

ISSN 2524-0080  
Ғылыми журнал

*Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің*

# ХАБАРЛАРЫ

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА,  
ИНФОРМАТИКА СЕРИЯСЫ

*Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesinin*

# HAVERLERİ

МАТЕМАТИК, FİZİK, BİLİŞİM SERİSİ

# ИЗВЕСТИЯ

*Международного казахско-турецкого университета имени Х.А. Ясауи*

СЕРИЯ МАТЕМАТИКА,  
ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА

# NEWS

*Of the Khoja Akhmet Yassawi Kazakh-Turkish International University*

MATHEMATICS, PHYSICS,  
COMPUTER SCIENCE SERIES



[www.ayu.edu.kz](http://www.ayu.edu.kz) №4 (27), 2023

ISSN 2524-0080  
Ғылыми журнал

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік  
университетінің*

## **ХАБАРЛАРЫ**

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА СЕРИЯСЫ

*Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi'nin*

## **HABERLERİ**

МАТЕМАТİK, FİZİK, BİLİŞİM SERİSİ

## **ИЗВЕСТИЯ**

*Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжа Ахмеда Ясауи*

СЕРИЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА

## **NEWS**

*Of the Khoja Akhmet Yassawi Kazakh-Turkish International University*  
MATHEMATICS, PHYSICS, COMPUTER SCIENCE SERIES

*Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Байланыс,  
ақпараттандыру және ақпарат комитетінде 04.12.2015 ж. тіркелді, куәлік №15721-Ж.*

*Қазақстан Республикасы Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Байланыс,  
ақпараттандыру және бұқаралық ақпарат құралдары саласындағы мемлекеттік бақылау  
комитетінде 10.03.2017 ж. қайта тіркелген, куәлік №16387-Ж.  
Жылына 4 рет шығарылады.*

### **Ғылыми басылым**

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің хабарлары  
(математика, физика, информатика сериясы) №4 (27) 2023 ж.*

*Журнал 2016 жылдың мамыр айының 30 жұлдызынан бастап  
Париж қаласындағы ISSN орталығында тіркелген.*

### **Редакцияның мекен-жайы:**

*Редакцияның мекен-жайы: 161200, Қазақстан Республикасы, Түркістан қаласы,  
Б. Саттарханов даңғылы, 29В, ректорат, 404 бөлме.  
Байланыс тетіктері: 8(725-33)6-38-26(19-60)  
e-mail: ayu-habarlari@ayu.edu.kz*

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ

### МАТЕМАТИКА

Баканов Г.Б.	- ф.-м.ғ.д., профессор, /Қазақстан/
Турметов Б.Х.	- ф.-м.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Сәрсенби Ә.	- ф.-м.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Нұрсұлтанов Е.Д.	- ф.-м.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Фарук Учар	- профессор, доктор /Түркия/
Мануэль Де ла Сен	- PhD, профессор /Испания/

### ФИЗИКА

Тұрмамбеков Т.А.	- ф.-м.ғ.д., профессор, /Қазақстан/
Сейтов Б.Ж.	- PhD, /Қазақстан/
Кутербеков Қ.А.	- ф.-м.ғ.д., профессор, /Қазақстан/
Тілебаев Қ.Б.	- ф.-м.ғ.д., профессор, /Қазақстан/
Али Чорух	- профессор, доктор /Түркия/
Мелехат Билге Демиркөз	- профессор, доктор /Түркия/

### ИНФОРМАТИКА

Бидайбеков Е.Ы.	- п.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Беркимбаев К.М.	- п.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Кеңесбаев С.М.	- п.ғ.д., профессор /Қазақстан/
Булент Иылмаз	- профессор, доктор /Түркия/
Сагироглу Шереф	- профессор, доктор /Түркия/

## DANIŞMA KURULU

### MATEMETİK

Bakanov Galitdin	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Turmetov Batırhan	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Sarsenbi Abzhahan	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Nursultanov Erlan	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Faruk Uçar	- Prof. Dr. /Türkiye/
Manuel De La Sen	- PhD /İspanya/

### FIZİK

Turmambekov Törebay	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Seyitov Bekbolat	- PhD, /Kazakistan/
Kuterbekov Kayrat	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Tilebayev Kayrat	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Ali Çoruh	- Prof. Dr. /Türkiye/
Melehat Bilge Demirköz	- Prof. Dr. /Türkiye/

### BİLİŞİM SERİSİ

Bidaybekov Esen	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Berkimbayev Kamalbek	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Kenesbayev Serik	- Prof. Dr. /Kazakistan/
Bulent Yılmaz	- Prof. Dr. /Türkiye/
Sağiroğlu Şeref	- Prof. Dr. /Türkiye/

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**МАТЕМАТИКА**

Баканов Г.Б.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Турметов Б.Х.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Сарсенби А.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Нурсултанов Е.Д.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Фарук Учар	- профессор, доктор /Турция/
Мануэль Де ла Сен	- PhD, профессор /Испания/

**ФИЗИКА**

Турмамбеков Т.А.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Сейтов Б.Ж.	- PhD, /Казахстан/
Кутербеков Қ.А.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Тилебаев К.Б.	- д.ф.-м.н., профессор /Казахстан/
Али Чорух	- профессор, доктор /Турция/
Мелехат Билге Демиркоз.	- профессор, доктор /Турция/

**ИНФОРМАТИКА**

Бидайбеков Е.Ы.	- д.п.н., профессор /Казахстан/
Беркимбаев К.М	- д.п.н., профессор /Казахстан/
Кенесбаев С.М.	- д.п.н., профессор /Казахстан/
Булент Иылмаз	- профессор, доктор /Турция/
Сагироглу Шереф	- профессор, доктор /Турция/

## **EDITORIAL BOARD**

### **MATHEMATICS**

Bakanov Galitdin	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Turmetov Batyrkhan	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Sarsenbi Abzhakhan	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Nursultanov Erlan	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Faruk Uchar	- Professor, Doctor /Turkey/
Manuel De la Sen	- PhD, Professor /Spain/

### **PHYSICS**

Turmambekov Torebay	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Seitov Bekbolat	- PhD, /Kazakhstan/
Kuterbekov Kairat	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Tilebayev Kairat	- Doctor of Physics and Mathematics, Professor /Kazakhstan/
Ali Choruh	- Professor, Doctor /Turkey/
Melekhat Bulge Demirkoz	- Professor, Doctor /Turkey/

### **COMPUTER SCIENCE**

Bidaibekov Esen	- Doctor of Pedagogical Sciences, Professor /Kazakhstan/
Berkimbayev Kamalbek	- Doctor of Pedagogical Sciences, Professor /Kazakhstan/
Kenesbayev Serik	- Doctor of Pedagogical Sciences, Professor /Kazakhstan/
Bulent Iylmaz	- Professor, Doctor /Turkey/
Sagiroglu Sheref	- Professor, Doctor /Turkey/

**Ж.Ж.ИСАЕВ<sup>1</sup>, К.И.УСМАНОВ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты  
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [janasil.isaev@mail.ru](mailto:janasil.isaev@mail.ru)

<sup>2</sup>физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті  
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [kairat.usmanov@ayu.edu.kz](mailto:kairat.usmanov@ayu.edu.kz)

**ҚИМАЛАРДЫ САЛУДА «GEOGEBRA» БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚОСЫМШАСЫН  
ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ**

**Аңдатпа.** Мақалада қималарды салуды «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасының көмегімен оқыту қарастырылған. «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасының қималарды салуда кеңістіктегі фигуралар мен айналу денелерінің, сонымен қатар олардың координаталық түрде берілу жағдайлары да толық зерттелінген. Оқушылардың кеңістіктегі денелердегі қималардың кескінін көрсете алатынын анықтау мақсатында Кентау қаласы, мамандандырылған «Дарын» мектеп-интернатының 10 «В» сыныбында 24 оқушыдан қималар тақырыбына байланысты сауалнама жүргізілді. Сауалнамада оқушылардан параллелепипед пен пирамидаларға берілген нүктелер арқылы өтетін қиманың кескінін салу талап етілген. Сауалнама нәтижесінде оқушылардың қималардың кескінін басым көпшілігі көрсете алмайтыны анықталды. Кемшіліктердің орнын толықтыру мақсатында қималарды бейнелеуді 10«В» сыныбына «GeoGebra» бағдарламалық құралының көмегімен түсіндіру таңдалды. «GeoGebra» бағдарламалық құралының тиімді қолданыстары белгіленген мерзімде өз нәтижесін берді. Атап айтар болсақ, білім сапасы 50%-дан , 86%-ға өскенін байқауға болады. Оқушылар визуализация процесі арқылы өзгеріс идеясын талдайды, дәлелдейді және нәтижесінде оң қорытындысын көрсетті. Физика-математика бағытына тереңдетілген 10 «В» сынып оқушыларынан алынған тест нәтижесінде, «GeoGebra» бағдарламалық құралының тиімділігі айқын көрініс тапты. Көпжақтардың қималарын салу кезінде оқушылардың бір есепті екі жолмен де қимасын салу көрінісінің айырмашылығы келтірілді (кесте-1).

**Кілт сөздер:** Геометрия, «GeoGebra» бағдарламалық құралы, қималарды салу, математикалық дағды, бағдарламаны қолдану.

**Zh. Zh. Issayev <sup>1</sup>, K. I. Usmanov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>магистрант Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [janasil.isaev@mail.ru](mailto:janasil.isaev@mail.ru)

<sup>2</sup>кандидат физико-математических наук, доцент

Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [kairat.usmanov@ayu.edu.kz](mailto:kairat.usmanov@ayu.edu.kz)

**Эффективность использования программного приложения "geogebra" при построении  
сечений**

**Аннотация.** В статье рассматривается обучение построению разрезов с помощью программного приложения "GeoGebra". В построении сечений программного приложения

"GeoGebra" подробно изучены случаи пространственных фигур и тел вращения, а также их координатной передачи. С целью определения того, могут ли учащиеся отображать изображения сечений в пространственных телах, в 10 «В» классе специализированной школы-интерната «Дарын» г. Кентау было проведено анкетирование 24 учащихся по теме сечений. В ходе опроса ученикам было предложено провести сечения из заданных точек параллелепипедов и пирамид. В результате опроса выяснилось, что подавляющее большинство учащихся не могут отображать изображения сечений. В целях восполнения недостатков была выбрана интерпретация изображений сечений в 10» В «классе с помощью программного обеспечения» GeoGebra". Эффективное использование программного обеспечения "GeoGebra" окупилось в установленные сроки. В частности, можно наблюдать рост качества образования с 50% до 86%. Учащиеся анализируют, доказывают идею изменений в процессе визуализации и, как следствие, демонстрируют положительные результаты. В результате теста учащихся 10 «В» класса, углубленного в физико-математическое направление, наглядно продемонстрирована эффективность программного обеспечения «GeoGebra». При построении сечений многосторонних приведены различия в проявлении построения сечений учащихся с обеих сторон одной и той же задачи (табл.1).

**Ключевые слова:** Геометрия, программное обеспечение «GeoGebra», построение сечений, математические навыки, применение программы.

**Zh. Zh. Issayev<sup>1</sup>, K. I. Usmanov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Master's Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [janasil.isaev@mail.ru](mailto:janasil.isaev@mail.ru)*

<sup>2</sup>*candidate of physical-mathematical sciences, associate professor  
Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [kairat.usmanov@ayu.edu.kz](mailto:kairat.usmanov@ayu.edu.kz)*

### **The effectiveness of using the software application "geogebra" in the construction of sections**

**Annotation.** The article provides training in cross-section construction using the GeoGebra software application. In the construction of sections of the GeoGebra software application, the conditions of spatial shapes and bodies of rotation, as well as their coordinate transfer, are fully studied. In order to determine whether students can show the image of sections on spatial bodies, a survey of 24 students on the topic of sections was conducted in Grade 10 "B" of the specialized boarding school "Daryn" in Kentau. In the survey, students were asked to draw a cross-section through given points on parallelepipeds and pyramids. As a result of the survey, it was found that the vast majority of students cannot show cross-section images. In order to compensate for the shortcomings, it was chosen to interpret cross-section imaging for Class 10"B" using the "GeoGebra" software. Effective uses of the "GeoGebra" software have paid off within the prescribed time frame. In particular, we can see an increase in the quality of education by 50% and 86%. Students analyze, prove the idea of change through the visualization process and, as a result, showed a positive conclusion. As a result of the test from students of the 10th grade "B", which was in-depth in the direction of physics and mathematics, the effectiveness of the GeoGebra software was clearly demonstrated. When constructing cross-sections of polygons, the difference in the view of constructing cross-sections of one problem by students in both ways was given (table-1).

