда қызықты есептердің көмегімен оқушылардың математикалық қабілетін анықтаудың параметрлері.
21. Математика сабақтарында оқушылардың шығармашылық белсенділігін қалыптастыру.
22. Факультативтік сабақтар оқушыларға математиканы дифференциалдап оқытудың бір түрі.
23. 5–6 сыныптарда математиканы оқыту барысында пәнаралық байланыстарды іске асыру.
24. Қызықты есептерді математиканы оқыту үрдісіне қолдану.
25. Жазықтықтағы геометриялық салулар, оны үйрену проблемалары.
26. Кеңістіктегі салу есептері.
27. Мектеп математикасындағы функциялардың графиктерін түрлендіру.



28. Математиканы тереңдетіп оқытатын мектептердегі оқыту әдістемесінің ерекшеліктері.
29. Практикалық есептердің математикалық моделін құру және тиімді шешім табудың кейбір әдістері.
30. Математика сабақтарында оқытудың жаңа технологияларын қолдану проблемалары.
31. Орта мектепте математиканы оқыту кезінде экономикалық мазмұнды есептерді қолдану.
32. Декарттық координаталар әдісін саралап оқыту арқылы жазықтықтағы геометрия есептерін шешу әдістері.
33. Болашақ математика мамандарын теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге тереңдете оқыту әдістемесі.
34. Сыныптан тыс жұмыстарды өткізу әдістемесі.
35. Математиканы оқыту процесінде көрнекілік құралдарды қолдану.
36. Математиканы оқыту процесінде оқушыларға кәсіптік бағдар беру.
37. Дидактиканың, психологияның және математиканы оқыту әдістемесінің өзара байланыстары.
38. Математиканы оқыту процесіндегі анализ бен синтез.
39. Математиканы проблемалап оқыту.
40. 9-сыныптардағы факультативтік сабақтар.
41. Оқушылардың өздігінен орындайтын жұмыстарын ұйымдастыру.
42. Математиканы есептер арқылы оқыту әдістемесі.
43. Мектептегі математикалық апталық және оны өткізу әдістемесі.
44. Геометриядан теореманы дәлелдеу және енгізу әдістемесі.
45. Оқушылардың математикалық қабілетін қалыптастырудағы мұғалімнің жұмысы.
46. Планиметрия курсында теоремаларды дәлелдеудің әр түрлі тәсілдері.
47. Планиметрия курсындағы салу есептері және оларды шешу әдістемесі.
48. Мектеп математика курсындағы интегралды оқыту.
49. Туындыны функцияларды зерттеуге қолдану.
50. Тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге үйрету әдістемесі.
51. Мектеп математика курсындағы кері тригонометриялық функциялар.
52. Мектеп математикасы курсындағы сан ұғымы.
53. 7-9 сыныптарда алгебрадан мәселе есептерді теңдеу немесе теңдеулер жүйесін құру жолымен шешу.
54. 10-11 сыныптарда алгебра және анализ бастамаларын оқыту әдістемесі.
55. 5-9 сыныптарда алгебраны оқыту әдістемесі.
56. Мектеп математика курсындағы теңдеулер мен теңсіздіктерді оқыту әдістемесі.
57. Стереометрияны оқыту әдістемесі.
58. Стереометриядағы салу есептерін шешу.
59. Геометриялық түрлендірулер.
60. Функциялар мен теңдеулердің графиктерін салуға координаталық әдістерді қолдану.

