

ӘОЖ 373.1

ОҚУШЫЛАРҒА ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ТАҚЫРЫБЫН ИНТЕРБЕЛСЕНДІ ӘДІС НЕГІЗІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ш.Ж. Ибадуллаева

7M01547-Математика білім беру бағдарламасының магистранты,
Қожа Ахмет Ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

Ғылыми жетекші: М.А. Муратбекова

PhD, доцент міндетін атқарушы,
Қожа Ахмет Ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

Қазіргі таңда мектептер мен жоғары оқу орындарында математиканы оқыту әдістерінің тиімділігі өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Әсіресе тригонометриялық теңдеулерді түсіндіру кезінде оқушылардың қызығушылығы мен белсенділігін арттыру қиынға соғады. Бұл мақалада тригонометриялық теңдеулерді оқыту процесінде интербелсенді әдістерді қолдану тиімділігі қарастырылған. Зерттеу барысында дәстүрлі әдістер мен интербелсенді тәсілдердің салыстырмалы талдауы жүргізілді. Бұл мәселені зерттеудің алғышарты – оқыту нәтижелерінің төмендеуі және сабаққа деген қызығушылықтың азаюы болды. Ғылыми зерттеу жұмысы барысында сауалнама әдісі, бақылау, сараптамалық және статистикалық өңдеу әдістері қолданылды. Сонымен қатар педагогикалық эксперимент ұйымдастырылды. Зерттеу нәтижесінде интербелсенді әдістер қолданылған топта оқушылардың белсенділігі мен пәнге деген қызығушылығы айтарлықтай артқаны анықталды. Тригонометриялық теңдеулерді шешу қабілеті 32%-ға жақсарды. Оқушылар өз бетімен тапсырма орындауға ұмтылып, топтық жұмыста белсенділік танытты. Сауалнама нәтижелері де оң көрсеткіштер берді. Ғылыми зерттеу нәтижесі болашақ математика мұғалімдерін даярлау үдерісінде, сондай-ақ мектептегі тригонометрия сабақтарында интербелсенді әдістерді кеңінен қолдануға әдістемелік негіз бола алады.

Кілт сөздері: тригонометриялық теңдеулер, интербелсенді әдістер, оқыту тиімділігі, оқушы белсенділігі, педагогикалық эксперимент, математиканы оқыту әдістемесі

КІРІСПЕ

Қазіргі білім беру жүйесінде жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндердің маңызы артып келеді. Әсіресе математиканы оқытуда тиімді әдістерді іздеу – педагогика ғылымындағы өзекті мәселелердің бірі. Осы орайда, күрделі тақырыптардың бірі ретінде тригонометриялық теңдеулерді оқытуда кездесетін қиындықтар ерекше мәнге ие. Бұл күрделілік оқу материалының абстрактілі сипатымен, практикалық байланысының жеткіліксіздігімен, сондай-ақ оқыту әдістерінің бірқалыпты болуымен байланысты [1].

Заманауи педагогикада интербелсенді әдістер оқыту сапасын арттырудың тиімді жолы ретінде кеңінен қолданылып келеді. Интерактивті әдістер оқушыларды сабаққа белсенді қатысуға, өздігінен ой қорытуға, ізденуге ынталандырады. Бұл әдістер –

білім берудегі жаңашыл бағыттардың бірі ретінде қазіргі таңда әлемнің дамыған елдерінде де кеңінен енгізіліп жатыр. Мәселен, АҚШ, Финляндия, Канада сынды елдердің білім беру жүйесінде «Blended Learning», «Collaborative Learning», «Problem-Based Learning» тәрізді интербелсенді әдістер оқыту тиімділігін айтарлықтай арттыруда [1].

Ғылыми еңбектерде тригонометрияны оқытуда интерактивті платформалар мен цифрлық құралдарды қолдану маңызды нәтиже беретіні дәлелденген. Мысалы, 1С:Математикалық конструктор, GeoGebra секілді бағдарламалар арқылы оқушылар графиктік әдісті меңгереді, бұл түсінікті жеңілдетеді әрі қызығушылықты арттырады [2]. Сонымен қатар, функционалдық-графикалық тәсіл арқылы тригонометриялық уравненияларды шешудің визуалды тиімділігі айқындалған [3].

Ресейлік зерттеушілердің арасында тригонометрияны оқытуда интербелсенді әдістерді қолдану бойынша елеулі еңбектер бар. Атап айтқанда, Хохлова К.Е. мен Фрундин В.Н. тригонометрияны оқытуда ойын, жоба, дебат, зерттеу элементтерін кірістіру оқушылардың белсенділігін арттырып, білім сапасына оң әсер ететінін ғылыми негіздеген [4].