**Keywords:** geometry, software "GeoGebra", drawing sections, mathematical skill, application of the program.

### **Кіріспе**

Қазіргі таңда оқыту бағдарламаларының көптеген түрлері дамып, қажеттілігіне қарай



қолданыста кеңінен дамуда. Оқу үрдісінің белсенділігін, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын, сабақтың көрнекілігін арттыру үшін кейбір компьютерлік бағдарламаларды пайдаланған жөн. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) техникалық салаларда оқытудың заманауи түрлерін дамытуға ықпал етті, бұл көптеген артықшылықтармен тамаша түсті үш өлшемді графикалық көріністі жасауға мүмкіндік берді, олардың арасында шындыққа ұқсастық, жаттығулардың жылдам орындалуы, интерактивтілік, бір объектінің 2D және 3D кескіндерін визуализациялау және жобаны іске асыру жалпы фонда ерекшеленеді.

Мақалада:

- ақпараттың қол жетімділігі мен жеделдігі,
- жылдам ақпарат алмасу,
- оқу тәжірибесінің әртүрлілігі,
- кең коммуникация және ынтымақтастық технологиялары,
- жазбаша дискусты талдау арқылы шағылысу және ақпаратқа мультимодальды немесе сызықтық емес қол жетімділік сияқты категорияларды қамтитын акт мүмкіндіктерінің таксономиясын ұсынылады.

Бұл классификациялар кез-келген ғылыми салада АКТ-ның күнделікті өмірде қолданылуын көрсетеді. Геометрия пәнін оқытуда АКТ таксономиясының маңызы зор, өйткені олар 2D және 3D графикалық эксперименттерде дерексіз теориялық мазмұнды ұсынуға мүмкіндік береді. Оқушылар ГЕОМЕТРИЯНЫ күрделі мазмұны бар пән ретінде жіктейді және қатты дененің пішінін 3D форматында кеңістікте елестету, бір қатты денені 3D форматында жұптастыру, ақыл-ойды бұру және 2D форматында паракқа ауыстыру қиынға соғады. Қазіргі таңда "геометрияны үйренудегі қиындықтар тек Қазақстандық оқушыларға ғана тән емес, керісінше бүкіл әлемде орын алады". Бұрын жаттығуларды шешуге бірнеше сағат кететін, ал кейбір ұғымдар дерексіз болып қала беретін. Дәстүрлі модель нақты, жылдам және бірлескен оқуға ықпал еткен жоқ. Геометриядағы шектеулі тәжірибе студенттерге визуалды-кеңістік дағдыларын дамытуға мүмкіндік бермеді, осылайша геометрияны үйрену кезінде ойлаудың дамуына кедергі келтірді.

АКТ қолдану оқу үдерісін көрнекі және қызықты етеді, сонымен қатар оқушылардың шығармашылық белсенділігін, логикалық және абстрактылы ойлауын дамытады. Мысалы, GeoGebra бағдарламалық қосымшасын – геометрия, алгебра және есептеулер бойынша мектеп курсында қолдану өте тиімді. Мектеп оқушыларына жаппай қиындық туғызатын тақырыптардың бірі – көпжақтар бөліміндегі қималарды салу. Стереометрияның қималарын шешу үшін GeoGebra-да кеңістік денелерді салуға ғана емес, олармен әр түрлі әрекеттерді орындауға мүмкіндік беретін құралдар жинағы бар. Мысалы, фигураның тірек нүктелерін өзгерту, дене пішінінің өзгеруін бақылай отырып, анимация пәрменімен айналдыру, сонымен қатар нүкте мен түзу арасындағы қашықтықты, екі нүкте арасындағы қашықтықты, бұрыштардың шамасын есептеу үшін өте тиімділігін көрсетті.

Егер «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасында қандай да бір өнімді жасасак, онда ол есеп шарттарын дұрыс түсіндіру үшін көрнекі құрал ретінде, сонымен қатар стереометриялық есептерді шығару немесе осындай есептерді шешудің дұрыстығын тексеру әдістерінің бірі ретінде пайдаланылуы мүмкін. Еуропа мен АҚШ-та GeoGebra бірнеше білім беру марапаттарына ие болды. Бұл бағдарламаны кез келген құрылғыға (телефон, компьютер немесе планшет) тегін жүктеп алуға және орнатуға болады, сонымен қатар браузерге қосымша ретінде пайдалануға болады. Планшетке немесе телефонға арналған қолданбаларда үлгілер жасауға, оларды электрондық поштаға жіберуге немесе Google дискісіне сақтауға болады.

«Интерактивті геометриялық орталар» мұғалімге көрнекілік принципін жүзеге асыруға, математикалық фактілерді көрнекі және түсінікті етуге, оқушыны белсенді оқу процесіне

тартуға көмектеседі.

Б.Ж. Майбазарова, Қ.Х. Баетов мақаласында кеңістіктегі фигуралардың қималарын салу әдістемелері кеңінен түсіндіреді. Зерттеу жұмысының қорытындысы бойынша, бұл бағдарламалық қосымшаны пайдаланғаннан соң ЖОО білім алушыларының геометрия сабағына деген қызығушылықтары артып, геометрия пәнін түсінулері де тиімдіекендігі анықталды [2]. Оқушылардың абстрактілі ойлау қабілеттерін дамыту үшін жалпы орта білім беретін мектептерге, сонымен қатар мамандандырылған мектептерге арналған геометрия курсының авторларын зерттеу барысында көптеген қиын деңгейдегі есептер қарастырылды. 10-11 сыныптар үшін А. В. Погорелов «Геометрия» пен Е.М Рабинович «Геометрия. Задачи и упр. на готовых чертежах» оқулықтарында қималарға арналған есептердің оқушылар үшін ауыр екені байқалды [3]. С.О.Сатыбалдиев, Қ.И.Қаңлыбаев Геометрия есептерін шешу әдістемесі, стереометрия есептерін шешудің методикалық нұсқаулары атты оқулығында қималарды сызудың тиімді әдіс-тәсілдері көрсетілген [4].

В.А.Смирнов, Е.А.Туяков Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулығында да геометриялық есептердің қималар тақырыбына арналған есептері кеңінен келтірілген [5].

Е.М. Кириң ұсынған «Беттердің қималары мен қиылысу сызықтарын салу» жұмысы бойынша және методикалық әдістердің кең ауқымды жинағы көрсетілген. Е.М. Кириң, Н.А. Базыкина, А.Н. Вантеев, М.Н. Краснов атты авторлардың методикалық нұсқауларына сүйене отырып қималардың салу жеңіл болмақ [7].

«Официальный сайт - GeoGebra» атты электронды ресурсты онлайн режимде пайдалану жұмыс барысындағы қималарды көрсетуге ұтымды таңдалған тәсіл екені айқын көрінді [8-12].

«GeoGebra» бағдарламалық қосымшасының мүмкіндіктері:

- математикалық конструкциялар,
- модельдерді құруды жеңілдетуге,
- объектілерді жылжытуға,
- параметрлерді өзгерту кезінде интерактивті зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді.
- бірнеше тілде қол жетімді,
- интерактивті материалдар – дамыту кеңістіктік қиял, практикалық түсіну және логикалық ойлау. Сондай-ақ, GeoGebra бағдарламасы берілген шарттарда кесу жазықтығының көпбұрыштың беттерімен қиылысуын визуализациялауға көмектеседі және алынған бөлікті автоматты түрде құрастырады.

Ғылыми зерттеулерге сүйенсек, естіген ақпараттың 25%-ы, көргені 30%-ы, көргені мен естігенінің 50%-ы ғана адамның жадында сақталады. Ақпараттың ең үлкен үлесі, шамамен 75%, оқушы оқу процесінде белсенді әрекеттерге қатысқан жағдайда, жадта сақталады. Осы процестерді сабақ барысында қолдану мақсатында Түркістан облысы, Кентау қаласы мамандандырылған «Дарын» мектеп-интернатының 10-11 сынып оқушыларынан абстракциялық ойлау қабілеттерін анықтау мақсатында денелердің қималарын салу тапсырмасымен сауалнама алынды. Сауалнаманың нәтижесінде оқушылардың қималарды салуда **«GeoGebra» бағдарламалық қосымшасын қолдану тиімділігі анықталды:**

- бұл бағдарлама барлық білім деңгейіндегі мұғалімдерге, оқушыларға, студенттерге де қолжетімді және ақысыз. Оны сабақтарды өткізудің әртүрлі формаларында және сыныпта әртүрлі компьютерлік жабдықтармен бірге қолдануға болады. Бағдарламаны компьютерге еркін жүктеп алуға болады, ол балаға қолжетімді кез келген гаджетке орнатылады.
- стереометриялық есептерді шешу үшін GeoGebra-да кеңістік денелерді салуға ғана емес, олармен әртүрлі әрекеттерді орындауға, мысалы, дене пішінін өзгертуге мүмкіндік беретін құралдар жинағы бар; анимациялау және айналдыру; нүкте мен түзудің, екі нүктенің

арасындағы қашықтықты табу; бұрыштарды есептеу және т.б. егер біз осы бағдарламада қандай да бір өнімді жасасақ, онда оны есептің шарттарын дұрыс түсіндіру үшін көрнекі демонстрация, стереометриялық есептерді тікелей шешу, есептерді шешудің дұрыстығын тексеру мақсаттарда пайдалануға болады.

### **Зерттеу әдіснамасы**

Тетраэдр мен параллелепипедке байланысты көптеген геометриялық есептерді шешу үшін олардың қималарын әр түрлі етіп құра білу керек. Кез-келген тетраэдрдің немесе параллелепипедтің қималарын салу үшін оқушының дәптерде сызғыш, қарындаш қолданатыны дәстүрлі түрдегі процесс. Технологияның қарыштап дамыған заманында бұл процестің жаңа үлгісін пайдаланудың артықшылықтары мәлім. Атап айтар болсақ, дәптерге дәстүрлі форматта оқушылардың көпжақтардың қималарын салу жолдарын кескіндеу жеңіл болмайды.

Көпжақтардың қималарын салу кезінде оқушылардың бір есепті екі жолмен де қимасын салу көрінісінің айырмашылығын төмендегі кесте арқылы келтірілді (кесте-1). Кестеде параллелепипедтің:

- екі қырынан және бір төбесінен өтетін;
- бір қырынан және екі төбесінен өтетін;
- үш қырынан өтетін жазықтық қималардың көрінісі бейнеленген.

