

ӘОЖ 514.113:372.851

КӨПЖАҚТАР ҚИМАЛАРЫН САЛУ ТАПСЫРМАЛАРЫ: ТҮРЛЕРІ, МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ

Әбдікерім Г.

магистрант, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан
педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Ғылыми жетекші: Мадияров Н.К. – п.ғ.д., доцент, М.Әуезов атындағы
Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ.

Бұл мақалада 10–11-сынып геометрия курсына «Көпжақтар қималары» тақырыбына арналған тапсырмалардың түрлері мен мазмұны қарастырылады. Зерттеу барысында көпжақтардың қималарын салуға байланысты оқу тапсырмаларының дидактикалық мақсаты, мазмұндық ерекшеліктері және оқушылардың кеңістік ойлау қабілетін дамытудағы рөлі талданады. Автор тапсырмаларды типологиялық тұрғыдан топтастырып, олардың оқыту үрдісіндегі тиімділігін анықтайды. Сондай-ақ, 10 және 11-сынып оқулықтарындағы есептердің құрылымы мен күрделілік деңгейі салыстырылып, практикалық мысалдар негізінде әдістемелік ұсыныстар беріледі. Нәтижесінде – көпжақтар қималарын салуға арналған есептерді жіктеу, мазмұнын талдау және оқыту тиімділігін арттыру жолдары ұсынылды.

Кілттік сөздер: геометрия, көпжақтар, қима, сызба салу, есеп түрлері, кеңістік ойлау, оқыту әдістемесі, тапсырмалар мазмұны, дидактика, визуализация.

Кіріспе. Қазіргі таңда жалпы білім беретін мектептерде геометрия пәнін оқыту оқушылардың логикалық және кеңістік ойлау қабілеттерін дамытуға, теориялық білімді практикалық әрекет арқылы қолдануға бағытталған. Сол тұрғыдан алғанда, «Көпжақтар және олардың қималары» тақырыбы – оқушылардың кеңістіктік елестету дағдысын қалыптастыруда маңызды орын алатын күрделі әрі мазмұнды бөлімдердің бірі. Бұл тақырыпта оқушылар түрлі геометриялық денелердің (призма, пирамида, куб, параллелепипед және т.б.) қималарын салу, олардың қасиеттерін анықтау және қималарды практикалық тұрғыда бейнелеу арқылы кеңістікті көзбен көру мен түсіну қабілетін дамытады [1].

Оқыту тәжірибесінде көпжақтар қималарын салуға арналған тапсырмалар мазмұны мен түрлері әртүрлі деңгейде беріледі. 10-сыныпта оқушылар қиманы

салудың негізгі ережелерімен және бейнелеу әдістерімен танысса, 11-сыныпта бұл білім аналитикалық және есептік деңгейде тереңдетіледі. Дегенмен, көптеген оқушылар бұл тақырыптағы есептерді шешуде қиындықтарға тап болады, себебі сызба салу алгоритмін және кеңістік қатынастарды елестету тәсілдерін толық меңгере бермейді [2]. Сондықтан көпжақтардың қималарын салуға арналған тапсырмаларды мазмұндық, дидактикалық және әдістемелік тұрғыда талдау өзекті болып табылады. Бұл мақалада аталған тапсырмалардың түрлері мен мазмұндық ерекшеліктері жүйеленіп, олардың оқыту процесіндегі тиімділігін арттыру жолдары ұсынылады.

Негізгі бөлім. Планиметрияда бастапқы фигура (оригинал) F_0 деп аталатын жазық фигураның кескіні деп оған ұқсас кез келген фигураны F қарастыруға болады. Ал стереометрияда кеңістік денелердің кескінін тұрғызу мәселесі әлдеқайда күрделі, себебі ол үш өлшемді кеңістіктегі объектілердің жазықтықта бейнеленуін талап етеді. Кескіндік геометрияда кескін тұрғызудың әртүрлі әдістері (ортогональ, аксонометриялық, параллель, перспектива) жан-жақты зерттеліп, олардың математикалық негіздері дәлелденген. Дегенмен, жалпы білім беретін мектептердегі геометрия курсына арнайы проекция түрін міндетті түрде қолдану талап етілмейді.