Қазақстандық ғалымдарда бұл мәселерді қарастырды. Елдегі жаңартылған білім мазмұнына көшу мұғалімдерді жаңа әдістерге көшуге итермеледі. Жобалық жұмыстар, топтық тапсырмалар, интеллект-карталар, кластер, «Ой қозғау» әдісі – барлығы оқушылардың математикалық қабілетін дамытудың тиімді тәсілі ретінде қолданыс табуда. Алайда отандық зерттеулердің көбінде тригонометриялық теңдеулерді оқытуда интербелсенді әдістерді қолданудың нақты жоспарлары, тиімді әдістері жеткілікті зерттелмеген. Сондықтан осы тақырыпты зерттеу өзекті. Бұл жұмыс қазіргі заман талабына сай оқушылардың логикалық ойлау қабілетін, формуламен жұмыс істеу білігін, және графиктік дағдыларын дамытуға бағытталған. Жұмыстың мақсаты – тригонометриялық теңдеулерді тиімді оқытуда интербелсенді әдістердің қолдану мүмкіндіктерін зерттеу.

Зерттеу жұмысының міндеттері:

- әдістемелік әдебиеттерді талдау;
- интербелсенді әдістердің тиімді түрлерін анықтап, талдау жүргізу;
- интербелсенді әдістерді тригонометрияны оқытуда пайдалану жолдарын ұсыну;
- тәжірибеде сынақтан өткізу.

Зерттеу жұмысында тригонометриялық теңдеулер тақырыбын оқытуда қолданылатын интербелсенді әдістер мен олардың тиімділігі туралы баяндалады. Интербелсенді әдістер оқушының оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз ететін әдістер болып табылады, олар оқушылардың сыни ойлау қабілеттерін, шығармашылық қабілеттерін және өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Интербелсенді оқыту - дәстүрлі білім беру моделіне тән авторитарлық, оқытушының үстемдігі, монологтық сипат және сыртқы мәжбүрлеу сияқты белгілерді демократиялық ұстанымдарға негізделген коммуникативтік өзара әрекеттестікпен алмастыратын педагогикалық технология.

Мұндай өзара әрекеттесу түрі ынтымақтастыққа, үйренушілердің жеке қызығушылықтары мен білімдік қажеттіліктерін ескеруге, өзара құрмет пен кооперацияға сүйенеді. Бұл оқушыларға меңгерілетін білім көлемін саналы әрі ерікті

түрде айқындауға, сондай-ақ оқу нысандары мен әдістерін дербес таңдауға мүмкіндік береді, нәтижесінде олардың өз оқу нәтижесіне деген жауапкершілігін арттырады.

Интербелсенді оқытуды тиімді ұйымдастыру үшін келесі педагогикалық шарттарды сақтау қажет:

- оқу үдерісінде қолайлы психологиялық-педагогикалық ахуал қалыптастыру;
- үйренушілердің танымдық белсенділігі мен тұрақты оқу мотивациясын арттыру;
- оқу нәтижесіне жетуді қамтамасыз ететін табысқа бағытталған білім беру стратегияларын қолдану;
- оқытуды коммуникативтік үдеріс ретінде түсіну және бірлескен оқу әрекеттерінің түрлерін енгізу.

Барлық интербелсенді оқыту технологиялары имитациялық емес және имитациялық деп екіге бөлінеді. Имитациялық емес технологиялар зерттелетін құбылыстың немесе іс-әрекеттің моделін құруды қарастырмайды.

Имитациялық технологиялардың негізінде имитациялық немесе имитациялық-ойындық модельдеу жатады, яғни оқу процесінде нақты жүйеде жүретін үдерістерді оқу жағдайында қайта бейнелеу жүзеге асады.

Сабақты сапалы ұйымдастыру және сабаққа кіріспе ретінде ең алдымен оқушыға сұрақ қойып, бастаймыз. Сұрақ қоюдың өзі интербелсенді әдіс болып саналады. Бұл әдіс ой қозғау немесе «Миға шабуыл» әдісі. «Миға шабуыл», «ой қозғау» - бұл қандай да бір қойылған сұраққа білім алушының кез келген жауабын қабылдауға негізделген әдіс. Маңыздысы - айтылған пікірлерге бірден баға бермеу, барлық жауаптарды қабылдап, әр қатысушының ойын тақтаға немесе қағазға жазып отыру. Қатысушылар жауаптарын негіздеуді немесе түсіндіруді міндетті түрде орындауы қажет емес екенін білуі тиіс.

«Миға шабуыл» әдісі мына жағдайларда тиімді қолданылады:

- даулы мәселелерді талқылау қажет болғанда;
- талқылауға қатысуға сенімсіздік танытатын білім алушыларды ынталандыруда;
- қысқа уақыт ішінде көп идея жинауда;
- аудиторияның хабардарлық деңгейін немесе дайындық жағдайын анықтауда.

Бұл әдісті кері байланыс алуға да қолдануға болады.

Бұл әдістің басты мақсаты қысқа уақыт ішінде сыныптың сабаққа дайындық деңгейін анықтау және барлық назарды сабаққа аудару.

Міндеттері:

- сабаққа қатысты оқушылардың білім деңгейі туралы жалпы түсінік қалыптастыру;
- коммуникативтік дағдыларды (қарым-қатынас жасау дағдыларын) дамыту.