Кестеде тетраэдрдің (пирамиданың):

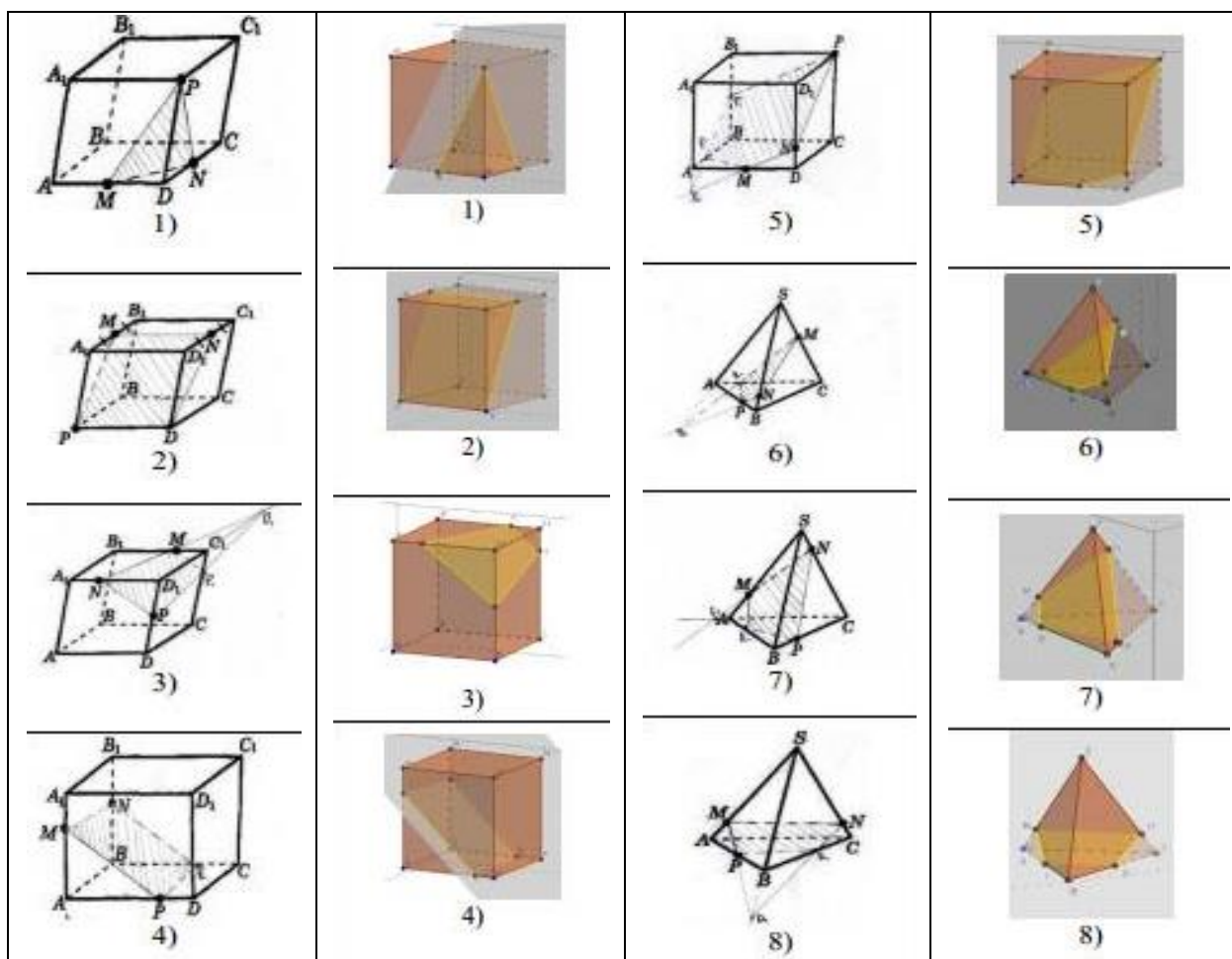
- үш қырынан өтетін;
- берілген үш нүктеден өтетін жазықтық қималардың көрінісі бейнеленген.

Дәстүрлі форматта дәптерге қосымша көмекші параллель түзулерді жүргізуді талап етеді. Себебі, жаңадан пайда болатын нүктелерің орналасуы дәл көрінуі маңызды.

Кестедегі сызбалардан берілген үш нүкте арқылы өтетін фигураның нақты қандай көпбұрыш болатын кескіні бейнеленген.

### **Кесте 1 – Көпжақтардың қималарын салыстыру**

<b>Дәптердегі қиманың көрінісі</b>	<b>GeoGebra бағдарламасымен салынған қима көрінісі</b>	<b>Дәптердегі қиманың көрінісі</b>	<b>GeoGebra бағдарламасымен салынған қима көрінісі</b>
------------------------------------	--	------------------------------------	--



### Нәтижелерді талдау және талқылау

Нәтижелерді талдап, талқылау мақсатында параллелепипед пен пирамиданың қималарына жекелей тоқталып, кезең-кезеңдерімен талдап көрсету жолдары төменде көрсетілген.

Енді аталған айырмашылық негізінде «Пирамиданың қимасын салу» тақырыбына арналған есептерді қарастырайық.

1-Есеп

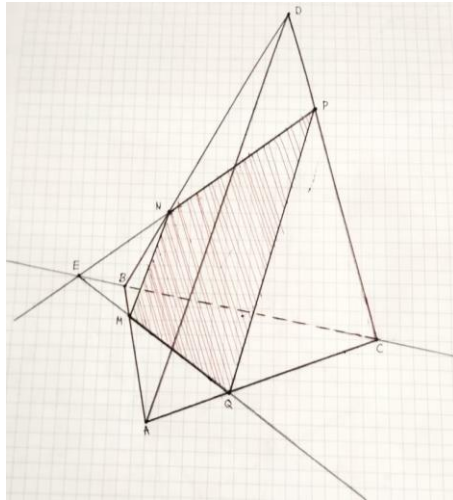
ABCD тетраэдрінің AB, BC және CD қырларында M, N және P нүктелері белгіленген. M, N, P нүктелерінен өтетін тетраэдрдің қимасын салыңыз.

**Шешуі:**

Осы есепті шешудің екі жолмен шығару жолын көрсетелік:

1. Дәстүрлі форматта оқушының дәптерге салуы төмендегідей болады:

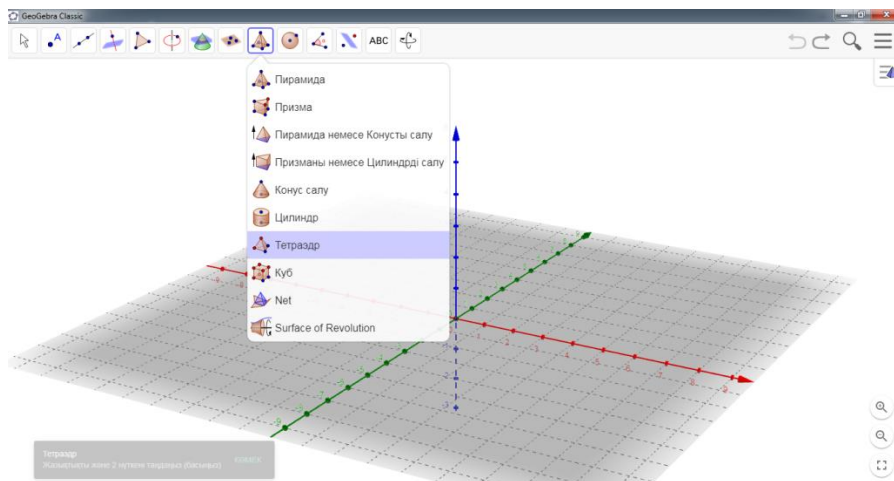
- MNP жазықтығы ABC жазықтығының жақтарымен қиылысатын түзу сызамыз. M нүктесі жазықтықтардың ортақ нүктесі болып табылады.
- Қосымша ортақ нүктені тұрғызу үшін NP және BC кесінділерін олар E нүктесінде қиылысқанша жалғастырамыз, бұл MNP және ABC жазықтықтарының екінші ортақ нүктесі болады.
- MNP және ABC жазықтықтары ME түзуінің бойымен қиылысады. ME түзуі AC қырын қандай да бір Q нүктесінде қиып өтеді.
- Пайда болған MNPQ төртбұрышы қажетті қима болып табылады(1-сурет).



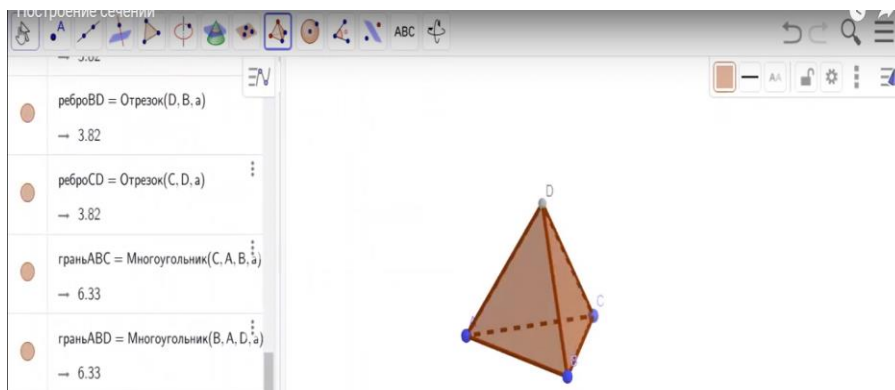
1-сурет. Пайда болған қима

«GeoGebra» бағдарламалық қосымшасын қолданып қиманы салу:

- Тетраэдр саламыз(Тетраэдр батырмасын басу арқылы, төмендегі суретті аламыз) (2,3-сурет)

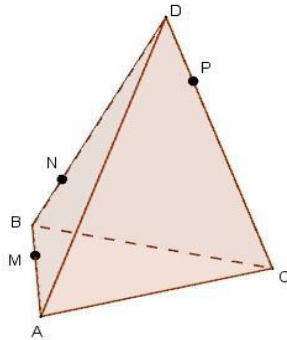


2-сурет. Тетраэдр салу



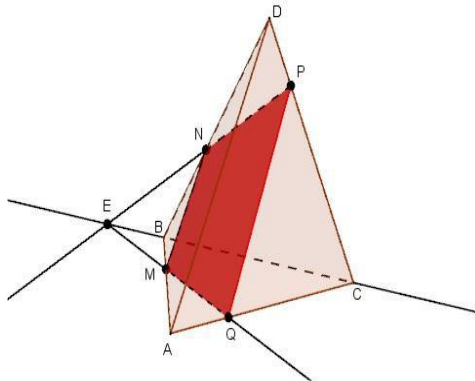
3-сурет. Пайда болған тетраэдр

- Тетраэдрдің қырларынан 3 нүкте белгілейміз (құрал-жабдықтар мәзірінен «Жаңа нүкте» батырмасын басамыз) (4-сурет).



4-сурет. Тетраэдрдің қырларындағы 3 нүкте

- Берілген 3 нүктеден өтетін жазықтық жүргіземіз (құралдар жабдықтар мәзірінен «Үш нүкте арқылы салынған жазықтық» батырмасын басу ): «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасымен қиманың соңғы қорытынды сызбасын аламыз (5-сурет).



5-сурет. Пайда болған қима

«Тік бұрышты параллелепипедтің қимасын салу» тақырыбына арналған есептің де аталған екі жолмен шешу жолын көрсетейік:

2-есеп

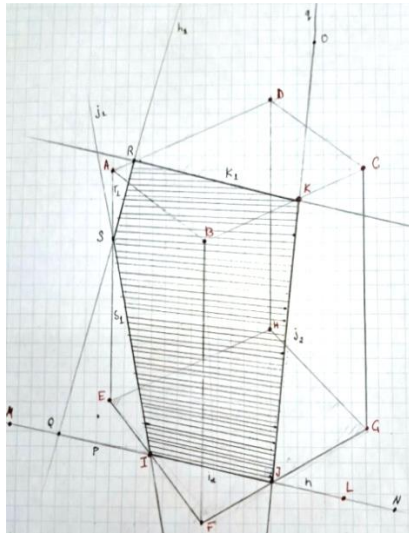
ABCDEF GH параллелепипедтің қырларында I, J, K нүктелері берілген. Параллелепипедтің I, J, K нүктелерінен өтетін қимасын жүргізіңіз.