Мектеп деңгейінде кеңістік фигураларды еркін параллель проекцияда бейнелеу жеткілікті деп есептеледі. Бұл еркіндік, яғни проекциялау бағыты мен бастапқы фигураның жазықтыққа қатысты орналасуы алдын ала қатаң анықталмайды дегенді білдіреді. Мұндай тәсілдің дұрыстығы Польке–Шварц теоремасына сүйенеді. Бұл теорема бойынша: Кез келген жазық төртбұрыш ABCD және оның диагональдары белгілі бір пішіндегі $A_1B_1C_1D_1$ тетраэдрінің параллель проекциясы ретінде қарастырылуы мүмкін. Осы теорема негізінде фигураның кескінін оның өзін тікелей проекцияламай-ақ, параллель проекциялау заңдарына сүйеніп салуға болады. Басқаша айтқанда, бастапқы фигураның кескіні — оған ұқсас фигураның жазықтықтағы параллель проекциясы [3].

Параллель проекциялаудың негізгі қасиеттерін мектеп геометрия курсына көпжақтардың қималарын салу барысында жиі қолдануға болады. Бұл қасиеттер төмендегідей:

1. Нүктенің проекциясы – нүкте болып табылады.
2. Түзудің проекциясы – түзу немесе нүкте болып табылады.
3. Бір түзудің бойындағы кесінділердің проекцияларының қатынасы олардың өздерінің қатынасына тең.
4. Параллель түзулердің проекциялары да параллель түзулер болады.
5. Параллель кесінділердің проекцияларының ұзындықтарының қатынасы сақталады.

Осы қасиеттерден келесі қорытынды туындайды: ромбтың, квадраттың, тіктөртбұрыштың және параллелограммның кескіні әрқашан параллелограмм

түрінде көрінеді; трапецияның кескіні – негіздерінің қатынасы сақталатын жаңа трапеция; ал шеңбердің кескіні – эллипс түрінде бейнеленеді. Бұл заңдылықтар көпжақтардың (призма, пирамида, куб, т.б.) қималарын салуда да маңызды, себебі олардың әрбір қимасы жазық фигура түрінде көрінеді және сол жазық фигура параллель проекция арқылы бейнеленеді [4-5].

Жазық фигураларды кескіндеу теориясы төмендегі тұжырымдарға сүйенеді:

Теорема 1. Кез келген берілген үшбұрыштың кескіні ретінде кез келген үшбұрышты алуға болады.

Теорема 2. Егер жазық фигура F -ның үш нүктесінің кескіні белгілі болса, онда сол жазықтықтағы кез келген басқа нүктенің кескінін тұрғызуға болады.

Бұл теоремалар мектептегі қима салу тапсырмаларында жиі қолданылады. Мысалы, призманың немесе пирамиданың қимасын салғанда үш нүктенің кескіні белгілі болса, қалған қима сызықтарын параллель проекция ережелері арқылы бейнелеуге болады.

Көпжақтардың қималарын салуға арналған тапсырмаларды мазмұны мен дидактикалық мақсаттарына қарай бірнеше түрге бөлуге болады (1-кесте):

1-кесте. Көпжақтардың қималарын салуға арналған тапсырмалардың классификациясы

№	Тапсырма түрі	Мақсаты мен мазмұны	Мысал
1	Негізгі (иллюстративті) тапсырмалар	Қиманы салу ережелері мен кезеңдерін үйрету.	Кубтың диагональ арқылы өтетін қимасын салу.
2	Қолданбалы (есептік) тапсырмалар	Қиманың ауданы, периметрі, көлемі сияқты шамаларды табу.	Пирамиданың табанына параллель қиманың ауданын табу.
3	Зерттеушілік тапсырмалар	Оқушының логикалық және кеңістік ойлау қабілетін дамыту.	Көпжақтың әртүрлі жазықтықтармен қимасын салыстыру.
4	Интерактивті немесе модельдік тапсырмалар	Модель құрастыру, кескін арқылы дененің пішінін талдау.	Пластининнен призма жасап, оны әртүрлі қималармен кесу.