## Әдебиеттер

1. Абілқасымова А.Е., Көбесов А.К. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. -А, 1998.
2. Абілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. -А, 2004
3. Бидосов Б.Е. Математиканы оқытудың әдістемесі. -А, 1995.
4. Бенерджи Р.Б. Теория решения задач. Подход к созданию искусственного интеллекта. –М., Мир. 1982.
5. Василевский А.Б. Обучение решению задач. –М.,Выш.шк., 1989.
6. Вопросы преподавания алгебры и начал анализа в средней школе. Сб. ст. / Сост. Е.Г. Глаголева, и др. –М.,1981
7. Внеклассная работа по математике в IV-V классах / А.С. Чесноков и др. Под.ред. С.И.Шварцбурда. –М 1981.
8. Выбор методов обучения в средней школе. Под ред. Ю.К. Бабанского. –М., 1981.
9. Глейзер Г.И. История математики в школе. 4-6 классы. Пособие для учителей. –М., Просвещение. 1981.
10. Глейзер Г.И. История математики в школе. 7-8 классы. Пособие для учителей. –М., Просвещение. 1982.
11. Глейзер Г.И. История математики в школе. 9-10 классы. Пособие для учителей. –М., Просвещение. 1983.
12. Гнеденко Б.В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. –М., Просвещение. 1983.
13. Гусев В.А. и др. Внеклассная работа по математике в 6-8 классах. – М., Просвещение. 1977.
14. Гусев В.А. и др. Практикум по решению задач. Геометрия. –М., Просвещение. 1985.
15. Галицкий М.Л. и др. Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа. Методические рекомендации и дидактические материалы. Пособие для учителя. –М., 1987.
16. Дорофеев Г.В. Язык преподавания математики и математический язык. Современные проблемы методики преподавания математики. –М., 1985.
17. Есмұқан М.Е. Математиканы мектепте ақпараттық технологиямен оқыту, Көкшетау, 2002 ж. 327б
18. Епишева О.Е., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности: Книга для учит. – М., 1990.
19. Жәутіков О. А. Математиканың даму тарихы. –А., 1967. -331б.
20. Кабанова-Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение, М., 1981, 96 с.
21. Қаңлыбаев Қ. және т.б. Математикадан кластан тыс жұмыстар. А., Мектеп. 1983.
22. Көбесов А. Орта мектепте математиканы оқыту методикасы.-А,

23. Көбесов А. Математика тарихы. Оқу құралы. –А., 1997. -240б.
24. Кенеш Ә. С. Математикалық ұғымдарды оқыту негіздері. А., 1999.
25. Кожабаяев К.Г. О воспитательной направленности обучения математике в школе. Книга для учителя. –М., Просвещение. 1988.
26. Колягин Ю.М. и др. Основные понятия современного школьного курса математики / Под ред. А.И. Маркушевича. –М., Просвещение, 1974.
27. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. –М., Просвещение.
28. Колягин Ю.М. и др. Сборник задач и упражнений по алгебре для 6-8 классов. Пособие для учителей. –М., Просвещение. 1987.
29. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. –М., Наука, 1986.
30. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики. Учеб. Пособие для студ. Физ-мат./Е.И.Лященко, К.Б.Зубкова и др.-М.,1988.
31. Методика преподавания математики в сред. школе. Частные методики / Ю. М. Колягин и др. -М.1985.
32. Методика преподавания математики в сред. школе. Общая методика / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин и др. -М.1988.
33. Методика преподавания математики в средней школе, Частные методики / Сост. В.И. Мишин. -М., 1987.
34. Методические рекомендации и указания по МПМ в ср.шк. /Редкол. Р.С. Черкасов и др. –М., 1989.
35. Монахова Н. И. Из опыта обучения геометрии в старших классах. – М., Просвещение. 1981.
36. Новик И.А. Практикум по методике преподавания математики. – Минск. 1984. -175с.
37. Новик И.А. и др., Задачи по математике Кн.для учащихся. –Мн., 1984.
38. Практикум по методике преподавания математики в сред. шк. / Под ред. В. И. Мишина. –М., 1993.
39. Потоцкий М.В. Как помочь школьнику решать задачи. – Математика в школе, 1974.№1. с.15-16.
40. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения, М., 1975.
41. Пойа Д. Как решать задачу. –М. 1969. -208с.
42. Саранцев Г. И. Сборник упражнений по методике преподавания математики в сред. шк. –М. 2003. -85с.
43. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения математике.  
Книга для учителя /Сост. Ю.Д. Кобалевский. –М., 1987.
44. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний, М., Просвещение. 1975. с. 343.
45. Тесленко И.Ф. О преподавании геометрии в средней школе. –М., Просвещение. 1985.
46. Углубленное изучение алгебры и анализа. Пособия для учителей /

- Сост. С.И. Шварцбурд, О.А.Боковнев. –М., Просвещение. 1973.
47. Фирсов В.В., и др. Состояние и перспективы факультативных занятий по математике / Под ред. М.П. Кашина. –М., 1987.
  48. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача, М., 1982.
  49. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. –М., Просвещение. 1977.
  50. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по геометрии. Планиметрия. –М., Наука. 1982.
  51. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по геометрии. Стереометрия. –М., Наука. 1984.
  52. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для 10-11 класса ср. шк. –М., Просвещение.
  53. Шалеева Л.Б. Организация контроля на различных этапах обучения / Математика в шк. -1987.
  54. Шустеф Ф. М. Методика преподавания геометрии. Мн., Выш.шк.
  55. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения, Часть I, М., 1985.
  56. Эрдниев П.М. Преподавание математики в школе. –М., Просвещение. 1978.
  57. Яковлев Н.М., Сохор А.М. Методика и техника урока в школе. –М., Педагогика. 1995
  58. Яненко Н.Н. О соотношении индуктивного и дедуктивного методов в математике – В кн., Методологические проблемы современной науки. –М., Политиздат. 1979.