**Шешуі:**

1. Дәстүрлі форматта оқушының дәптерге салуы төмендегідей болады:

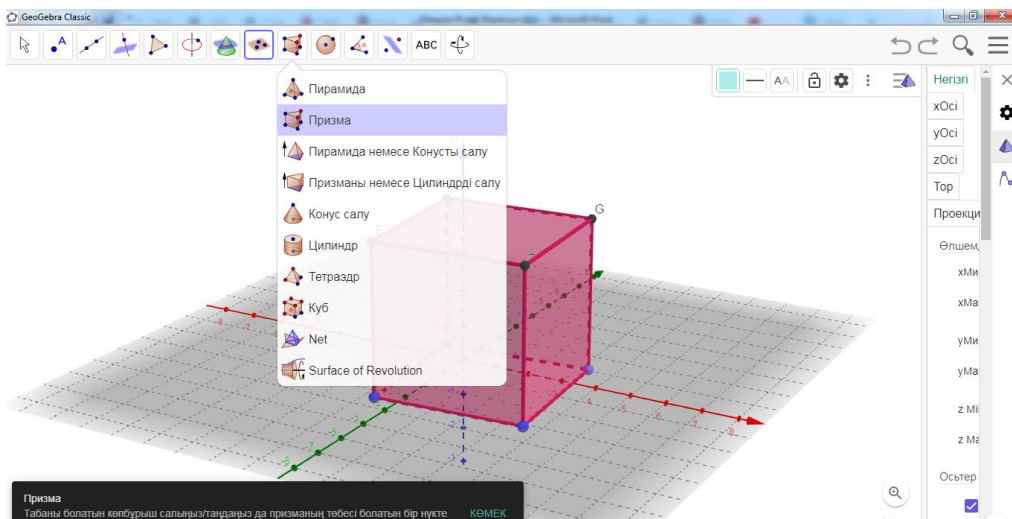
- Берілген ABCDEF GH параллелепипедінің қырларында I, J, K нүктелерін орналастырамыз.
- Бір жазықтықта орналасқан J, K нүктелерін түзумен қосамыз. JK және SI түзулерінің қиылысуын O нүктесі етіп белгілейміз. I, O нүктелері бір жазықтықта жатқандықтан, түзумен қосамыз.
- IL түзу CG қырын M нүктесі арқылы басып өтеді.
- AD қырын созу арқылы JK түзумен N нүктеде қиылысады.
- IN нүктелерін қосқанда AE қырының бойынан O нүктесі пайда болады.
- Бір жазықтықта жатқан OJ, KM нүктелерін қосамыз.

- Призманың ІЖК нүктелері арқылы жүргізілген қима ІЖКRS бесбұрыш екені шығады (6-сурет).



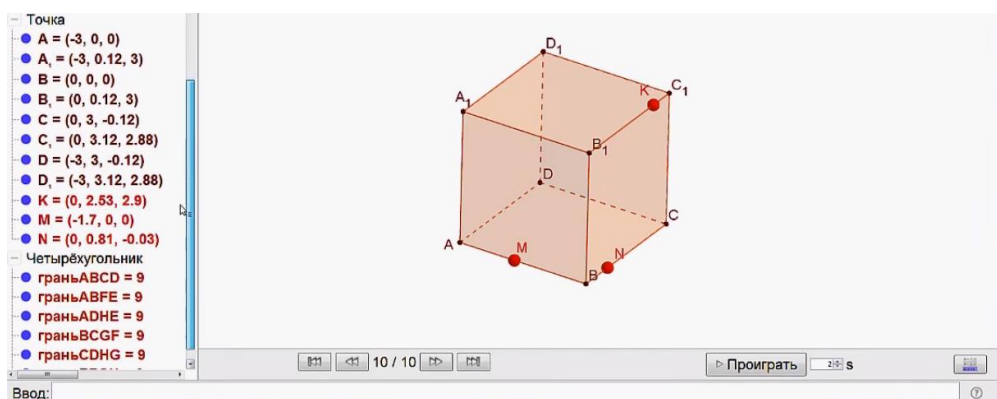
6-сурет. Призмадағы пайда болған қима

2 «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасын қолданып қиманы салу:  
ABCDEF GH параллелепипед саламыз ( Призма батырмасын басамыз (7-сурет)).



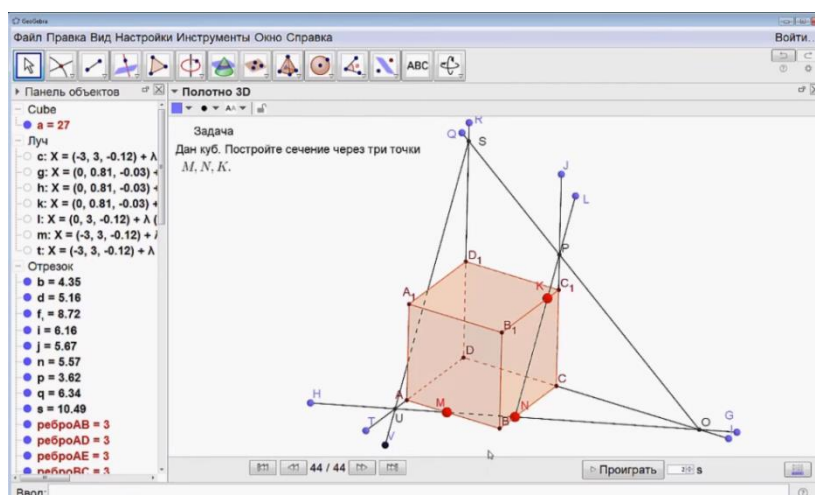
7-сурет. Параллелепипед салу

ABCDEF GH параллелепипедтің бүйір қабырғаларынан 3 нүкте белгілейміз (құралдар жабдықтар мәзірінен «Жаңа нүкте» батырмасын басамыз (8-сурет)).



8-сурет. Параллелепипедтің бүйір қабырғаларындағы нүктелер

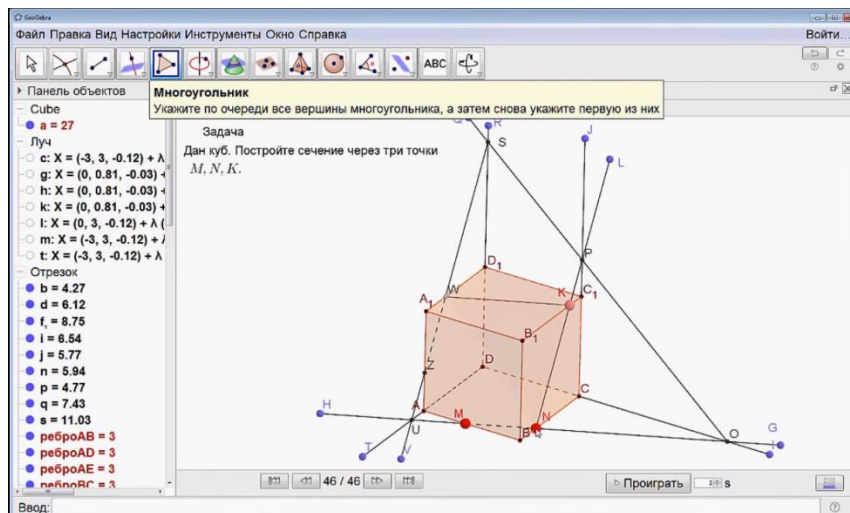
- I, J, K нүктелерінен өтетін түзулерді сызамыз (Құрал-жабдықтар мәзірінен «**екі нүкте арқылы түзу жүргізу**» батырмасын тышқанның сол жағын баса отырып түзулерді аламыз).
- Сәйкесінше табанындағы M, N нүктелерінен өтетін төмендегідей түзулер мен сәулелерді орналастырамыз.
- N нүктесін K нүктесімен түзу арқылы қосамыз (Құрал-жабдықтар мәзірінен «**Екі нүкте арқылы жүргізілген сәуле**» батырмасын тышқанның сол жағын баса отырып төмендегі сызбаны аламыз).
- MN, CD кесінділерінің созындысын жүргізіп, ортақ қиылысу нүктесін табамыз. (Құрал-жабдықтар мәзірінен «**екі нүкте арқылы жүргізілген сәуле**» батырмасын тышқанның сол жағын баса отырып төмендегі сызбаны аламыз).
- Түзулердің қиылысуынан пайда болған нүктелерді қосамыз ( Құрал-жабдықтар мәзірінен **екі нүкте арқылы жүргізілген түзу** батырмасын тышқанның сол жағын баса отырып төмендегі сызбаны аламыз).
- AD, DD<sub>1</sub> нүктелерінен өтетін түзулерді аналогты түрде аламыз.
- U, S нүктелерін кесіндімен қосамыз (9-сурет).



9-сурет.Көмекші түзулердің көрінісі

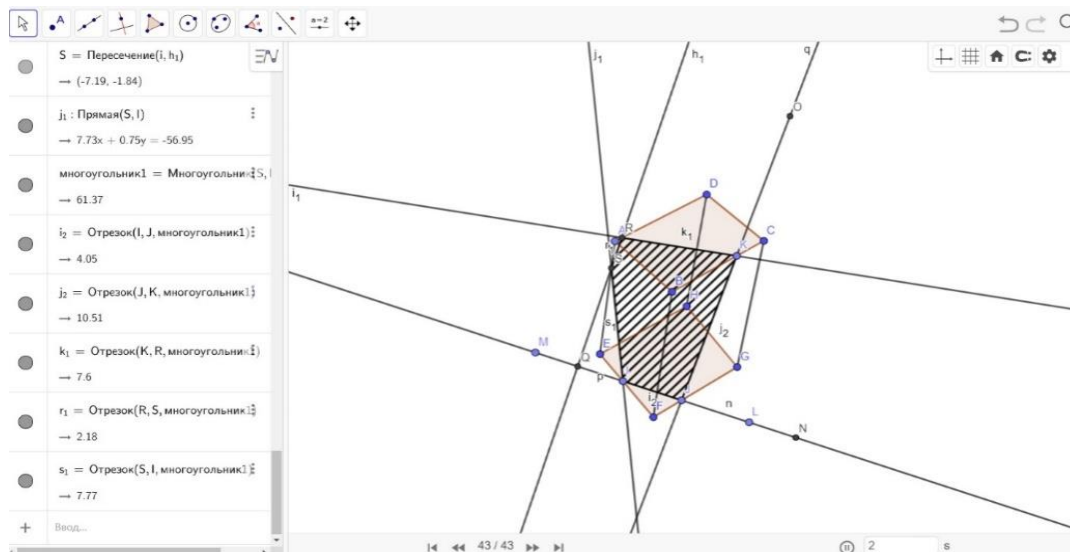
- Түзулердің бүйір қырларымен қиылысқан нүктелерін белгілейміз (Құрал-жабдықтар мәзірінен «**екі объектінің қиылысуы**» батырмасын тышқанның сол жағын баса отырып төмендегі сызбаны аламыз(10-сурет)).





10-сурет.

- Берілген және пайда болған нүктелерді қосу арқылы қажетті қиманы алуға болады. Қажет фигураны штрихтап, масштабты реттеп төмендегі қорытынды сызбаны аламыз(11-сурет).



11-сурет. Пайда болған қорытынды сызба

### Қорытынды

Мақалада қималарды салуды «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасының көмегімен оқыту қарастырылды. «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасының қималарды салуда кеңістіктегі фигуралар мен айналу денелерінің, сонымен қатар олардың координаталық түрде берілу жағдайлары да толық зерттелінді. Атап айтар болсақ, білім сапасы 50%-дан , 86%-ға өсті.

Оқушылар визуализация процесі арқылы:

- өзгеріс идеясын талдады,
- дәлелдеді,

• нәтижесінде оң қорытындысын көрсетті. Физика-математика бағытына тереңдетілген 10«В» сынып оқушыларынан алынған тест нәтижесінде, «GeoGebra» бағдарламалық құралының тиімділігі айқын көрініс тапты.

Жоғарыда келтірілген 1-сызбаға сәйкес қиманы салуда аталған «GeoGebra» бағдарламасының қолданысы жеке мысалдармен кезеңдерге бөлініп, жоспарлы түрде көрсетілді. Параллелепипед пен пирамида көпжақтарына қималарды салу жолдарын терең, әрі түсінікті етіп көрсетілді.