Бұдан, қималарды салу тапсырмаларының мазмұндық ерекшелігі, яғни, көпжақтардың қималарын салуға арналған тапсырмалар мазмұнында бірнеше басты ерекшелік байқалады:

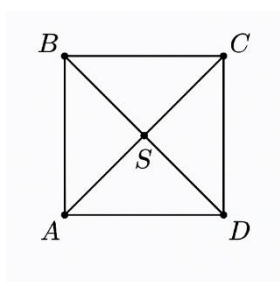
- Геометриялық заңдылықтарды параллель проекция ережелерімен ұштастыру;

- Қиманың пішінін анықтау үшін нүктелердің кеңістіктегі өзара орналасуын, кескінін дәл бейнелеу;

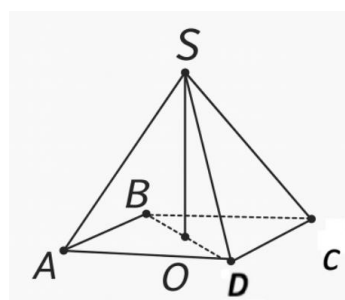
• Кеңістік ойлау мен көзбен елестетуге арнайы сызбалық амалдарды қолдану;

• Қиындық деңгейі бойынша тапсырмаларды саралап беру (қарапайым → күрделі).

Мысал келтірейік, дұрыс төртбұрышты пирамида $SABCD$ пирамидасының екі түрлі кескіні дұрыс тұрғызылған болса да, олардың бірінде (1,2-сурет) ғана қырлардың орналасуы мен диагональдық қималарды еш қиындықсыз анықтауға болады. Сондықтан кеңістік фигуралардың кескіндері тек математикалық тұрғыдан дұрыс қана емес, сонымен бірге нақты әрі көрнекі болуы тиіс [6].

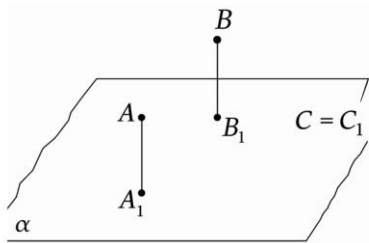


1-сурет. $SABCD$ пирамидасының төбесінен қарағандағы кескіні



2-сурет. $SABCD$ пирамидасының бір жанына қарағандағы кескіні

Кеңістік фигурасының дұрыс бейнесі көрнекі түрде көрсетілуі – осы бейне арқылы шешілетін есептің мазмұнын меңгеруге едәуір көмектеседі. Дұрыс бейне ұғымымен тығыз байланысты — бейненің толықтық ұғымы. Бұл ұғымға толығырақ тоқталайық. Бейне жазықтығында кеңістіктегі үш A' , B' , C' нүктенің A , B , C бейнелері берілсін. Олардың кеңістіктегі өзара орналасуы туралы нақты ештеңе айту мүмкін емес. Алайда, егер кейбір α' жазықтығының α бейнесі беріліп, A' , B' , C' нүктелерінің α' жазықтығына параллель проекциялары A_1 , B_1 , C_1 бейнелері көрсетілсе, онда жағдай айтарлықтай өзгереді (3-сурет).



3-сурет. A' , B' , C' нүктелерінің α' жазықтығына параллель проекцияларының көрінісі

Енді A' және B' нүктелерінің α' жазықтығынан тыс орналасқаны көрініп тұр, B' нүктесі жазықтыққа A' нүктесіне қарағанда жақынырақ орналасқан, ал C

нүктесі α' жазықтығында жатыр. Осы айтылғандар келесі анықтаманы беруге негіз болады:

Нүкте проекциялық сызбада берілген деп аталады, егер бұл сызбада сол нүктенің өзі және оның белгілі бір жазықтыққа (оны негізгі жазықтық деп атайды) параллель проекциясы кескінделсе. Нүктенің негізгі жазықтыққа түсірілген проекциясы оның екіншілік проекциясы деп аталады.