Сабақ басында қойылатын сұрақтар оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді. Алайда тек қарапайым сұрақтармен шектелу оқушыларды жалықтыруы мүмкін. Сондықтан олардың назарын тұрақты ұстап тұру үшін сабақ үдерісіне ойын элементтерін енгізу тиімді. Қазіргі заманда білім беру технологиялары қарқынды дамып жатқандықтан, «миға шабуыл» әдісін түрлі интербелсенді құралдар арқылы ұйымдастыру өз нәтижесін береді. Мұндай тәсіл бір жағынан оқушылардың сабаққа қызығушылығын арттырса, екінші жағынан оқу материалына шоғырлануға жағдай жасайды. Сонымен қатар, интербелсенді ресурстарды қолдану оқыту үдерісінің динамикалығын күшейтіп, бүкіл сыныптың назарын мұғалім тарапынан бағытталған оқу міндетіне жұмылдыруға ықпал етеді.

Мысалы ретінде алатын болсақ:

Сабақтың мақсатын айқындап болғаннан кейін, жаңа тақырыпқа кіріспес бұрын оқушылардың алдыңғы білімін белсендіру мақсатында келесі сұрақтарды қойып, жаңа тақырыпқа қызығушылығын оятамыз.

- 1) Синус функциясының периодын қалай анықтаймыз?
- 2) Қай функциялар -1 мен 1 аралығында өзгереді? Не үшін?
- 3) Тригонометриялық функциялардың қандай қасиеттерін білесіз?
- 4) Пифагор теоремасының тригонометриямен қандай байланысы бар?

WordWall бағдарламасының функцияларын миға шабуыл әдісін ұйымдастыру үшін қолдануға болады. Мысалы қорапты ашу функциясы “Open the box”.

Бұл ойында оқушылар қораптарды ашып, ішіндегі сұрақтарға жауап береді.

Әр қорапта келесі үлгідегі сұрақтарды қоюға болады:

1. Синус функциясының периодын қалай анықтаймыз? 2π
2. Қай функциялар -1 мен 1 аралығында өзгереді? $\sin x, \cos x$
3. Тригонометриялық функциялардың қандай қасиеттерін білесіз?
4. Пифагор теоремасының тригонометриямен қандай байланысы бар?

Артықшылықтары:

Оқушылар қызығушылықпен қорапты тандайды, мотивация артады.

Бір сұрақты бірнеше рет талқылауға болады.

Батырмаларды ашу - “миға шабуыл” атмосферасын күшейтеді.

Case-study әдісі

Бүгінде кейс-стади әдісі оқушыларды теориялық білімнен практикалық әрекетке бағыттайтын тиімді тәсілдердің бірі болып саналады. Бұл әдіс оқушыларға таңдау жасау, шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Кейс-стади нақты жағдайларды практикалық тұрғыдан талдау мен «ойнап» шығуға негізделеді. Сондықтан оны кейде «нақты жағдаяттар әдісі» деп атайды[10].

Ағылшын тілінен аударғанда «кейс» сөзі «жағдай», «оқиға» дегенді білдіреді. Біздің жағдайда «кейс» белгілі бір субъектінің (мәселен, компания, ұйым немесе аймақ) тарихы мен даму нәтижелерін сипаттауды білдіреді. Ал кейс-стади - осы кейстерді пайдалану арқылы жүзеге асырылатын сабақ формасы.

Кейс-стади мақсаты:

- теориялық білімді талдау;
- негізгі мәселелерді анықтау;
- проблемаларды шешудің әртүрлі жолдарын табу;
- ең тиімді шешімді таңдау;
- іс-әрекеттерді жоспарлау.

Кейс-стади әдісі практикалық мәселелерді жан-жақты қарастыру арқылы пәннің теориялық мазмұнын толықтырады. Мысалы, тригонометриялық теңдеулерді шешу кезінде оқушылар әр түрлі әдістерді (график, формула, шеңбер) пайдаланып, нақты есептерді талдап, шешім шығарады.

Кейс-стади алғаш XX ғасырдың басында құқық және медицина саласында қолданылған. Бизнес-пәндер бойынша Гарвард университетінде (АҚШ) 1920 жылдары негізгі оқыту әдісіне айналған.

Кейс-стади әдісінің ерекшеліктері

Оқытушы теориялық мәліметті толық бермей, негізгі ұғымдармен шектеледі, ал оқушылар оны практикалық есептерде қолдануды үйренеді. Оқушылар өз іс-әрекеттерін жоспарлауды, ақпаратпен жұмыс жасауды және шешім қабылдауды

үйренеді. Пікірталас және топтық жұмыс арқылы оқытушы мен оқушылар арасындағы ынтымақтастық нығайтылады. Кейс материалдарына сызбалар, графиктер, диаграммалар және нақты мысалдар кіреді.

Сабақта қолдану тәртібі:

Дайындық: оқытушы кейсті таңдап, негізгі және қосымша материалдарды таратады. Оқушылар кейс мазмұнын алдын ала зерттеп, өз пікірін дайындайды.

