

**ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ОҚЫТУДА ЗАМАНАУИ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ: МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ
АРНАЛҒАН ТӘСІЛДЕР МЕН ПРАКТИКАЛЫҚ ҰСЫНЫСТАР**

Кайпкалиева Нурай Рашиденқызы

kaipkalieva@inbox.ru

7M01503 – «Математика. Білім беру үдерісін басқару»

білім беру бағдарламасының магистранты

Ғылыми жетекшісі – **Шаждекеева Н.К.**

ф.м.ғ.к., профессор

Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ, Қазақстан Республикасы

Аннотация

Мақала орта және жоғары мектептегі білім беру процесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда заманауи технологияларды қолдануға арналған. Тақырыпты тиімді оқыту үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолданудың әртүрлі тәсілдері мен әдістері қарастырылады. Графикалық калькуляторлар мен компьютерлік алгебра жүйелері, сондай-ақ онлайн ресурстар мен интерактивті платформалар сияқты арнайы бағдарламалық құралдарды енгізуге баса назар аударылады. Математика мұғалімдеріне арналған студенттердің технологияларды қолдана отырып тригонометриялық теңсіздіктерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталған практикалық нұсқауларға ерекше назар аударылады. Мақалада сонымен қатар оқу процесінде цифрлық құралдарды сәтті қолдану мысалдары және олардың материалды игеруге әсері талданады.

Негізгі сөздер: Тригонометриялық теңсіздіктер, заманауи технологиялар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, математикалық білім, компьютерлік технологиялар, графикалық калькуляторлар, компьютерлік алгебра жүйелері, онлайн ресурстар.

Кіріспе

Тригонометриялық теңсіздіктер мектептегі математика курсының ажырамас бөлігі болып табылады және оларды зерттеу оқушылардың математикалық тұжырымдамалармен және есептерді шешу әдістерімен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырудағы маңызды кезең болып табылады. Тригонометриялық теңсіздіктерді оқыту мәселесі дәстүрлі түрде студенттерден теориялық материалды білуді ғана емес, сонымен қатар шешудің әртүрлі әдістерін қолдану қабілетін талап етеді. Алайда, осы тақырыптың маңыздылығына қарамастан, студенттер көбінесе жоғары абстрактілікпен, аналитикалық шешімдердің күрделілігімен және тригонометриялық функциялардың графикалық сипаттамаларын визуализациялаудағы қиындықтармен байланысты оқу процесінде қиындықтарға тап болады.

Соңғы онжылдықтарда білім беру практикасында заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) пайдалануға қызығушылықтың қарқынды өсуі байқалды. Графикалық калькуляторлар, компьютерлік алгебра жүйелері және әртүрлі онлайн платформалар сияқты заманауи цифрлық құралдар тригонометриялық теңсіздіктер сияқты күрделі математикалық ұғымдарды игеруді жақсартуға ықпал ететін тиімдірек және көрнекі оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Бұл технологияларды білім беру процесіне енгізу оқу сапасын айтарлықтай жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар оны интерактивті, ынталандырушы және оқушылардың кең ауқымы үшін қолжетімді етеді.

Тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда технологияны қолдану бірнеше негізгі тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді. Біріншіден, мұндай құралдар оқу процесін көрнекі және түсінікті етуге көмектеседі. Мысалы, графикалық калькуляторлар немесе арнайы бағдарламалар арқылы тригонометриялық функциялардың графиктерін визуализациялау студенттерге функциялардың мінез-құлқын және олардың абсцисса осімен қиылысуын оңай бақылауға мүмкіндік береді, бұл теңсіздіктердің шешімдерін табуға негіз болады. Екіншіден, заманауи технологиялар бірқатар есептеу процедураларын автоматтандыруға ықпал етеді, бұл студенттерді көп уақытты қажет ететін операциялардан босатады және аналитикалық және логикалық дағдыларды дамытуға назар аударуға мүмкіндік береді. Үшіншіден, оларды интерактивті тапсырмалар мен жаттығулар жасау үшін пайдалануға болады, бұл оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал етеді және материалды тереңірек түсінуге көмектеседі [1].

Тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда технологияны пайдалану мұғалімдерден математика туралы білімді ғана емес, сонымен қатар цифрлық құралдарды оқу процесіне тиімді біріктіру мүмкіндігін талап етеді. Бұл мұғалімдерден үздіксіз біліктілікті арттыруды және АКТ көмегімен сабақтарды ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін меңгеруді талап етеді. Технология тиімді оқыту құралы ғана емес, сонымен қатар оларды пайдалану дұрыс ұйымдастырылмаған жағдайда ықтимал проблема болуы мүмкін екенін ескеру қажет. Мысалы, оқушылардың цифрлық құралдарды қолдануға жеткіліксіз дайындығы немесе мұғалімдердің заманауи білім беру ресурстарымен жұмыс істеу дағдыларының болмауы технологияның оқу процесінде тиімді пайдаланылмауына әкелуі мүмкін.

Бұл жұмыстың мақсаты-тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда заманауи технологияларды қолдану тәсілдерін зерттеу, сонымен қатар математика мұғалімдеріне практикалық ұсыныстар әзірлеу. Зерттеу барысында математиканы оқытуда әртүрлі цифрлық құралдар мен ресурстарды қолдану тәжірибесі талданады, олардың артықшылықтары мен мүмкін болатын мәселелері қарастырылады, сондай-ақ орта және жоғары оқу орындарында жұмыс істейтін оқытушылар үшін пайдалы болуы мүмкін нақты әдістемелік ұсыныстар ұсынылады.

Жұмыста қарастырылатын негізгі міндеттер:

1. Тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда қолданылатын қолданыстағы технологияларға шолу.
2. Оқу процесінде әртүрлі АКТ қолдану тиімділігін талдау.
3. Сандық құралдардың оқушылардың материалды игеруіне әсерін және олардың тригонометриялық теңсіздіктерді шешу қабілетін бағалау.
4. Оқытуда заманауи технологияларды қолдануға бағытталған мұғалімдерге арналған әдістемелік ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысаны-АКТ-ны қолдана отырып, тригонометриялық теңсіздіктерді оқыту процесі, ал тақырып – бұл процесте технологияны қолдану тәсілдері мен әдістері. Жұмыс қолданыстағы әдістерді теориялық талдауға да, білім беру тәжірибесіндегі практикалық мысалдарға да негізделген.

Соңғы жылдары көптеген оқу орындары GeoGebra, Mathematica, Wolfram Alpha және басқалары сияқты әртүрлі білім беру платформалары мен цифрлық құралдарды белсенді түрде енгізе бастады, бұл студенттерге компьютерлік бағдарламалар арқылы тригонометриялық теңсіздіктерді шешуге мүмкіндік береді. Бұл құралдар жауаптарды есептеп қана қоймай, сонымен қатар оқушыларға тақырыпты тереңірек түсінуге көмектесетін тригонометриялық функциялардың қасиеттерін зерттеуге мүмкіндік береді. Мұндай бағдарламалық жасақтаманы пайдалану оқу процесін жеңілдетіп қана қоймай, оны қызықты әрі интерактивті етуге мүмкіндік береді [2].

Заманауи технологиялар математиканы оқытудың, атап айтқанда тригонометриялық теңсіздіктерді оқытудың жаңа көкжиектерін ашады, бұл оқу процесін қол жетімді және түсінікті етеді.

Зерттеу әдістері

Бұл жұмыста қолданылатын зерттеу әдістері тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда заманауи технологияларды қалай тиімді қолдануға болатынын тереңірек түсінуге мүмкіндік беретін теориялық және практикалық тәсілдерді қамтиды. Негізгі әдістердің бірі әдебиеттерді талдау болды, оның аясында математиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға арналған әртүрлі ғылыми жұмыстар, әдістемелік материалдар мен ұсыныстар зерттелді. Бұл әдіс қолданыстағы тәсілдерді жалпылауға және тригонометриялық теңсіздіктерді оқыту контекстінде оқытушылар үшін пайдалы болуы мүмкін озық тәжірибелерді анықтауға мүмкіндік берді.