Негізгі жазықтыққа проекциялау ішкі проекциялау деп аталады. Айта кету керек, ішкі орталық проекциялауды қолдану жиі ыңғайлы болып келеді. Бұл жағдайда да берілген нүкте және толық кескін ұғымдары өзгермейді.

Фигураның кескіні толық деп аталады, егер осы фигураның әрбір нүктесі берілген болса, яғни сызбада әр нүктенің негізгі жазықтыққа түсірілген проекциясы көрсетілген немесе оны салу арқылы табуға болатын болса. Проекциялау бағыты барлық нүктелер үшін бірдей болуы тиіс.

Төмендегі екі теореманың дұрыстығын оңай дәлелдеуге болады:

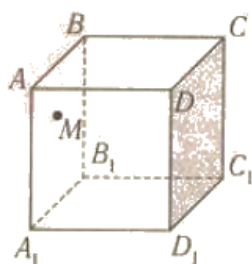
Теорема 3: Түзудің кескіні толық болуы үшін, екі нүктесі берілген болуы қажет және жеткілікті.

Теорема 4: Жазықтықтың кескіні толық болуы үшін, бір түзде жатпайтын үш нүктесі берілген болуы қажет және жеткілікті.

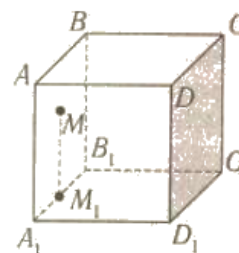
Осы теоремаларға сүйене отырып, призманың, пирамиданың, конустың және цилиндрдің кескіндерінің толықтығына оңай көз жеткізуге болады. Негізгі жазықтық ретінде көбінесе табан жазықтығын таңдау ыңғайлы. Призмалар мен цилиндрлер үшін — параллель, ал пирамидалар мен конустар үшін — орталық ішкі проекциялау қолданылғаны тиімді.

Кескіндердің толықтығының маңыздылығы келесі есептердің мысалында анық байқалады.

Мысал – №1: 4.1,4,2 суреттерде көрсетілген куб $ABCD A'B'C'D'$ кескінінде M нүктесі қай жерде орналасқан?



4.1-сурет – $ABCD A'B'C'D'$
кубтың кескіні

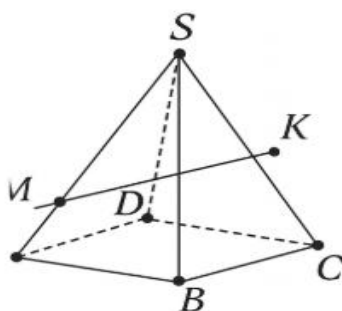
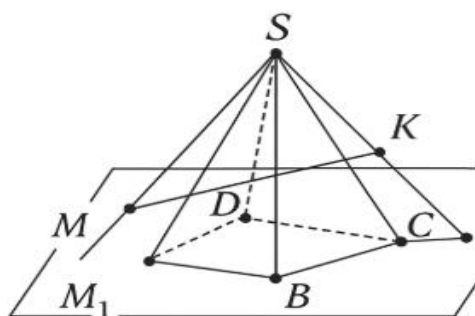
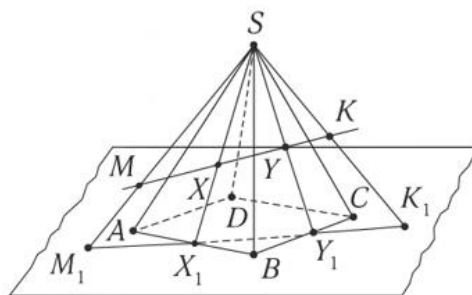


4.2-сурет – $ABCD A'B'C'D'$
кубтың кескіні

4.1-суретке қарап нақты жауап бере алмаймыз. M нүктесі кубтың кез келген қыр жазықтығында, сондай-ақ оның ішінде немесе сыртында орналасуы

мүмкін, өйткені M нүктесінің кескіні толық емес. 4.2-суреттегі кескін толық болып табылады, және жауап нақты: M нүктесі ABV_1A_1 қыр жазықтығында жатыр.