Топтық жұмыс: Оқушылар 4-5 адамнан топтарға бөлініп, 1-2 сағат ішінде кейсті талқылайды, мәселелердің шешімін бірлесе іздейді.

Пікірталас: барлық топтар бір аудиторияда жиналып, шешімдерін дәлелдеп, пікірталасқа қатысады.

Қорытындылау: оқытушы пікірталас нәтижесін сараптайды, оқушылардың көзқарасын бағалайды.

Бағалау: Оқушылар өз шешімдері бойынша жазбаша есеп береді, оның форматы мен көлемін оқытушы белгілейді.

Ережелері: Кейс бір пәнмен шектелмей, пәнаралық байланыстарды қамтуы тиіс. Оқушылар теориялық тұжырымдарды нақты жағдайларға қолдана білуі қажет. Бір кейсте бірнеше шешілмеген проблема болуы мүмкін, сондықтан оқушылар әр мәселені талдап, шешімдер іздеуі керек.

Оқушылар өз шешімдерін тәжірибелік мысалдармен дәлелдеуі тиіс.

Бұл әдіс тригонометриялық теңдеулерді оқытуда оқушылардың логикалық ойлау, талдау және шығармашылық қабілеттерін дамытып, нақты практикалық дағдыларға үйретуге мүмкіндік береді.

Оқытудың компьютерлік технологияларына интернет-технологиялары, электрондық пошта, компьютерлік оқыту бағдарламалары және оқыту видеокурстары жатады.

Электрондық пошта технологиясы білім алу процесіндегі қарым-қатынасты виртуалды кеңістікке ауыстырады. Мұнда оқытушы мен студенттің, сондай-ақ оқушылардың бір-бірімен байланысы интернет арқылы жүзеге асады. Соңғы кезде бұл технология жоғарғы мектепте қашықтықтан оқытудың негізгі құралы ретінде кеңінен қолданылады.

Компьютерлік оқыту бағдарламалары екі негізгі режимде жұмыс істейді: ақпараттық-анықтамалық және бақылау жасау арқылы оқыту. Оларға гипермәтіндік, мультимедиялық және интеллектуалдық бағдарламалар жатады. Бағдарламалық оқыту материалы шағын бөліктерге бөлініп, әр қадамы бағаланатын жүйеде ұсынылады. Әр бөлім бойынша оқушы өз білім деңгейін тексеретін тапсырмаларды орындайды.

Бағдарламалық оқытудың тағы бір артықшылығы - оқушы өзіне ыңғайлы жылдамдықпен алға жылжып, келесі бөлімге тек алдыңғысы толық игерілгенде ғана өту мүмкіндігіне ие болады. Компьютерлік оқу/оқытуда компьютер оқушының жауаптарын бағалап, келесі материалды өзі анықтайды. Сонымен қатар, кері байланыс ойын элементтері сияқты көрнекі және айқын беріледі.

Зерттеулер көрсеткендей, компьютерлік оқу оқушыларға оқу материалын тез меңгеруге мүмкіндік береді, бірақ басқа белсенді оқыту әдістерінен тиімділігі айтарлықтай артық емес.

Компьютерлік оқыту әсіресе ұжымды басқаруға, жарнамалық кампанияларды жүргізуге, келіссөздер өткізуді үйрететін іскерлік ойындарда кең қолданылуда.

Интернет-технологиялары (соның ішінде web-технологиялар) оқу курстарын интернет арқылы дайындап, жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл технология оқу материалдарын бірлесіп қолдану үшін ыңғайлы. Сонымен қатар, Интернет қашықтықта тиімді жұмыс жасауға қолайлы.

Оқыту видеокурстары оқу процесін электрондық оқулықтар негізінде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мұнда аудио, видео және графикалық материалдар кешенді түрде компьютер арқылы оқушыларға ұсынылады [7].

Зерттеулер көрсеткендей, интербелсенді әдістерді қолдану арқылы оқу процесі қызықты, тиімді және мазмұнды болып, оқушылардың мотивациясын арттырады. Бұл әдістерді қолданған кезде оқушылар:

- Оқыту барысында өз пікірлерін еркін білдіре алады;
- Қиын тақырыптарды түсінуге жеңілдік туындайды;
- Қателіктерден сабақ алуға, өз нәтижелерін жақсартуға бағытталған жұмыс жүргізеді.

Интербелсенді әдістердің тиімділігі оқушылардың белсенділігін арттыруда, топтық жұмыс арқылы оқушылардың бір-бірінен үйренуіне ықпал етеді. Жалпы алғанда, интербелсенді әдістерді қолдану тригонометриялық теңдеулер тақырыбын оқытуда жоғары тиімділік көрсетті. Оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен қатысу деңгейі артты, ал олардың білімдері тұрақты әрі терең болды. Бұл әдістердің қолданылуы оқу процесін қызықты әрі тиімді етеді, сондықтан оларды оқу үрдісінде кеңінен пайдалану ұсынылады.