Фигураның тірек нүктелерін өзгерту, дене пішінінің өзгеруін бақылай отырып, анимация пәрменімен айналдыру, сонымен қатар нүкте мен түзу арасындағы қашықтықты, екі нүкте арасындағы қашықтықты, бұрыштардың шамасын есептеу үшін тиімділігін көрсетті.

Зерттелінген ғылыми зерттеу нәтижелері болашақта оқушылардың ой өрісін жаратылыстану ғылымдарында, оның ішінде: алгебра, геометрия, информатика (IT), қолданбалы математика, архитектура салаларына бетбұрыс қызығушылықтары артып, технологияны жетік меңгеруге көп үлесін қосады.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.Е.Әбілқасымова, И.Б.Бекбоев, Л.С.Хохлова, З.Ә.Жұмағұлова. Көпжақтардың қималарын салу: Оқу-әдістемелік құрал// – Алматы: Атамұра, 2009. – 96 с.
2. Б.Ж. Майбазарова, Қ.Х. Баетов. GeoGebra программасы көмегімен кеңістіктегі фигуралардың қимасын салу әдістемесі// Абай атындағы ҚазҰПУ-нің ХАБАРШЫСЫ, «Физика-математика ғылымдары» сериясы, 2020. – №2(70). – С. 98-100.
3. А. В. Погорелов Геометрия 10-11 классы Учебник для общеобразовательных организаций// Москва: «Просвещение», 2014г. - 175 с
4. С.О.Сатыбалдиев, Қ.Қаңлыбаев. Геометрия есептерін шешу әдістемесі// – Алматы, 2011. – 103 б.
5. Қ. Қаңлыбаев, М. Меңдіғалиева. Стереометрия есептерін шешудің методикалық нұсқаулары// – Алматы, 1990. – 65 б.
6. В.А. Смирнов, Е.А.Туяков. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық// - Алматы: Мектеп, 2020. - 41 б.
7. Э. Г.Готман. Стереометрические задачи и методы их решения// — Москва: МЦНМО, 2006. – 160 с.
8. Е.М.Кириин. Построение сечений и линий пересечения поверхностей// Издательство ПГУ, 2011. – 160 с.
9. Абатурова В.С., Смирнов Е.И., Юнусова А.А., Жохов А.Л., Юнусов А.А., Жумадуллаев Д.К. Технологические основы математической подготовки в высшей школе// Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2020. - Том 1, № 329, 14-22 стр.
10. В.А.Далингер, Методика обучения учащихся построению пространственных тел и их сечений на плоскостном чертеже// Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 12-1. – С. 26-27 с.
11. Воробьева Н.Г. Развитие пространственного воображения учащихся в процессе решения геометрических задач// Геометрическое образование: концепции методики технологии, 2009. - 1-5 с.
12. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. Геометрия. 10-11 классы// Москва: Просвещение, 2019. – 255 с.

### REFERENCES

1. Abylkasymova A. E., Bekboev I. B., Khokhlova L. S., Zhumagulova Z. A. Polyhedra construction of sections: educational and methodical manual // - Almaty: Atamura, 2009. - p. 96

2. B. Zh. Maybazarova, K. H. Baetov. Using the GeoGebra program in space methods of drawing cross-sections of figures// Bulletin of Abai Kaznpu, Series "physical and Mathematical Sciences". - 2020. - №2(70). – 98-100 P.
3. A.V. Pogorelov Geometry grades 10-11 Textbook for general education organizations// Moscow: "Enlightenment", 2014 - 175 p.
4. S. O. Satybaldiev, K. Kanglybayev. Methodology for solving geometry problems// - Almaty, 2011. –103 P.
5. K. Kanglybayev, M. Mendigalieva. Methods for solving problems of stereometry instructions// - Almaty, 1990. - 65 P.
6. V. A. Smirnov, E. A. Tuyakov. Science and mathematics of a comprehensive school textbook for the 11th grade in the direction// - Almaty: School, 2020. - 41 p.
7. E. G. Gotman. Stereometric problems and methods of their solution// — Moscow: ICNMO,2006. - 160 p.
8. E.M.Kirin. Construction of sections and lines of intersection of surfaces// PSU Publishing House, 2011. – 160 p.
9. Abaturova V.S., Smirnov E.I., Yunusova A.A., Zhokhov A.L., Yunusov A.A., Zhumadullaev D.K. Technological foundations of mathematical training in higher school// Izvestia The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2020. - Volume 1, No. 329, 14-22 p.
10. V.A.Dalinger, Methods of teaching students to construct spatial bodies and their sections on a planar drawing// International Journal of Experimental Education. – 2016. – No. 12-1. – p. 26-27 p.
11. Vorobyova N.G. Development of spatial imagination of students in the process of solving geometric problems// Geometric education: concepts of methodology of technology, 2009. - 1-5 p.
12. L.S. Atanasyan, V.F. Butuzov, S.B. Kadomtsev, etc. Geometry. Grades 10-11// Moscow: Prosveshchenie, 2019. – 255 p.

**Б.Р.МУЗАППАРОВА<sup>1</sup>, М.Д.КОШАНОВА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты  
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [barno.muzapparova@mail.ru](mailto:barno.muzapparova@mail.ru),*

<sup>2</sup>*техника ғылымдарының кандидаты, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік  
университетінің доценті (Қазақстан, Түркістан қ.),  
e-mail: [maira.koshanova@ayu.edu.kz](mailto:maira.koshanova@ayu.edu.kz)*

**ГЕОМЕТРИЯДА «ВЕКТОР» ҰҒЫМЫН ЕНГІЗУДІҢ ТӘСІЛДЕРІ**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста мектепте геометрия курсын оқу кезінде "вектор" тақырыбын оқыту әдістері қарастырылады. Орта білім алушылар үшін геометрия сабағындағы ең қиын тақырыптардың бірі - "векторлар" және "есептерді шешудегі векторлық әдіс" тақырыптары болып есептелінеді. Сонымен қатар, вектор ұғымы қазіргі геометриядағы негізгі ұғымдардың бірі. Векторлар тақырыбын зерттеудің тиімділігін арттыру үшін тарихи талдау, сондай-ақ студенттер тақырыпты зерттеу кезінде кездесетін оқыту әдістері қарастырылады. Бұл проблемалар орта білім беру мекемесінің геометрия курсында векторлар тақырыбын зерттеуді қамтамасыз етуге бағытталған арнайы ғылыми әдістермен анықталады.

Мұғалім оқушыларға векторлық әдісті үйрете отырып, олардың танымдық қызығушылығын дамытады, себебі векторлық әдістің негізінде болашақта жазықтықта координаттарды енгізуге болады.

Векторлар тақырыбы өте маңызды болып табылады. Себебі ең алдымен векторларды қолдана отырып, басқа әдістермен шешілетін математиканың көптеген мәселелерін шешуді жеңілдете отырып шешімін табуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, векторлар арқылы көптеген теоремалардың дәлелдерін оқушыларға түсінікті етіп қана қоймай, сонымен қатар есептердің шешімдері мен теоремалардың дәлелдерін іздеуді үйретуге үлкен мүмкіндік береді.

Екіншіден, вектор ұғымы математика курсының көптеген қосымшаларында қолданылады. Мысалы, мектепкі алгебра және геометрия, немесе функциялар теориясы мен ықтималдықтар теориясында да қолданылынады.

Үшіншіден, вектор ұғымы физиканың маңызды тұжырымдамасы болып табылады. Сондай-ақ векторлар физика мен математиканың пәнаралық байланысын орнатады.

**Түйін сөздер:** Вектор , мектеп, геометрия курсы , "векторлар" тақырыбы , теңсіздік, векторлық әдіс, есептер, математика.

**B.R. Muzapparova<sup>1</sup>, M.D. Koshanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Master's Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [barno.muzapparova@mail.ru](mailto:barno.muzapparova@mail.ru),*

<sup>2</sup>*candidate of technical sciences, associate professor  
Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Turkestan, Kazakhstan), e-mail: [maira.koshanova@ayu.edu.kz](mailto:maira.koshanova@ayu.edu.kz)*

**Ways to introduce the concept of "vector" in geometry**

**Abstract.** In this paper, the methods of teaching the topic "vector" when studying the course of geometry at school are considered. One of the most difficult topics in geometry lessons for secondary students is considered to be the topics "vectors" and "Vector method in solving problems". In addition, the concept of a vector is one of the basic concepts in modern geometry. To increase the effectiveness of the study of the topic of vectors, historical analysis is considered, as

well as teaching methods that students face when studying the topic. These problems are identified by special scientific methods aimed at ensuring the study of the topic of vectors in the geometry course of a secondary educational institution.

The teacher, teaching students the vector method, develops their cognitive interest, because on the basis of the vector method, it will be possible to enter coordinates on the plane in the future.

The topic of vectors is very important. This is because, first of all, it allows you to find a solution using vectors, making it easier to solve many problems of mathematics that are solved by other methods. In addition, it provides a great opportunity not only to make the proofs of many theorems understandable to students through vectors, but also to teach the search for solutions to problems and proofs of theorems.

Secondly, the concept of vector is used in many applications of the mathematics course. For example, it is also used in school algebra and geometry, or in function theory and probability theory.

Thirdly, the concept of a vector is an important concept in physics. Vectors also establish the interdisciplinary relationship between physics and mathematics.

**Keywords:** Vector, school, geometry course, topic "vectors", inequality, vector method, problems, mathematics.

**Б.Р.Музаппарова<sup>1</sup>, М.Д.Кошанова<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [barno.muzapparova@mail.ru](mailto:barno.muzapparova@mail.ru)*

*<sup>2</sup> кандидат технических наук, доцент  
Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [maira.koshanova@ayu.edu.kz](mailto:maira.koshanova@ayu.edu.kz)*

### **Способы введения понятия "вектор" в геометрии**

**Аннотация.** В данной работе рассматриваются методы преподавания темы "вектор" при изучении курса геометрии в школе. Одной из самых сложных тем на уроках геометрии для обучающихся средней школы считаются темы "векторы" и "векторный метод в решении задач". Кроме того, понятие вектора является одним из основных понятий в современной геометрии. Для повышения эффективности изучения темы векторов рассматривается исторический анализ, а также методы обучения, с которыми студенты сталкиваются при изучении темы. Эти проблемы определяются специальными научными методами, направленными на обеспечение изучения темы векторов в курсе геометрии среднего образовательного учреждения.

Учитель, обучая учащихся векторному методу, развивает их познавательный интерес, так как на основе векторного метода в дальнейшем можно вводить координаты на плоскости.

Тема векторов очень важна. Это связано с тем, что использование в первую очередь векторов позволяет найти решение, облегчая решение многих математических задач, решаемых другими методами. Кроме того, доказательства множества теорем с помощью векторов не только делают их понятными для учащихся, но и предоставляют прекрасную возможность научить их искать решения задач и доказательства теорем.

Во-вторых, понятие вектора используется во многих приложениях курса математики. Например, школьная алгебра и геометрия, или также используется в теории функций и теории вероятностей.

В-третьих, понятие вектора является важнейшим понятием физики. Векторы также устанавливают междисциплинарные связи между физикой и математикой.

**Ключевые слова:** Вектор, школа, курс геометрии, тема "векторы", неравенство, векторный метод, задачи, математика.

### **Кіріспе**

"Векторлар" тақырыбы мектеп геометрия курсында басты орындардың бірін алады. Вектор ұғымы және оның операциялары көптеген геометриялық есептерді шешуде және теоремаларды дәлелдеуде қолданылады. Мектепте оқытылатын тиімді және кең қолданылатын математикалық әдістердің бірі-векторлық әдіс.

Сонымен қатар, ЖОО-да геометрия курсы аналитикалық геометрия және сызықтық алгебраны зерттеуден басталады, аналитикалық және дифференциалды геометрия курстарынан көптеген есептер векторлық әдіспен шешіледі. Сондықтан оқушылардың "векторлар" тақырыбы бойынша білім деңгейін қалай арттыру және есептерді шешуде векторларды қолдану мүмкіндігі туралы мәселе мектепте математиканы оқытудың өзекті мәселелерінің бірі болып қала береді.