Мысал – №2: 5.1 және 5.2-суреттерде төртбұрышты $SABCD$ пирамидасы мен MK түзуінің кескіндері берілген. MK түзуі пирамиданың қандай қырларымен қиылысады? 11-суретте берілген кескін толық емес, сондықтан біз қиылысу нүктелерін анықтай алмаймыз. 5.3-суретте тек пирамиданың ғана емес, MK түзуінің де кескіні толық берілген. MK түзуі SAB және SBC қырларымен қиылысады, және біз қиылысу нүктелерінің кескіндерін сыза аламыз (5.3-сурет).

5.1-сурет . $SABCD$ пирамидасы5.2-сурет. $SABCD$ пирамидасы5.3-сурет. $SABCD$ пирамидасы

Сонымен, толық кескін бойынша нүктелердің, түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы туралы белгілі бір түрде айтуға болады. Мұндай жағдайда толық сызба түпнұсқаның позициялық қасиеттерін анықтайды дейді. Алайда берілген кескін бойынша нүктелер арасындағы қашықтықты, бұрыштардың шамасын, түпнұсқаның пішінін анықтай алмаймыз, яғни толық кескіндер түпнұсқаның метрлік қасиеттерін анықтамайды.

Жалпы жағдайда жазықтықтың кездейсоқ призмалар мен пирамидалармен қиылысуын құрастыру тапсырмалары неғұрлым күрделі және қызықты болып

табылады. Жалпы жағдайда қиятын жазықтық көпжақтың әрбір қырын және көпжақтың қырлары жатқан әрбір түзу сызықты қиып өтеді.

Қиятын жазықтық көпжақтың қандай да бір қырының жазықтығын қиып өтетін түзу — қиятын жазықтықтың сол қырдың жазықтығындағы ізі деп аталады. Ал қиятын жазықтық қандай да бір қыр жатқан түзуді қиып өтетін нүкте — қиятын жазықтықтың сол түзудегі ізі деп аталады.

Қиятын жазықтықтың төменгі табан жазықтығындағы ізі қиятын жазықтықтың ізі деп шартты түрде аталады.

Қиықты беру тәсілдері әртүрлі, олардың ішіндегі ең жиі қолданылатыны — бір түзудің бойында жатпайтын үш нүкте арқылы қиятын жазықтықты беру.

Егер қиық құрылатын көпжақ призма болса, онда ішкі проекциялау төменгі табан жазықтығына параллель түрде орындалады. Оның бағыты призманың бүйір қабырғасымен анықталады.

Егер көпжақ пирамида болса, онда ішкі орталық проекциялау орындалады, және ол пирамиданың төбесінен (барлық бүйір қабырғалар түйісетін нүкте) жүргізіледі.

Қиықтар салу тапсырмаларын шешудің негізінде берілген элементтер санын кеңейту принципі жатыр. Бұл принциптің мәні — бұрын берілген нүктелер, түзулер мен жазықтықтар арқылы негізгі жазықтыққа қатысты кескіндегі қосымша нүктелерді, түзулерді және жазықтықтарды анықтап, оларды берілген элементтер ретінде қабылдау.

Позициялық тапсырмаларды шешу келесі сызба бойынша жүзеге асырылады:

1. Кескіннің толықтығын анықтау немесе ол толық болмаса, қосымша элементтер арқылы толықтығын қамтамасыз ету.

2. Берілген элементтер санын кеңейту принципін қолдану, қажетті қиылысу нүктелерін табу жолдарын анықтау мақсатында.

3. Кескінде нақты құрылыстарды орындау, яғни берілген элементтерді кеңейтуге байланысты графикалық операцияларды жүргізу және соның нәтижесінде қажетті қиылысу нүктелерін тиімді құрастыру.