Тригонометриялық теңдеулерді оқыту үрдісі бастапқыда қарапайым құрылымды теңдеулерді меңгеруден басталып, біртіндеп күрделі деңгейдегі есептерді шешуге ұласады. Жалпы орта білім беру деңгейінде бұл тақырыпты оқыту барысында оқушылардың теориялық материалды терең әрі саналы түрде игеруінде айтарлықтай қиындықтардың туындайтыны анық байқалады. Осы орайда жүргізілген зерттеулер нәтижесі білім беру процесінде дәстүрлі оқыту тәсілдерімен шектелмей, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу материалын меңгеру тиімділігін күшейтуге бағытталған заманауи технологиялар мен әдістемелік тәсілдерді қолданудың қажеттілігін айғақтайды. Аталған мақсатта интербелсенді оқыту әдістері мен құралдарының маңызы ерекше екені дәлелденген [4].

Интербелсенді оқыту қазіргі педагогикада білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ оқытудың көпқырлы міндеттерін бір мезгілде шешуге мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық технология ретінде қарастырылады. Бұл оқыту түрі оқушылардың коммуникативтік дағдыларын жетілдіруді, олардың арасындағы эмоционалдық өзара байланыстарды нығайтуды, тұлғалық қасиеттерді тәрбиелеуді, топпен ынтымақтаса жұмыс істеу және өзге пікірлерді тыңдай білу сияқты маңызды дағдыларды қалыптастыруды көздейді [5]. Интербелсенді оқыту әдістерінің басты ерекшелігі – білім алушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына жағдай жасауында. Мұндай жағдайда мұғалім дәстүрлі оқытушы рөлінен шығып, оқу іс-әрекетінің ұйымдастырушысы, кеңесшісі әрі қолдаушысы қызметтерін қатар атқарады [6].

Сонымен қатар, интербелсенді әдістер мұғалімдерге оқыту мазмұнын тиімді құрылымдауға, білім беру ортасын оқушылардың дербес және ұжымдық белсенділігіне бағыттауға мол мүмкіндіктер ұсынады [7]. Нәтижесінде, оқушылардың оқу материалын терең әрі саналы меңгеруіне, сондай-ақ оқу барысында туындайтын танымдық қиындықтарды жеңуіне қолайлы жағдай жасалады. Қазіргі педагогикалық

ғылымда интербелсенді оқыту әдістерінің сан алуандығы байқалады. Солардың ішінде шығармашылық жұмыстар, топтық және жұптық форматтағы тапсырмалар, танымдық ойындар, аудиториялық оқыту әдістері, жаңа оқу материалын зерттеу және оны бекіту сияқты тәсілдер кеңінен қолданыс тапқан [3].

1-кесте. Қарапайым тригонометриялық теңдеулерді оқыту барысында қарапайым сұрақ қою арқылы оқушыларды сабаққа белсене қатыстыру:

Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Қарапайым тригонометриялық теңдеулерді шешу әдістеріне тоқталып кетсек.	
Тақырыпты бастамас бұрын алдымен, тригонометриялық функциялардың қасиеттерін еске түсірейік. Қандай қасиетінен бастаймыз?	Анықталу облысы және мәндер жиыны.
Өте дұрыс. $y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg}x, y = \operatorname{ctg}x$ функциясының анықталу облысы және мәндер жиыны қандай аралықтарды қамтиды?	$y = \sin x$ $D(y) = (-\infty; +\infty)$ $E(y) = [-1; 1]$ $y = \cos x$ $D(y) = (-\infty; +\infty)$ $E(y) = [-1; 1]$ $y = \operatorname{tg}x$ $D(y): x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$ $E(y) = (-\infty; +\infty)$ $y = \operatorname{ctg}x$ $D(y): x \neq \pi k, k \in Z$ $E(y) = (-\infty; +\infty)$
Жарайсыздар, алдыңғы сабақтың мәліметтері есімізге түскен болса, жаңа тақырыпты бастайық.	

Жұптық жұмыс «Сәйкестендіру»

Жаңа тақырыпты оқытудан бұрын оқушыларға осындай тапсырмалар орындауға берсек алдыңғы өткен тақырыпты есетеріне түсіреді, қайталайды, жаңа тақырыпты игеру жеңіл болады.