Мектеп геометрия курсында "векторлар" тақырыбын зерттеудің әдіснамалық негіздері көрсетіледі. Мұнда мектеп геометрия курсындағы "векторлар" тақырыбының рөлі мен орны анықталды, мектеп геометрия оқулықтарындағы векторларға салыстырмалы талдау жасалды.

Тақырыптар бойынша "векторлар" тақырыбын зерттеу әдістемесі жасалды. Тақырыпты зерттеу әдістемесі Шыныбеков А.Н., Смирнов В.А., А. В. Погорелов., және т. б. оқулықтарға сәйкес берілді.

Вектор ұғымы мектепте 9 сыныптан бастап оқу программасына енгізіледі. Берілген материалды жақсы меңгеріп оны қолданысқа енгізу үшін оқушылар жазықтықтағы декарт координат, кесінді ұғымдарымен таныс болуы қажет, және екі нүктенің ара қашықтығы мен жазықтықтағы координаттарды анықтай алуы, сондай ақ параллель көшіру қасиеттерін білуі міндетті.

### **Зерттеу әдістемелері**

Қазіргі уақытта мектепте бірнеше түрлі геометрия оқулықтары қолданылады, олардың әрқайсысында "векторлар" тақырыбының өзіндік әдістемелік ерекшеліктері бар. Қазақстанның мектептерінде келесі авторлардың оқулықтары кеңінен таралды: 1)

Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д., Жумабаев Р. «Геометрия 9 сынып» [1], 2) Смирнов В.А., Туяков Е. «Геометрия 9 сынып» [2] 3) Солтан Г., Солтан А., Жумадилова А. «Геометрия 9 класс» [3].

Бұл оқулықтарда 9-сыныптарға арналған векторлар тақырыбы берілген. Оқулықтар негізгі білім алуға және "векторлар" тақырыбы бойынша мәліметтерді ішінара кеңейтуге көмектеседі. Кітаптар ыңғайлы форматпен ерекшеленеді. Мұнда вектор ұғымы енгізіледі, әрі вектордың ұзындығы, нөлдік вектор, тең векторлар, векторларды қосу және азайту, векторды санға көбейту тақырыптары қарастырылады. Шыныбеков А.Н [1] оқулығында вектор тақырыбының негізі қазақ сыныптарына, ал Смирнов В.А. [2] оқулығында орыс сыныптарына енгізілген. Шыныбеков А.Н [1], Смирнов В.А. [2], Солтан Г. [3] кітаптары "векторлар" тақырыбындағы барлық мектеп геометриясына қажетті теорияны енгізеді. Қысқаша айтқанда, теориялық мәлімет пен негізгі формулалар оқушыларға материалды тез бағдарлауға, мәселені дұрыс шешуді талдауға және таңдауға көмектеседі.

Мектеп бағдарламасынан айрықша қосымша ретінде А. В. Погорелов «Геометрия» 7-9 сыныптарға арналған кітабын қарастыруға болады. А. В. Погорелов кітабында вектор ұғымы мен оған қолданылатын амалдар толығымен қамтыған.

### **Әдістемелік талдау**

Қазіргі кезде мектепте 9 сыныптарға арналған Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаевтардың геометрия оқулығы негізінен қолданылып жүр. Бұл кітаптардың ішіндегі материал келесідей тізбекпен берілген [1]:

1) бастапқыда вектор ұғымы, олардың теңдігі, векторлардың бағыты, нөлдік вектор, коллинеар векторлар, векторлардың теңдігінің қасиеттері қарастырылады;

2) векторларды қосу, азайту және олардың қасиеттері, векторларды үшбұрыш және параллелограмм ережелерімен қосу түсіндіріледі, сонымен қатар екі қиылысушы түзулер бойындағы құраушы векторларға жіктеуді қарастырады;

3) векторды сандарға көбейту, коллинеарлық векторлар, оны есептер шығаруда қолдану;

4) векторлардың арасындағы бұрыш, векторлардың скаляр көбейтіндісі, есептерді векторлық тәсілмен шығару;

5) векторлардың координаталарын, ұзындығын табу, векторларға қолданылатын амалдарды координаталық түрде орындау;

6) векторлардың арасындағы бұрышты есептеу, векторлық тәсілдің есеп шығарғанда кейбір қолданулары қарастырылған.

7) векторларды есептер шығарғанда қолдану.

А. В. Погорелов. Геометрия, 7-9 сыныптар: жалпы білім беру ұйымдарына арналған оқулық, 2-ші басылым,- 2014, -240 б. [\[12\]](#)

Оқулықтың мазмұны негізгі жалпы білім берудің мемлекеттік білім беру стандарттарында қарастырылған оқытудың жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Бұл оқу құралында векторларға арналған материал оныншы бөлімде көрсетілген. Бөлім 9 тармақтан тұрады:

1. Абсолютті шама және вектордың бағыты,
2. Векторлардың теңдігі,
3. Вектордың координаттары,
4. Векторларды қосу ,
5. Күштерді қосу (күш – векторлық шама),
6. Векторды санға көбейту,
7. Екі коллинеарлық емес вектор бойынша вектордың ыдырауы,
8. Векторлардың скалярлық көбейтіндісі,
9. Вектордың координаталық осьтер бойынша жіктелуі. [\[12\]](#)

Әр тақырыпта мысалдар қарастырылады. Параграфтың соңында сыныпта орындалатын жұмыстар мен үй жұмыстарына арналған бақылау сұрақтары мен есептер беріледі.

### **Талдау мен нәтижелер**

Вектор ұғымы және оған қолданылатын амалдар көптеген геометриялық есептерді шешуде және теоремаларды дәлелдеуде қолданылады.

Векторлық аппаратты қолдана отырып математикалық есепті шешу әдісі есептерді шешудің векторлық әдісі деп аталады.

Мектеп геометрия курсына геометриялық есептерді шешудің векторлық әдісі тоғызыншы сыныптан басталады. Бұл әдіс математикадағы рөлін асыра бағалау қиын болатын жалпылауды жеңілдетеді. Алайда, векторлық әдіс барлығына қолданыла бермейді және кейбір мәселелерді шешуге қолданылмауы немесе тиімсіз болуы мүмкін екенін есте ұстаған жөн.

Геометрия бойынша Е.В.Потоскуев [\[7\]](#) өзінің оқулығында есептерді векторлық әдіспен шешу мәтіндік есептерді алгебралық шешуге ұқсас және үш кезеңнен тұратынын атап өтті.

Бірінші кезең. Есептің шарты векторларды тиісті түрде енгізу арқылы векторлық түрде жазылады (аналогия - белгісіздерді енгізу және алгебралық теңдеуді құру).

Екінші кезең. Векторлық алгебра көмегімен есептің шарты векторлық түрде есептің шешімін алу үшін түрлендіріледі (аналогия – алгебралық теңдеудің шешімі).

Үшінші кезең. Векторлық қатынасты алу бастапқы терминдермен түсіндіріледі (аналогия-алгебралық теңдеу шешілгеннен кейін жауаптың тұжырымы).

Геометриялық есептерді шешудің векторлық әдісінің артықшылығы - бұл жасанды

қосымша құрылымдардан аулақ болуға мүмкіндік береді, есептерді шешудің жалпы әдістерін көрсетеді.

Геометриялық есептерді шешудің векторлық және дәстүрлі әдістерінің үйлесімі математикадағы ішкі байланыстарды кеңінен жүзеге асыруға ықпал етеді, өйткені студенттер алгебра мен геометриядан білімді бір уақытта қолданады. Бұл оқушыларға оқу әдістері тұрғысынан математиканың бірлігіне көз жеткізуге мүмкіндік береді. Айта кету керек, геометриялық есептерді шешуді үйрену алгебралық есептерге қарағанда әлдеқайда күрделі, өйткені олар алгоритмдеуге жақсы жауап бермейді. Есептерді шешу әдістерін іздеу және жобалау шешім процесінде дұрыс ойлауды дамытады, мәселені шешуге эстетикалық көзқарасты қалыптастырады, шешімді оның логикалық дұрыстығы тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар шешімнің қисындылығы тұрғысынан да бағалауды қамтиды.

Есептерді векторлық әдіспен шешу кезінде мәселені шешудің белгілі бір кезеңінде кездесетін келесі жағдайларға назар аудару керек.

Біз бұл жағдайларды кесте түрінде тұжырымдаймыз.

### 1-кесте –Геометрия есептерін вектор тіліне аудару

Нені дәлелдеу немесе табу керек (геометриялық тілде)	Нені табу және дәлелдеу жеткілікті (векторлық тілде)
$a$ және $b$ сызықтары параллель	$\overrightarrow{AB} = k \cdot \overrightarrow{CD}$ , мұндағы $AB \in a, CD \in b$
A, B және C нүктелері бір түзу сызықта жатыр.	а) $\overrightarrow{AB} = k \cdot \overrightarrow{BC}$ немесе $\overrightarrow{AC} = k \cdot \overrightarrow{BC}$ немесе $\overrightarrow{AC} = k \cdot \overrightarrow{AB}$ б) $\overrightarrow{OC} = p \cdot \overrightarrow{QA} + q \cdot \overrightarrow{QA}$ мұндағы $Q$ – кез келген нүкте, $p + q = 1$ ; в) $a \cdot \overrightarrow{QA} + b \cdot \overrightarrow{QB} + y \cdot \overrightarrow{OC} = \vec{0}$ , мұндағы $Q$ – кез келген нүкте, $a + b + y = 0$ .
C нүктесі AB түзу сызығында жатыр, AB: BC=m: n	а) $\overrightarrow{AC} = \frac{m}{n} \overrightarrow{CB}$ ; б) $\overrightarrow{OC} = \frac{n}{m+n} \overrightarrow{QA} + \frac{m}{m+n} \overrightarrow{QB}$ осындай болатындай $\perp$ нүкте бар
$a$ және $b$ түзулері перпендикуляр.	$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = \vec{0}$ , мұндағы $AB \in a, CD \in b$
Кесіндінің ұзындығын есептеңіз.	1) Ұзындықтары мен олардың арасындағы бұрыштың шамасы белгілі екі коллинеар емес векторды таңдаңыз. 2) Ұзындығы есептелетін векторларға жіктеңіз. 3) Осы формуланы қолдану арқылы $\vec{a} =  a ^2$ вектордың скалярлық квадратын табыңыз;
Бұрыштың шамасын есептеңіз.	1) Ұзындықтарының қатынасы мен олардың арасындағы бұрыштың шамасы белгілі екі коллинеар емес векторды таңдаңыз. 2) қажетті бұрышты орнататын векторларды таңдаңыз, оларды базистік векторларға бөліңіз. 3) $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a}  \cdot  \vec{b} }$ есептеу

Геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешу кезінде есептің геометриялық орналасуынан оның векторлық сипаттамасына өту ұсынылады. Содан кейін векторлардың қасиеттерін және олардың үстіндегі операцияларды қолдана отырып, есептің шешімін алуға болатын есептің деректері мен шарттарын көрсететін кейбір векторлық қатынастарды табуға болады.



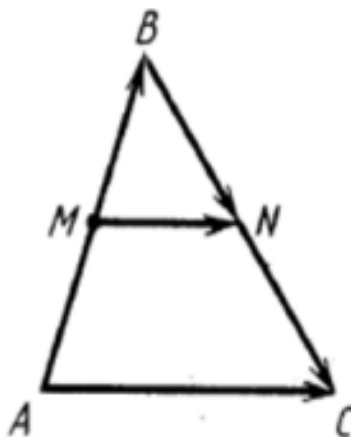
Осылайша, есептерді векторлық әдіспен шешу үшін оқушылар келесі дағдыларды меңгеруі керек:

- 1) тапсырма шарттарын қарастырып, оларды векторлар тіліне аудару (векторларды қарастыруға кіріспе, негізгі векторларды таңдау);
- 2) векторлық бір теңдік немесе теңдіктер жүйесін құру;
- 3) құрылған векторлық теңдіктерді немесе теңдеуді жеңілдету;
- 4) табылған векторлық теңдеулерді алгебралық теңдеулерге ауыстыра отырып олардың шешу жолын табу;
- 5) осы теңдеудің немесе жүйенің шешімінің толықтай геометриялық мағынасын түсіндіру.