Кесте 1 – Негізгі әдістер

Әдіс	Сипаттамасы
Теориялық талдау	Тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда қолданылатын қазіргі заманғы технологиялардың теориялық негіздерін зерттеу. Әдебиетке шолу жасау және зерттелетін тақырыпты тереңірек түсіну.
Қолданбалы зерттеу	Оқу үрдісінде әртүрлі цифрлық құралдарды пайдалану тәжірибесін жинақтау. Бұл әдіс педагогикалық тәжірибені зерттеп, оның тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.
Эксперименттік зерттеу	Оқушылардың тригонометриялық теңсіздіктерді шешудегі білімін және дағдыларын цифрлық құралдар арқылы дамытуға бағытталған тәжірибелік зерттеу. Бұл әдіс әдістемелік ұсыныстарды тексеруге мүмкіндік береді.
Сауалнама	Мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнама жүргізу арқылы ақпарат жинау. Цифрлық құралдардың оқыту үрдісіне әсерін бағалау мақсатында сұрау салу.
Бақылау	Оқушылардың цифрлық құралдармен жұмыс істеген кезінде білім алу деңгейін бақылау. Мұғалімдердің сабақты ұйымдастыру және цифрлық технологияларды қолдану бойынша әдіс-тәсілдерін зерттеу.
Әдебиетке шолу	Қазіргі заманғы әдіс-тәсілдер мен жаңа технологияларды қолданудың ғылыми және әдістемелік зерттеулерін қарастыру. Бұл әдіс сала бойынша бар білімді жүйелеуге көмектеседі.

Зерттеу үшін бақылау әдісі қолданылды, бұл оқыту процесін практикада, тікелей сыныпта зерттеуге мүмкіндік берді. Графикалық калькуляторлар және компьютерлік алгебра жүйелері сияқты цифрлық құралдарды пайдаланған сабақтарды бақылау технологияны пайдаланудың тиімділігін және олардың оқушылардың материалды меңгеруіне әсерін бағалауға мүмкіндік берді. Айта кету керек, бұл бақылау тек дәстүрлі оқу орындарында ғана емес, сонымен қатар онлайн оқыту жағдайында да жүргізілді, бұл ықтимал қорытындылар ауқымын кеңейтті [3].

Тәжірибелік зерттеу аясында эксперименттік оқыту әдісі де қолданылды, онда студенттер әртүрлі сандық құралдарды қолдана отырып, тригонометриялық теңсіздіктерді шешу арқылы тапсырмаларды орындады. Бұл технологияның есептерді шешу жылдамдығы мен дәлдігіне, сондай-ақ оқушылардың оқу процесіне қатысу деңгейіне қалай әсер ететінін бағалауға мүмкіндік берді. Технологияның оқу нәтижелеріне әсері туралы одан әрі қорытынды жасау үшін эксперименттік деректер жиналды және талданды.

Зерттеу тригонометриялық теңсіздіктерді оқытудың дәстүрлі және заманауи тәсілдерін салыстыруға мүмкіндік беретін салыстырмалы талдау әдісін қолданды. GeoGebra, Mathematica, Desmos сияқты әртүрлі бағдарламалық құралдар мен онлайн платформалар талданды және олардың артықшылықтары мен кемшіліктері білім беру процесінде қолдану тұрғысынан бағаланды. Бұл оқу процесін едәуір жақсартатынын ең тиімді және қолдануға ыңғайлы құралдар мен әдістерді бөліп көрсетуге мүмкіндік берді.

Тригонометриялық теңсіздіктер деп келесі түрдегі теңсіздіктерді айтамыз:

- $\sin x \leq a, \sin x \geq a, \sin x = a, \sin x$
- $\cos x \leq a, \cos x \geq a, \cos x = a, \cos x$
- $\operatorname{tg} x \leq a, \operatorname{tg} x \geq a, \operatorname{tg} x = a, \operatorname{tg} x$

- $\operatorname{ctg} x \leq a$, $\operatorname{ctg} x \geq a$, $\operatorname{ctg} x = a$, $\operatorname{ctg} x$

Бұл теңсіздіктерде әртүрлі тригонометриялық функциялар мен олардың шектеріне қатысты байланыс көрсетіледі.

Мысалы: $\sin x \leq 2$

Бұл теңсіздікте синус функциясының мәні $\frac{1}{2}$ -ден кіші немесе тең болуы керек.

Мысал 2: $\cos x \geq 0$

Бұл теңсіздік косинус функциясының мәні 0-ге тең немесе одан үлкен болуы керек.

Мысал 3: $\tan x > 1$

Бұл теңсіздікте тангенс функциясының мәні 1-ден үлкен болуы тиіс.