Мысалы:

2-кесте

$\arcsin a = t$	$a \in (-\infty; +\infty), t \in (0; \pi)$
$\operatorname{arctg} a = t$	$a \in [-1; 1], t \in [0; \pi]$
$\arccos a = t$	$a \in [-1; 1], t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

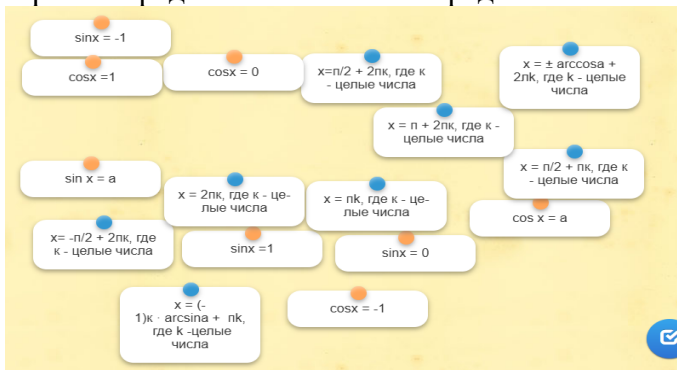
$\arcsin a = t$	$a \in (-\infty; +\infty), t \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
-----------------	--

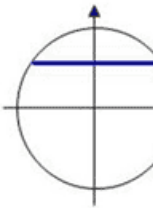
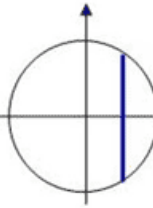
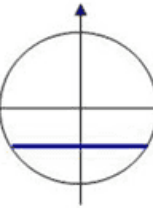
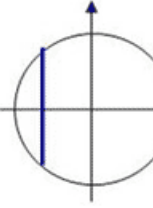
Жоғарыда көрсетілген сабақтан мұғалім жай тақырыпты түсіндіріп қоймай, оқушылардың тақырыпты түсіну барысында өз бетінше ойлауға, қорытынды шығаруға ықпал етеді.

3- кесте. Интербелсенді әдістер негізінде ұйымдастырылған сабақтың құрылымы (қмж)

Сабақтың тақырыбы	Тригонометриялық теңдеулерді шешу әдістері
Оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаттары	10.1.3.7 - квадрат теңдеуге келтірілетін тригонометриялық теңдеулерді шеше алу;
Сабақтың мақсаты	квадрат теңдеуге келтірілетін тригонометриялық теңдеулерді шешу.

4-кесте. Сабақтың барысы

Сабақтың кезеңі/ уақыт	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Ресурстар
Сабақтың басы	Оқушылармен амандасу, түгендеу, назарын сабаққа аудару Жағымды психологиялық ахуал орнату. Оқу мақсаттарымен таныстыру. Үй тапсырмасын тексеру.	Жинақталады, сабаққа ынталанады.	Оқулық.
Сабақтың ортасы	Өткен сабақты пысықтау. Өтілген тақырыпты қайталау: №1 LearningApps бойынша дербес шешімдер және жалпы шешімдерін еске түсіру үшін келесі тапсырмаларды орындаймыз. Оқушылар жеке әр теңдеудің тиісті шешімдерін табады, жұптастырады. Нәтижесін тексереді.  №2 Жеке жұмыс: Сәйкестендіру	Алдыңғы сабақта алған білімдерін еске түсіреді.	learningapps.org

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
<p>A. $\sin t = \frac{\sqrt{3}}{2}$</p>	<p>B. $\cos t = \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$</p>	<p>B. $\sin t = \left(-\frac{1}{2}\right)$</p>	<p>Г. $\cos t = \frac{1}{2}$</p>
<p>Бұл тапсырмада оқушылар берілген теңдеудің сәйкес графиктерін тауып, сәйкестендіреді. Өзара бағалау: Тапсырманың дұрыстығы слайдтан тексеріледі. Жаңа тақырыпты ашу: Квадрат теңдеуге келтірілетін тригонометриялық теңдеулердің ерекшеліктері келесі жағдайда байқалады: – теңдеудегі тригонометриялық функциялардың аргументтері бірдей түрде беріледі немесе тригонометриялық формулаларды қолдану арқылы бір аргументке келтіріледі; – барлық функциялар бір типке өзгертіледі, содан кейін олар алгебралық квадрат теңдеуге айналады. Бір тригонометриялық функция арқылы өрнектелетін теңдеулерді квадрат теңдеуге келтіру 1-мысал. Теңдеуді шешейік: $2\sin^2 x + 3\sin x - 2 = 0$ Шешуі. Берілген өрнек $\sin x$ айнымалысына қатысты квадрат теңдеу болып табылады. Сондықтан $\sin x = u$ деп белгілесек, теңдеу: $2u^2 + 3u - 2 = 0$ түріне келеді. Бұл квадрат теңдеудің түбірлері: $u_1 = -2, u_2 = \frac{1}{2}$ Осылайша негізгі теңдеу екі қарапайым теңдеуге жіктеледі: $\sin x = -2$ шешімі жоқ, өйткені $-2 > 1$; $\sin x = \frac{1}{2}$ шешімі бар. $\sin x = \frac{1}{2}$ үшін:</p>			<p>Мысалдарды жазады</p> <p>Тапсырманы</p>