Вектор ұғымы есептерді шешуде және теоремаларды дәлелдеуде кең таралды. Векторлық алгебра аппараты кейбір күрделі геометриялық ұғымдарды ұсынуды ғана емес, сонымен қатар мектептің геометрия курсының көптеген теоремаларын дәлелдеуді жеңілдетуге мүмкіндік берді. Кейбір жағдайларда векторларды пайдалану есепті жылдам және қарапайым етуге көмек береді.

Жоғарыда көрсетілген дағдыларды қолданатын теоремалардың дәлелдеріне мысалдар келтірейік.

**1-Теорема:** Үшбұрыштың ортаңғы сызығы оның үшінші қабырғасына параллель және сол қабырғасының жартысына тең.

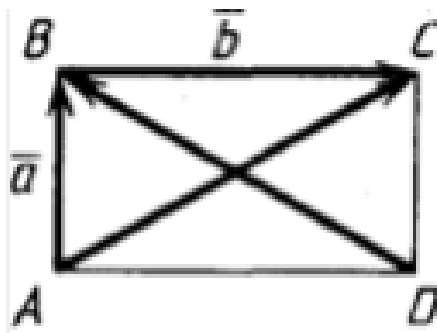


Сурет 1

Дәлелдеуі: ABC үшбұрышын қарастырыңыз (сурет.1).

$\vec{AB} = \vec{a}, \vec{BC} = \vec{b}, \vec{AC} = \vec{c}$  болсын. M және N  $\triangle ABC$  үшбұрышының AB және BC қабырғаларының орталары болсын, онда  $\vec{MN} = \vec{MB} + \vec{BN} = \frac{1}{2}\vec{AB} + \frac{1}{2}\vec{BC} = \frac{a}{2} + \frac{b}{2} = \frac{1}{2}\vec{c}$ .  $AC = \vec{c}$  және  $MN = \frac{1}{2}\vec{c}$  болғандықтан,  $\vec{MN} = \frac{1}{2}\vec{AC}$ . Демек,  $\vec{MN}$  және  $\vec{AC}$  бағыттал, сондықтан  $AC \parallel MN$ .

**2-Теорема:** Тіктөртбұрыштағы диагональдардың ұзындығы бірдей.



Сурет.2

Дәлелдеуі: ABCD берілген тіктөртбұрыш болсын (сурет.2).

1)  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$  и  $\overrightarrow{DC} = \vec{b}$  белгілерін енгізу арқылы біз аламыз:  $\overrightarrow{AC} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{DB} = \vec{a} - \vec{b}$ .

2) скаляр көбейтіндісінің қасиеттерін қолдана отырып, диагональдардың ұзындықтарының квадраттарын табыңыз:  $\overrightarrow{AC}^2 = AC^2 = (\vec{a} + \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2$  себебі  $2\vec{a}\vec{b} = 0$ , өйткені тіктөртбұрышта  $\vec{a}^2 \perp \vec{b}^2$ . Сонымен,  $AC^2 = a^2 + b^2$ .

Келесі  $\overrightarrow{DB}^2 = DB^2 = (\vec{a} - \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2$  себебі  $2\vec{a}\vec{b} = 0$ , өйткені тіктөртбұрышта  $\vec{a}^2 \perp \vec{b}^2$ .

Сондықтан,  $AC^2 = DB^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2$ , яғни  $AC = DB$ .

### Қорытынды

Математиканың мектеп курсына "вектор" ұғымын енгізудің әртүрлі тәсілдерін талдау негізінде векторлық тәсілдің әдістемелік артықшылықтары анықталды.

Оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдардағы "векторлар" тақырыбы бойынша жинақталған теориялық және тапсырмалық материалдарды талдау жасалды. Оқулықтарды талдау негізінде геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешуде қолданылатын негізгі дағдылар анықталды.

Қолданыстағы геометрия оқулықтарында, бағдарламаның талаптарын ескере отырып, мектеп геометрия курсына векторларды зерттеу әдістемесін жетілдіру жолдарын анықтауға мүмкіндік берді. Олар:

- оқу процесі барысында оқушыларды белгілі бір нәтижелерге қол жеткізуіне бағыттау, және ол нәтижелер бағдарламалық талаптарды қанағаттандыратындай болуы міндетті;

- геометриялық есептерді шешу, сондай ақ теоремаларды дәлелдеу барысында векторлар тәсілін қолдана отырып шығаруға көп назар аудару.

Әр түрлі геометриялық есептердің векторлық әдіспен табылған шешімдерін талдау, геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешудің жалпыланған тәсілінің жетілдірілген схемасын жасауға және негіздеуге мүмкіндік берді. Геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешу әдістемесін теориялық және эксперименталды түрде көрсету үшін геометриялық есептерді векторлық әдіспен шешудің жалпыланған тәсілін бөліп көрсетілді, сондай-ақ геометриялық фактілерді векторлық түрге (және кері) аудару үшін жетілдірілген кесте әзірленді.

Векторларды қолдана білу белгілі бір дағдыларды қажет етеді. Геометриялық мәлімдемелерді векторлық түрге аударуды үйрену керек және де керісінше векторлық қатынастарды геометриялық түрде түсіндіру керек.

Жоғарыда қатар келтірілген негізгі нәтижелер, кейбір алгебралық теңсіздіктерді дәлелдеуге және геометриялық есептерді шешуде және теоремаларды дәлелдеуде, координаталық түрде қолдану арқылы сыныптан тыс жұмыстарда геометрия курсының

алгебра курсымен байланысын күшейту мүмкіндіктері зерттелді.

Айта кету керек ақпарат, векторлық аппарат көптеген мәселелерді шешуге қолданылады:

1. геометриялық: жазықтықтағы аффиндік және метрикалық есептер, күрделілігі жоғары деңгейдегі стереометриялық есептер, векторлық әдіс басқа әдістермен біріктірілген есептер (түрлендіру әдісі, геометриялық нүктелердің орнын анықтау әдісі, координаталық әдіс және т. б.);

2. алгебралық: теңдеулер жүйесін, аралас жүйелерді, кейбір теңдеулер мен теңсіздіктерді (тригонометриялық, иррационалдық және т. б.), экстремумды табу есептерін шешу;

3. қолданбалы: механика курсынан есептер, физиканың басқа салаларынан есептер, математика Қосымшаларының басқа салаларынан есептер.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д., Жумабаев Р. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 9 сыныбына арналған оқулық. – Алматы:Атамұра, 2019.- 176 б.
2. Смирнов В.А., Туяков Е. Геометрия. Учебник для 9 кл.общеобразовательной школы. – Алматы: Мектеп, 2019 – 176 с.
3. Солтан Г., Солтан А., Жумадилова А. Жалпы білім беретін мектептің 9 сыныбына арналған оқулық +CD. – Көкшетау:Келешек 2030, 2019.- 240 бет.
4. Нелин Е. П. Методические особенности изучения векторов в курсе планиметрии при их введении на координатной основе: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. — М., 1984. <https://www.dissercat.com/content/metodicheskie-osobennosti-izucheniya-vektorov-v-kurse-planimetrii-pri-ikh-vvedenii-na-koordinatnoy-osnove>
5. Сат М. М. Методика изучения темы «Векторы» в школьном курсе математики: выпуск.квал., 2020 – 68 с. [https://tuvgurep.elpub.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/261/vkr\\_sat\\_mila.pdf?sequence=1](https://tuvgurep.elpub.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/261/vkr_sat_mila.pdf?sequence=1)
6. Рыбакова Т. В. Интенсификация методической подготовки будущего учителя математики при изучении темы "векторы" и приложений векторов в школьном математическом образовании: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. — К., 2003. <https://nauka-pedagogika.com/viewer/91361/d/#?page=1>
7. Потоскуев Е.В. Векторы и координаты как аппарат решения геометрических задач: учебное пособие // Е.В.Потоскуев. – г. Москва.: Изд-во Дрофа, 2008. – 173с.
8. Прояева И.В., Колобов А.Н. Об изучении векторной геометрии в современной школе. // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 4(65). С.199-203. <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-izuchenii-vektornoygeometrii-v-sovremennoy-shkole> (дата обращения 15.05.2020г.)
9. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе: Учебное пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов и университетов М.: Просвещение, 2002. - 224с.
10. Саранцев Г. И. Обучение математическим доказательствам в школе. г.Москва.: Просвещение, 2000. - 231 с. [https://www.mathedu.ru/text/sarantsev\\_obuchenie\\_matematicheskim\\_dokazatelstvam\\_v\\_shkole\\_2000/p0/](https://www.mathedu.ru/text/sarantsev_obuchenie_matematicheskim_dokazatelstvam_v_shkole_2000/p0/) (дата обращения 09.06.2020г.)
11. Daultekulov A.U., Alikhan G.B. Various ways to implement the concepts of "vector" in the school course. //Bulletin of Kazakh National Women's Teacher Training University. 2019;(3):103-107. (In Kazakh)
12. Погорелов А.В. Геометрия 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. –2-е изд. – г,Москва.: Просвещение, 2014. –240 с.

REFERENCES

1. SHynybekov A.N., SHynybekov D., ZHumabaev R. Geometriya. ZHalpy bilim беретin mekteptin 9 synybyna arналған оқулық. – Алматы:Atamura, 2019.- 176 b.
2. Smirnov V.A., Tuyakov E. Geometriya. Uchebnik dlya 9 kl.obsheobrazovatel'noi shkoly. – Алматы: Mektep, 2019 – 176 s.
3. Soltan G., Soltan A., ZHumadilova A. ZHalpy bilim беретin mekteptin 9 synybyna arналған оқулық +CD. – Kokshetau:Keleshek 2030, 2019.- 240 bet.
4. Nelin E. P. Metodicheskie osobennosti izucheniya vektorov v kurse planimetrii pri ih vvedenii na koordinatnoj osnove: dis. kand. ped. nauk: 13.00.02. — M., 1984. <https://www.dissercat.com/content/metodicheskie-osobennosti-izucheniya-vektorov-v-kurse-planimetrii-pri-ikh-vvedenii-na-koordinatnoj-osnove>
5. Sat M. M. Metodika izucheniya temy «Vektory» v shkol'nom kurse matematiki: vypusk.kval., 2020 – 68 s. [https://tuvgurep.elpub.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/261/vkr\\_sat\\_mila.pdf?sequence=1](https://tuvgurep.elpub.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/261/vkr_sat_mila.pdf?sequence=1)
6. Rybakova T. V. Intensifikaciya metodicheskoy podgotovki budushchego uchitelya matematiki pri izuchenii temy "vektory" i prilozhenij vektorov v shkol'nom matematicheskom obrazovanii: dis. kand. ped. nauk: 13.00.02. — K., 2003. <https://nauka-pedagogika.com/viewer/91361/d/#?page=1>
7. Potoskuev E.V. Vektory i koordinaty kak apparat resheniya geometricheskikh zadach: uchebnoe posobie // E.V.Potoskuev. – g. Moskva.: Izd-vo Drofa, 2008. – 173s.
8. Proyaeva I.V., Kolobov A.N. Ob izuchenii vektornoj geometrii v sovremennoj shkole. // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. 2017. № 4(65). S.199-203. <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-izuchenii-vektornoygeometrii-v-sovremennoy-shkole> (data obrashcheniya 15.05.2020g.)
9. Sarancev G. I. Metodika obucheniya matematike v srednej shkole: Uchebnoe posobie dlya studentov matematicheskikh special'nostej pedagogicheskikh vuzov i universitetov M.: Prosveshchenie, 2002. - 224s.
10. Sarancev G. I. Obuchenie matematicheskim dokazatel'stvam v shkole. g.Moskva.: Prosveshchenie, 2000. - 231 s. [https://www.mathedu.ru/text/sarantsev\\_obuchenie\\_matematicheskim\\_dokazatel'stvam\\_v\\_shkole\\_2000/p0/](https://www.mathedu.ru/text/sarantsev_obuchenie_matematicheskim_dokazatel'stvam_v_shkole_2000/p0/) (дата обращения 09.06.2020г.)
11. Dautkulov A.U., Alikhan G.B. Various ways to implement the concepts of "vector" in the school course // Bulletin of Kazakh National Women's Teacher Training University. 2019;(3):103-107. (In Kazakh)
12. Pogorelov, A.V. Geometriya 7-9 klassy: ucheb. dlya obshcheobrazovat. organizacij. –2-e izd. – g,Moskva.: Prosveshchenie, 2014. –240 s.