Мысал 4: $\cot x \leq -1$

Бұл теңсіздікте котангенс функциясының мәні -1-ден кіші немесе оған тең болуы керек.

Күрделілеу тригонометриялық теңсіздікке мысал:

Мысал: $2 \leq \sin x + \cos x \leq \sqrt{2}$

Бұл теңсіздікте синус және косинус функцияларының қосындысы белгілі бір шектерде болуы тиіс. Мұндай теңсіздікті шешу үшін кейде қосындыны бір функцияға ауыстыру немесе оны график арқылы шешу қажет болады.

Теңсіздікті шешу үшін келесі қадамдар жасауға болады:

1. $\sin x + \cos x$ түрін бір функцияға келтіру. Бұл үшін тригонометриялық t identities пайдаланылады, мысалы:

$$\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

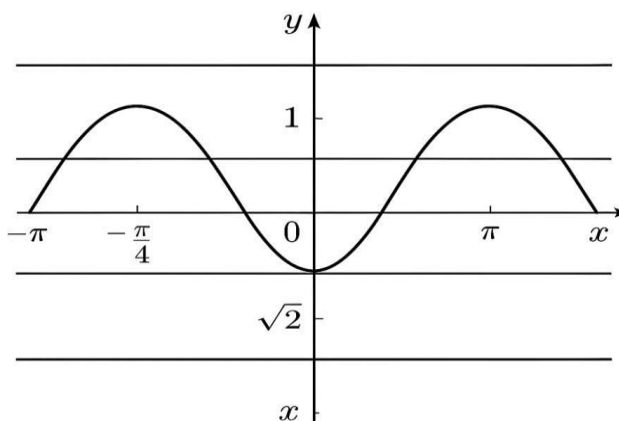
Енді жаңа теңсіздік былайша жазылады:

$$2 \leq \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq \sqrt{2}$$

Оны шешу үшін $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ нің мәндеріне байланысты есептер жүргізіледі.

Бұл теңсіздіктің шешімін табу үшін, $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ функциясының шектерін есептеп, сәйкес мәндер үшін x -тің мүмкін болатын мәндерін анықтауға болады.

$$2 \leq \sqrt{\sqrt{2}} \sin\left(x + \pi \frac{\pi}{4}\right) \leq \sqrt{2}$$



Талдау мен нәтижелер

Зерттеу барысында тригонометриялық теңсіздіктерді оқыту процесінде әртүрлі ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) пайдалана отырып, бақылаулар мен эксперименттер жүргізілді. Графикалық калькуляторлар, компьютерлік алгебра жүйелері (мысалы, GeoGebra, Mathematica, Desmos) және онлайн ресурстар сияқты цифрлық құралдардың материалды игеруге және есептерді шешу дағдыларын жақсартуға қалай әсер ететінін талдауға баса назар аударылды [4].

Бастапқы талдау тригонометриялық теңсіздіктерді оқытудың дәстүрлі әдістері оқушыларға жиі қиындық тудыратынын көрсетті. Көптеген студенттер абстракттілі ұғымдарды қабылдауда қиындықтарға тап болады және аналитикалық есептеулер жүргізуде қиындықтарға тап болады. Бұл әсіресе әртүрлі тригонометриялық функциялар үшін рұқсат етілген мәндер аймағын табу немесе теңсіздіктердің графикалық шешімдерін түсіндіру процесінде көрінеді. Заманауи технологияларды қолдану бұл процестерді едәуір жеңілдетуге және оқытуды көрнекі және қол жетімді етуге мүмкіндік берді.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің бірі графикалық калькуляторлар мен компьютерлік алгебра жүйелерінің тригонометриялық теңсіздіктерді шешуге оң әсерін анықтау болып табылады. Мысалы, GeoGebra пайдалану студенттерге тригонометриялық функциялардың графиктерін жылдам құруға, сол графиктердің осьтермен қиылыстарын визуализациялауға және функция параметрлерінің өзгеруіне байланысты өзгерістерді көруге мүмкіндік берді. Бұл функциялардың жиілігі және оларды анықтау салалары сияқты негізгі ұғымдарды түсіну процесін едәуір жеделдетті. Mathematica және Maple сияқты компьютерлік алгебра жүйелері күрделі есептеулерді автоматтандырды, бұл студенттерге шешімдерді талдауға және есептерді қою логикасына назар аударуға мүмкіндік берді [5].