Дәлелдеу мен зерттеу бұл сызбаның құрамына кірмейді, себебі олар шешім орындалғаннан кейін жүргізіледі. Егер талдау мен құрастыру дәлелді түрде орындалса, онда дәлелдеудің қажеттілігі көп жағдайда болмайды. Зерттеу әдетте нақты орындалған құрастыруға емес, құрылыстың мүмкін немесе мүмкін еместігіне, яғни берілген толық кескін элементтерінің әртүрлі орналасу жағдайларына байланысты жүргізіледі және позициялық тапсырмаларды шешуде маңызды рөл атқармайды.

Барлық позициялық есептерді шешу ең қарапайым негізгі позициялық есептерді шешуге негізделеді: берілген түзу мен берілген жазықтықтың қиылысу нүктесін салу; берілген жазықтық пен негізгі жазықтықтың қиылысу

сызығын салу; үш нүкте арқылы берілген жазықтық пен берілген түзудің қиылысу нүктесін салу. Бұл есептер тірек позициялық есептерге жатады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде 10 және 11-сынып геометрия оқулықтарындағы «Көпжақтар қималары» тақырыбына арналған есептердің құрылымы мен күрделілік деңгейі салыстырмалы түрде талданды. Талдау нәтижелері бұл тақырыптағы оқу тапсырмаларының мазмұны біртіндеп қарапайым бейнелеу дағдыларынан аналитикалық есептеу және дәлелдеушілік деңгейге дейін дамитынын көрсетті. Практикалық мысалдар мен позициялық тапсырмаларды талдау негізінде көпжақтар қималарын салуға арналған есептер келесі типтерге жіктелді: иллюстративтік, қолданбалы, зерттеушілік және модельдік тапсырмалар. Бұл жіктеу оқушылардың кеңістік ойлау қабілетін дамытуға, геометриялық заңдылықтарды түсінуге және қималарды сызбалық тұрғыдан дұрыс бейнелеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері оқыту процесінде параллель проекциялау заңдарын, кескіннің толықтығын және позициялық есептердің тірек түрлерін қолдану тиімділігін дәлелдеді. Мұндай тәсілдер қималарды салуға арналған тапсырмаларды орындауда оқушылардың кеңістік елестету қабілетін арттырып, геометриялық түсініктерін тереңдетеді. Жалпы қорытындылай келе, көпжақтардың қималарын салуға арналған есептерді мазмұндық тұрғыда жүйелеу және оларды оқыту әдістемесін жетілдіру — геометрия пәнінің сапасын арттырудың маңызды жолдарының бірі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Мадияров Н. К., Тұрсынқұлова Э. А. Болашақ математика мұғалімдерін даярлау үдерісіндегі геометриялық салу есептерін оқытуды жетілдіру //Вестник университета Ясави. – 2023. – Т. 2. – №. 128. – С. 251-266. URL: <https://journals.ayu.edu.kz/index.php/habarshy/article/view/2579>
2. Мадияров Н. К., Тұрсынқұлова Э., Улманова Г. Болашақ математика мұғалімдерін көпжақтар тақырыбын оқытуға теориялық-әдістемелік даярлау //Вестник науки Южного Казахстана. – 2020. – №. 4. – С. 158-162. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45625073>
3. Anuar A. et al. «Көпжақтар» тақырыбын оқытуда ақпараттық технологиялар әдістерін қолдану //Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences. – 2023. – Т. 82. – №. 2. – С. 111-118. URL: <https://bulletin-phmath.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/1432>
4. Утеулиев Н. С., Ажибеков К. Ж., Мадияров Н. К. Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсын оқыту әдістері //ЛН Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. –

2022. – Т. 141. – №. 4. – С. 357-368. URL: <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/208>

5. Maybazarova B. Z., Bayetov K. H. Geogebra программасы көмегімен кеңістіктегі фигуралардың қимасын салу әдістемесі //Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences. – 2020. – Т. 70. – №. 2. – С. 97-103. URL: <https://bulletin-phmath.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/33>

6. Свертков Е. В., Гаврикова Г. А. Построение сечений многогранников плоскостью. URL: <https://sc64.ucoz.ru/referat/21.pdf>

ЗАДАНИЯ НА ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ МНОГОГРАННИКОВ: ВИДЫ, СОДЕРЖАНИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Әбдікерім Г.