	<p> $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ </p> <p>Тексеру үшін $x = \frac{\pi}{6}$ мәнін бастапқы теңдеуге қоямыз:</p> $2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) - 2 = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} - 2 = 0$ <p>Шешім бастапқы теңдеуді қанағаттандырады. Жауабы:</p> $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ <p>2-мысал. Теңдеуді шешейік:</p> $8 \sin^2 x + \cos x + 1 = 0$ $3 \cos 2x = 7 \cos x$ <p>Шешуі. Алдымен $\cos 2x$ формуласы арқылы аргументтерді бірдей түрге келтіреміз:</p> $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$ <p>Осыны теңдеуге қойсақ:</p> $3(2 \cos^2 x - 1) = 7 \cos x$ $6 \cos^2 x - 7 \cos x - 3 = 0$ <p>Енді $\cos x = u$ деп белгілейміз. Сонда:</p> $6u^2 - 7u - 3 = 0$ <p>Түбірлері:</p> $u_1 = \frac{3}{2} \text{ қолайсыз, себебі } \cos x > 1 \text{ болмайды;}$ $u_2 = -\frac{1}{3} \text{ қолайлы.}$ <p>Сонда:</p> $\cos x = -\frac{1}{3}$ <p>Шешімі:</p> $x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{3}\right) + 2\pi n, n \in Z \quad \text{немесе}$ <p>эквивалентті түрде:</p> $x = \pm \left(\pi - \arccos\left(-\frac{1}{3}\right)\right) + 2\pi n, n \in Z$ <p>Жауабы:</p> $x = \pm \left(\pi - \arccos\left(-\frac{1}{3}\right)\right) + 2\pi n, n \in Z$ <p>Тақырыпты бекіту мақсатында оқушыларға квадрат теңдеуге келтірілетін</p>	өз бетінше орындайды	
--	--	----------------------	--

тригонометриялық теңдеулер бойынша есептер орындату ұсынылады. Тапсырмалар орындау. Сыныппен жұмыс: $6\sin^2 x + 5\cos 2x - 7 = 0$ $6\sin^2 x + 5\sin x - 7 = 0$ $6\cos^2 x + 5\sin x - 7 = 0$ $\frac{1}{\cos^2 x \sin^2 x} + \frac{3}{\sin x \cos x} - 4 = 0$ Жеке жұмыс: Деңгейленген тапсырма 2 нұсқада:			
1 нұсқа	2 нұсқа		
А деңгей	А деңгей		
$\sin^2 x - \frac{1}{2}\sin x = 0$	$\cos 2x + \frac{1}{2}\cos x = 0$		
В деңгей	В деңгей		
$3\sin^2 x - \cos x - 3 = 0$	$5\sin^2 x - \cos x - 5 = 0$		
С деңгей	С деңгей		
$\sin^2 x + 4\cos x - 3 = 0$	$8\sin^2 x + \cos x + 1 = 0$		

Қорытынды

Бұл зерттеу жұмысы тригонометриялық теңдеулерді оқытуда интербелсенді әдістерді қолданудың маңыздылығы мен тиімділігін анықтауға бағытталды. Зерттеу барысында тақырыптың теориялық негіздері зерделеніп, отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге шолу жасалды. Әлемдік тәжірибеде тригонометрияны оқытуда цифрлық құралдар мен оқытудың заманауи формалары сәтті қолданылып келе жатқаны анықталды. Қазақстандық педагог-ғалымдар да интерактивті әдістердің тиімділігін дәлелдеп, олардың оқыту процесінде кеңінен қолданылуына назар аударып отыр. Алайда тригонометриялық теңдеулерді оқытуда нақты интербелсенді әдістерді жүйелі пайдалану әлі де болса толық дамымағаны байқалады.

Зерттеу барысында жүргізілген бақылау мен тәжірибелік жұмыс нәтижелері интербелсенді әдістердің оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, білім сапасына оң әсер ететінін көрсетті. Атап айтқанда, оқушылардың өздігінен жұмыс істеуі, топтық жұмыста белсенді болуы, пікір алмасуға қатысуы және практикалық дағдыларын қолдануы айқын көрінді. Олардың ойлау қабілеттері мен логикалық талдау жасау машықтары артып, сабаққа қатысу деңгейі жоғарылады.

Бұл зерттеудің нәтижелері математика пәні мұғалімдері үшін әдістемелік нұсқаулық ретінде қолданылуы мүмкін. Әсіресе, күрделі тригонометриялық тақырыптарды оқытуда интербелсенді тәсілдерді тиімді қолдану арқылы білім алушылардың оқу жетістіктерін арттыруға мүмкіндік туады. Зерттеу өзектілігі мен нәтижелілігі оны әрі қарай кеңейтіп, басқа математикалық бөлімдерге қолдануға жол ашады.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Кузьмичева Т. Г., Кузьмичев М. Е. Использование интерактивных методов обучения в математике //Теория и практика современной науки. – 2021. – №. 2 (68). – С. 68-70.
2. Решение задач графическим способом [Электронный ресурс]. — URL: <https://mathcourse.ru/wp-content/uploads/2022/07/resh-graficheskij-sposob.pdf>
3. Хохлова К. Е., Фрундин В. Н. Применение активных и интерактивных методов обучения при изучении тригонометрии в старших классах профильной школы //Sciences of Europe. – 2018. – №. 28-4 (28). – С. 52-55.
4. Глебова М. В. Формирование профессиональной компетенции будущего учителя математики через изучение решений тригонометрических уравнений повышенной сложности методом оценок //Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. – 2022. – С. 535-539.
5. Агеева Л. Б., Татарникова О. Н. Формирование математической культуры у студентов средствами математической обработки информации //Фундаментальные науки и образование. – 2014. – С. 290-292.
6. Кругликов В. Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика. – 1998.
7. Лемясова Ю. и др. Интерактивные средства образовательного значения при изучении отбора корней тригонометрического уравнения //Технопарк универсальных педагогических компетенций. – 2023. – С. 186-189.
8. Корнеева Л. Интерактивные методы обучения //Высшее образование в России. – 2004. – №. 12. – С. 105-108.
9. Әмзәбек Ә. А. Алгебра есептер кітабы. – Алматы: «Мұқабә», 2022. – 800 бет.