Онлайн ресурстар мен интерактивті платформаларды пайдалану студенттер Әртүрлі күрделіліктегі тапсырмалармен өз бетінше жұмыс істей алатын бейімделетін оқу ортасын құруға мүмкіндік берді. Эксперимент нәтижелері desmos немесе Wolfram Alpha сияқты платформаларды пайдаланатын студенттер тригонометриялық теңсіздіктерді шешу әдістерін әлдеқайда жылдам меңгергенін көрсетті. Оқу барысында студенттер лезде кері байланыс алуға және қателіктерін түзетуге мүмкіндік алды, бұл материалды жақсы игеруге және оқуға деген ынтаны арттыруға ықпал етті.

Алайда, технологияны қолданудың көптеген артықшылықтарына қарамастан, кейбір қиындықтар да анықталды. Ең алдымен, бұл оқушылардың цифрлық құралдармен жұмыс істеудің негізгі дағдыларына ие болу қажеттілігіне байланысты. Барлық студенттер графикалық калькуляторлар мен компьютерлік бағдарламаларды қолдануға дайын болмады, бұл кейбір жағдайларда оқу процесін баяулатады. Сондай-ақ, автоматты шешімдерді жиі қолдану математикалық теорияның жеткіліксіз дамуына және өзін-өзі есептеу дағдыларының нашарлауына әкелуі мүмкін екендігі атап өтілді [6].

Қорытынды

Зерттеу барысында тригонометриялық теңсіздіктерді оқытуда заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану оқу процесінің тиімділігін едәуір арттыратынын анықталды. Графикалық калькуляторлар, компьютерлік алгебра жүйелері және онлайн ресурстар сияқты сандық құралдар оқушыларға есептерді шешу қабілеттерін жақсартып отырып, күрделі математикалық ұғымдарды көрнекі және жылдам меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл технологиялар тригонометриялық функциялардың графиктерін визуализациялауға, олардың мінез-құлқын зерттеуге және теңсіздіктердің шешімдерін табуға көмектеседі, бұл оқу процесін едәуір жеңілдетеді және оны студенттер үшін қол жетімді және қызықты етеді.

Зерттеу нәтижелері жақсы нәтижеге қол жеткізу үшін цифрлық құралдарды оқу процесіне сауатты түрде біріктіру маңызды екенін көрсетті. Автоматты шешімдерді шамадан тыс пайдалану аналитикалық дағдылардың дамымауына және тақырыптың теориялық аспектілерін түсінуге әкелуі мүмкін. Сондықтан АКТ-ны дәстүрлі оқыту әдістерімен үйлестіру қажет, бұл проблемаларды шешуді жеделдетіп қана қоймай, материалды теориялық түсінуді тереңдетуге мүмкіндік береді.

Студенттердің де, оқытушылардың да технологияны қолдануға дайындығы маңызды фактор болып табылады. Оқушылар цифрлық құралдармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуы керек, ал мұғалімдер оқу процесінде осы ресурстарды тиімді пайдалану үшін АКТ көмегімен сабақтарды ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін үйренуі керек.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Ахметова, Ж. М. (2018). Интерактивті оқыту әдістері: педагогикалық негіздері мен практикасы. Астана: Еуразия университеті, 45-48 б.
2. Баймуханов, С. Р. (2020). Математика пәнін оқытуда компьютерлік технологиялардың тиімділігі. Шымкент: Шымкент университеті, 112-115 б
3. Аджиева А. Тригонометриялық теңдеулер // Математика. "Бірінші қыркүйек" газетіне қосымша № 33, 2001 ж.
4. Адрова И.А., Ромашко И.В. Модульдік сабақ Х сыныпта "Тригонометриялық теңдеулерді шешу" тақырыбы бойынша Мектептегі математика. 2001. №4. 28-32 б.
5. Башмаков М.И. Алгебра және талдаудың бастаулары. 10-11. 10 - 11 сыныптарға арналған оқу құралы. орта мектеп. М. Ағарту, 1998. – 335 б.
6. Водинчар М.И. және т.б. Тригонометриялық теңсіздіктер жүйесіне арналған концентрлік шеңберлер әдісі //Мектептегі математика. 1999. № 4. 73-77 б.