Научный руководитель: Мадияров Н.К.

В статье рассматриваются виды и содержание заданий по теме «Сечения многогранников» в курсе геометрии 10–11 классов. В ходе исследования анализируются дидактические цели и содержательные особенности учебных задач, направленных на построение сечений многогранников, а также их роль в развитии пространственного мышления учащихся. Автор проводит типологическую классификацию таких заданий и определяет их эффективность в учебном процессе. Кроме того, проводится сравнительный анализ структуры и уровня сложности задач, представленных в учебниках для 10 и 11 классов, и предлагаются методические рекомендации на основе практических примеров. В результате предложены способы повышения эффективности обучения за счет классификации, анализа содержания и оптимизации методики работы с заданиями на построение сечений многогранников.

Ключевые слова: геометрия, многогранники, сечение, построение чертежа, виды задач, пространственное мышление, методика обучения, содержание заданий, дидактика, визуализация.

ASKS ON CONSTRUCTING SECTIONS OF POLYHEDRA: TYPES, CONTENT AND INSTRUCTIONAL ASPECTS

Abdikerim G.

Scientific Supervisor: N. K. Madiyarov

This article explores the types and content of tasks related to “Sections of Polyhedra” in the geometry curriculum of grades 10–11. The study analyzes the didactic goals and content-specific features of exercises focused on constructing polyhedral sections, as well as their role in developing students’ spatial thinking skills. The author provides a typological classification of the tasks and determines their effectiveness in the learning process. Additionally, the structure and complexity levels of problems found in 10th- and 11th-grade textbooks are compared, and methodological recommendations based on practical examples are proposed. The study concludes with suggested ways to improve teaching efficiency through the classification, content analysis, and optimized instructional use of section-construction tasks.

Keywords: geometry, polyhedra, section, drawing construction, types of problems, spatial thinking, teaching methodology, task content, didactics, visualization.

REFERENCES

1. Madiyarov, N. K., & Tursynkulova, E. A. (2023). Improving the teaching of geometric construction problems in the training of future mathematics teachers (in Kazakh). Yassawi University Bulletin, 2(128), 251–266. Retrieved from <https://journals.ayu.edu.kz/index.php/habarshy/article/view/2579>
2. Madiyarov, N. K., Tursynkulova, E., & Ulmanova, G. (2020). Theoretical and methodological preparation of future mathematics teachers for teaching the topic “Polyhedra” (in Kazakh). Bulletin of Southern Kazakhstan Science, (4), 158–162. Retrieved from <https://elibrary.ru/item.asp?id=45625073>
3. Anuar, A., et al. (2023). Application of information technology methods in teaching the topic “Polyhedra” (in Kazakh). Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences, 82(2), 111–118. Retrieved from <https://bulletin-phmath.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/1432>
4. Uteuliev, N. S., Azhibekov, K. Zh., & Madiyarov, N. K. (2022). Methods of teaching school geometry to future mathematics teachers in the context of education digitalization (in Kazakh). Bulletin of L. N. Gumilyov Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociology, 141(4), 357–368. Retrieved from <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/208>

5. Maybazarova, B. Z., & Bayetov, K. H. (2020). Methodology of constructing sections of spatial figures using GeoGebra software (in Kazakh). Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences, 70(2), 97–103. Retrieved from <https://bulletin-phmath.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/33>

6. Svertkov, E. V., & Gavrikova, G. A. (n.d.). Constructing sections of polyhedra with a plane (in Russian). Retrieved from <https://sc64.ucoz.ru/referat/21.pdf>