## Мазмұны

<b>Алғы сөз</b> .....	3
<b>1. Математиканы оқыту әдістемесі пәні</b> .....	4
1.1 Математиканың ғылым ретінде дамуы.	
1.2 Математиканы оқыту әдістемесі пәні, мазмұны, міндеттері.	
1.3 Математиканы оқыту әдістемесінің басқа ғылымдармен байланысы.	
<b>2. Математиканы оқытудың мақсаты мен мазмұны</b> .....	9
2.1 Математиканы оқытудың мақсаттары.	
2.2 Математиканы оқыту мазмұнының негізгі компоненттері.	
2.3 Дамыту тенденциясы.	
<b>3. Математиканы оқытудың қағидалары</b> .....	16
3.1 Математиканы оқыту қағидасы туралы ұғым.	
3.2 Математиканы оқытудың дидактикалық қағидалары.	
<b>4. Математиканы оқытудың әдістері</b> .....	21
4.1 Оқыту әдістері және оның түрлері.	
4.2 Математиканы оқытудың ғылыми әдістері.	
<b>5. Математикалық ұғымдар, сөйлемдер және оларды үйренудің әдістемесі</b> .....	38
5.1 Математикалық ұғымдар.	
5.2 Математикалық сөйлемдер.	
5.3 Дәлелдеу.	
5.4 Математикалық ұғымдарды қалыптастыру әдістемесі.	
<b>6. Математиканы есептер арқылы оқыту әдістемесі</b> .....	48
6.1 Математиканы оқытудағы есептердің мәні.	
6.2 Математиканы оқыту үрдісіндегі есептердің ролі.	
6.3 Математика есептерін шешудің жалпы әдістері.	
6.4 Математикалық есептерді шешудің алгоритмдік әдісі.	
<b>7. Математиканы оқытуды ұйымдастыру</b> .....	60
7.1 Сабақ, оның құрылымы.	
7.2 Сабаққа қойылатын негізгі талаптар.	
7.3 Мұғалімнің сабаққа даярлануы және сабақ жоспары.	
7.4 Математикадан өздігінен орындайтын жұмыстарды ұйымдастыру.	
<b>8. Математикадан сыныптан тыс жұмыстар, оны өткізу әдістері</b> .....	71
8.1 Математикадан сыныптан тыс жұмыстардың мақсаты, мазмұны және негізгі түрлері.	
8.2 Математикадан факультативтік жұмыстар.	
<b>9. Педагогикалық практика туралы</b> .....	77
9.1 Педагогикалық практиканың мақсаты және мазмұны туралы.	
9.2 Студент – практиканттарға қысқаша нұсқаулар.	
9.3 Сабақты талдау схемасы.	
<b>10. Геометрияны оқыту әдістемесі</b> .....	80
10.1 Планиметрия курсының үйрену әдістемесі.	
10.2 Геометрия есептерін шешудің әдістері.	
10.3 Стереометрия курсының үйрену әдістемесі.	
<b>11. Практикалық сабақтар (1-10 сабақтар)</b> .....	91
<b>12. Студенттердің білім деңгейін тексеруге арналған тест сұрақтары</b> .....	105
<b>13. Диплом жұмыстарының тақырыптары</b> .....	145
<b>14. Әдебиеттер</b> .....	147

**Алпысов Ақан Қанапияұлы**  
**Математиканы оқыту әдістемесі**

*Оқу құралы*

Басуға қол қойылды 22.02.2012  
Гарнитура Times  
Форматы 29,7 x 42 1/47. Офсеттік қағазы.  
Көлемі 9,4 шартты б.т. Таралымы 500 дана.  
Тапсырыс № 0111

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының  
Ғылыми-баспа орталығы  
140000, Павлодар қ., Мир көшесі, 60