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ТЕМЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ

Ш.Ж. Ибадуллаева

Научный руководитель : М.А. Муратбекова

В настоящее время одной из актуальных проблем является эффективность методов обучения математике в школах и высших учебных заведениях. Особенно сложно повысить интерес и активность учащихся при объяснении тригонометрических уравнений. В данной статье рассматривается эффективность применения интерактивных методов в процессе обучения тригонометрическим уравнениям. В ходе исследования был проведён сравнительный анализ традиционных и интерактивных методов обучения. Предпосылкой для изучения данной проблемы послужило снижение результатов обучения и уменьшение интереса к предмету. В процессе научного исследования были использованы методы анкетирования, наблюдения, аналитической и статистической обработки данных. Кроме того, был организован педагогический эксперимент. В результате исследования было установлено, что в группе, где применялись интерактивные методы, значительно

повысились активность учащихся и их интерес к предмету. Способность решать тригонометрические уравнения улучшилась на 32%. Учащиеся стали стремиться к самостоятельному выполнению заданий и проявлять активность в групповой работе. Результаты анкетирования также показали положительную динамику. Результаты данного научного исследования могут служить методической основой для подготовки будущих учителей математики, а также для широкого применения интерактивных методов на уроках тригонометрии в школе.

Ключевые слова: тригонометрическое уравнение, интерактивные методы, интерактивное обучение, практические навыки, обновлённое образование.

FEATURES OF TEACHING STUDENTS THE TOPIC OF TRIGONOMETRIC EQUATIONS BASED ON INTERACTIVE METHODS

Sh.Zh. Ibadullayeva

Scientific supervisor: M.A. Muratbekova

Currently, the effectiveness of mathematics teaching methods in schools and higher educational institutions is one of the pressing issues. It is especially difficult to increase students' interest and engagement when explaining trigonometric equations. This article examines the effectiveness of using interactive methods in teaching trigonometric equations. A comparative analysis of traditional and interactive teaching approaches was conducted during the study. The need for this research arose from a decline in learning outcomes and a decrease in students' interest in the subject. During the research, methods such as surveys, observation, analytical and statistical data processing were used. In addition, a pedagogical experiment was conducted. The results of the study showed that in the group where interactive methods were applied, students' activity and interest in the subject significantly increased. The ability to solve trigonometric equations improved by 32%. Students demonstrated greater independence in completing tasks and were more active in group work. Survey results also showed positive dynamics. The findings of this research can serve as a methodological basis for training future mathematics teachers, as well as for the broader implementation of interactive methods in teaching trigonometry in schools.

Keywords: trigonometric equation, interactive methods, interactive learning, practical skills, updated education.

REFERENCES

1. Kuzmicheva, T. G., & Kuzmichev, M. E. (2021). The use of interactive teaching methods in mathematics. *Theory and Practice of Modern Science*, 2(68), 68-70.
2. Solving problems using the graphical method [Electronic resource]. Available at: <https://mathcourse.ru/wp-content/uploads/2022/07/resh-graficheskij-sposob.pdf>

3. Khokhlova, K. E., & Frundin, V. N. (2018). Application of active and interactive teaching methods in the study of trigonometry in high school specialized classes. *Sciences of Europe*, 28-4(28), 52-55.
4. Glebova, M. V. (2022). Formation of professional competence of future mathematics teachers through the study of solutions to trigonometric equations of increased complexity using the estimation method. *Current Problems of Methods of Teaching Computer Science and Mathematics in Modern School*, 535-539.
5. Ageeva, L. B., & Tatarnikova, O. N. (2014). Formation of mathematical culture among students by means of mathematical information processing. *Fundamental Sciences and Education*, 290-292.
6. Kruglikov, V. N. (1998). *Active learning in a technical university: theory, technology, practice*.
7. Lemyasova, Yu., et al. (2023). Interactive means of educational significance in the study of selecting roots of trigonometric equations. *Technopark of Universal Pedagogical Competencies*, 186-189.
8. Korneeva, L. (2004). Interactive teaching methods. *Higher Education in Russia*, 12, 105-108.
9. Amzebek, A. A. (2022). *Algebra problem book*. Almaty: Muqaba, 800 p.