**ФИЗИКА**

---

**ӘОЖ 372.853**

**МҒТАР 29.01.45**

<https://doi.org/10.47526/2023-4/2524-0080.03>

**Н.Ә. ШЕКТІБАЕВ<sup>1</sup>, Т.Е. ТӨРЕХАН<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*PhD, Қожас Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ түрік университетінің аға оқытушысы, (Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz](mailto:nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz)*

<sup>2</sup>*Қожас Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ түрік университетінің магистранты, (Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [ttorekhan@internet.ru](mailto:ttorekhan@internet.ru)*

**КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕР ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН  
АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ**

**Аңдатпа.** Компьютерлік модельдер және бағдарламалар білім берудегі басты құралдардың бірі, сондықтан оларды дамыту және білім беру саласында пайдалану жоспарын әзірлеу негізгі проблемалардың қатарынан болып келеді. Компьютерлік модельдерді пайдалану жаңа тақырыпты, демонстрациялық экспериментті және қауіпсіздік техникасын бұзбай құбылыстарды зерттеуге көмектеседі. Көптеген сарапшылар қазіргі уақытта компьютерді білім беру жүйесінде сапалы серпіліс жасауға мүмкіндік береді деп санайды.

Физикалық құбылыстар мен эксперименттердің модельдері оқушылардың білімін белсенді түрде қалыптастырады. Физика курсының атом және ядролық физика, кванттық механика, бөлшектер физикасы сияқты бірқатар бөлімдерін оқытуда эксперименттер жүргізу бойынша айтарлықтай мәселелер айқын көрінеді. Бұл бөлімдер микроәлемдегі құбылыстар мен процестерді зерттеумен айналысатын физиканың маңызды салаларына жатқызылады. Сондықтан физика кабинеттерін жабдықтаудың кейбір қиындықтарына байланысты компьютер көмекші ретінде әрекет етеді. Мақала барысы кванттық физика және атомдық физикада зерттелетін құбылыстарды, процестер барысын түсіндіруге көмектесетін компьютерлік модельдерді, сондай-ақ физикалық зертханалықтар оқытудың ажырамас бөлігі болып табылатындықтан аталға бөлім бойынша зертханалық қондырғыларды имитациялайтын компьютерлік бағдарламалармен жұмыс жасау әдістемесі қарастырылады.

Компьютерлік модельдер мен бағдарламаларды білім беру мақсатында пайдалану оқушыларға кванттық және атомдық физика әлеміне еруге бірегей мүмкіндік береді. Бұл зерттеу оқу процесіне осындай модельдердің тиімділігін, олардың оқушылардың кванттық және атомдық физиканың негізгі ұғымдарын түсінуіне әсерін талдайды, және де осы мәселелер негізіндегі сауалнама жұмыстарын құрайды. Сауалнама 40-қа жуық физика пәні мұғалімдерін қамтиды. Жұмыс физиканы оқыту үшін компьютерлік модельдерді қолдану саласындағы қолданыстағы педагогикалық тәжірибелер мен зерттеулерді талдауға негізделген. Бұл модельдердің білім сапасына әсерін және олардың күрделі ұғымдарды оқушыларға қол жетімді және түсінікті ету қабілетін бағалауға баса назар аударылады. Алынған нәтижелер компьютерлік бағдарламаларды қолданып, кванттық және атомдық физиканы оқыту әдістерін одан әрі жетілдіруге негіз бола алады.

Компьютерлік бағдарламаларды енгізу оқушыға өз қарқынымен және сыныппен бірлесе жұмысы үшін тиімді оқу ортасын құруға себепші бола алады. Оқушыларды тиімді түрде оқуға дайындауда физикалық процестердің модельдерін қолдану сапалы әрі жаңа формалары мен әдістерін құруға үлкен мүмкіндіктер ашып, физикалық құбылыстардың компьютерлік модельдерін қолдану үлкен рөл атқарады дегуге әбден болады. Оқушылардың байқау, ойлау, бақыланатын фактілер негізінде жалпылау жасау, бақыланатын процес

барысын болжау қабілеттерінің дамуында ерекше маңызды.

**Кілт сөздер:** компьютерлік модельдеу, атомдық және кванттық физика, виртуальді бағдарлама, оқыту әдістемесі.

**Н.А. Шектибаев<sup>1</sup>, Т.Е. Торехан<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> PhD, старший преподаватель Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz](mailto:nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup> магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [ttorekhan@internet.ru](mailto:ttorekhan@internet.ru)

### **Компьютерные модели как средство повышения эффективности обучения физике**

**Аннотация.** Компьютерные модели и программы являются одним из основных инструментов в образовании, поэтому разработка плана их развития и использования в сфере образования является одним из основных проблем. Использование компьютерных моделей поможет изучить новую тему, демонстрационный эксперимент и явления без нарушения техники безопасности. Многие эксперты считают, что компьютер в настоящее время позволяет качественно совершить прорыв в системе образования.

Модели физических явлений и экспериментов активно формируют знания учащихся. В преподавании ряда разделов курса физики, таких как атомная и ядерная физика, квантовая механика, физика элементарных частиц, очевидны существенные вопросы по проведению экспериментов. Эти разделы относятся к важным областям физики, которые занимаются изучением явлений и процессов в микромире. Поэтому из-за некоторых сложностей оснащения кабинетов физики компьютер выступает в качестве помощника. Ход статьи в квантовой физике и атомной физике рассматриваются компьютерные модели, помогающие объяснить изучаемые явления, ход процессов, а также методика работы с компьютерными программами, имитирующими лабораторные установки по данному разделу, так как физические лаборанты являются неотъемлемой частью обучения.

Использование компьютерных моделей и программ в образовательных целях дает учащимся уникальную возможность окунуться в мир квантовой и атомной физики. В данном исследовании анализируется эффективность таких моделей в учебном процессе, их влияние на понимание учащимися основных понятий квантовой и атомной физики, а также составляются опросные работы на основе этих проблем. Опрос охватывает около 40 учителей физики. Работа основана на анализе существующих педагогических экспериментов и исследований в области применения компьютерных моделей для обучения физике. Основное внимание уделяется оценке влияния этих моделей на качество знаний и их способности сделать сложные концепции доступными и понятными для учащихся. Полученные результаты могут послужить основой для дальнейшего совершенствования методов обучения квантовой и атомной физике с использованием компьютерных программ.

Внедрение компьютерных программ может помочь учащемуся создать эффективную учебную среду для его работы в своем собственном темпе и в сотрудничестве с классом. Можно сказать, что применение моделей физических процессов в подготовке учащихся к эффективному обучению открывает большие возможности для создания качественных и новых форм и методов, большую роль играет применение компьютерных моделей физических явлений. Особое значение в развитии способностей учащихся к наблюдению, мышлению, обобщению на основе наблюдаемых фактов, прогнозированию хода наблюдаемого процесса.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, атомная и квантовая физика, виртуальная программа, методика обучения.

**N.A. Shektibaev<sup>1</sup>, T.E. Torekhan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Senior lecturer of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkestan), e-mail: [nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz](mailto:nurdaulet.shektibaev@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>Master's Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkestan), e-mail: [torekhan@internet.ru](mailto:torekhan@internet.ru)

### **Computer models as a means of improving the effectiveness of teaching physics**

**Annotation.** Computer models and programs are one of the main tools in education, therefore, the development of a plan for their development and use in the field of education is one of the main problems. The use of computer models will help to explore a new topic, a demonstration experiment and phenomena without violating safety regulations. Many experts believe that the computer currently makes it possible to make a qualitative breakthrough in the education system.

Models of physical phenomena and experiments actively shape students' knowledge. In teaching a number of sections of the physics course, such as atomic and nuclear physics, quantum mechanics, and elementary particle physics, essential questions about conducting experiments are obvious. These sections relate to important areas of physics that deal with the study of phenomena and processes in the microcosm. Therefore, due to some difficulties in equipping physics classrooms, the computer acts as an assistant. In quantum physics and atomic physics, computer models are considered that help explain the phenomena under study, the course of processes, as well as methods of working with computer programs that simulate laboratory installations in this section, since physical laboratory assistants are an integral part of training.

The use of computer models and programs for educational purposes gives students a unique opportunity to plunge into the world of quantum and atomic physics. This study analyzes the effectiveness of such models in the educational process, their impact on students' understanding of the basic concepts of quantum and atomic physics, and also compiles questionnaires based on these problems. The survey covers about 40 physics teachers. The work is based on the analysis of existing pedagogical experiments and research in the field of application of computer models for teaching physics. The focus is on assessing the impact of these models on the quality of knowledge and their ability to make complex concepts accessible and understandable to students. The obtained results can serve as a basis for further improvement of methods of teaching quantum and atomic physics using computer programs.

The introduction of computer programs can help the student create an effective learning environment for his work at his own pace and in collaboration with the class. It can be said that the use of models of physical processes in preparing students for effective learning opens up great opportunities for creating high-quality and new forms and methods, the use of computer models of physical phenomena plays an important role. Of particular importance in the development of students' abilities to observe, think, generalize based on observed facts, and predict the course of the observed process.

**Keywords:** computer modeling, atomic and quantum physics, virtual program, teaching methods.

### **Кіріспе**

Компьютерлік модельдер және бағдарламалау физиканы оқытуда үлкен маңызға ие. [1].

Қазіргі уақытта мұғалімге келесі мүмкіндіктерді ұсынатын заманға сай, икемді цифрлы оқыту, бақылауға арналынған құралдарын, модельдеу және электронды гиперсілтемелік оқулықтарды және т.б. жасауға мүмкіндік болатын дайын құралдардың жеткілікті саны белгілі:

- Жан-жақты ақпарат дайындау (теориялық және демонстрациялық материалдар, практикалық тапсырмалар, тестілік бақылауға арналған сұрақтар);
- Белгілі бір цифрлы оқыту құралын құру үшін сценарий қалыптастыру;
- Сабақ өткізу уақытын едәуір қысқарту (топтық бақылау);
- Материалды ұсыну және оқыту әдістемесін іске асыру [1, б.11].
- Оқыту тәжірибесіне түбегейлі жаңа ақпарат құралдары енгізілуде, мәселен, оқу материалдарының едәуір бөлігі, оның ішінде дереккөз мәтіндері, иллюстрациялар жиынтығы, графиктер, диаграммалар, кестелер, мультимедиялық медиа да көбірек орналастырылуда. Жақсы жабдықталған физика кабинеті оқу экспериментінің тиімділігін арттыруға көмек болады, олардың функционалдық мүмкіндіктерін пайдалана отырып, сабақтарда әртүрлі оқу құралдарын кешенді қолдануға мүмкіндік [1, б.12].

Физика эксперименттік практикум мектеп физика курсының оқытудың ажырамас бөлігі болып табылатыны белгілі. Эксперименттік жұмыстар кезінде оқушылар:

- 1) Өлшеу құрылғыларымен және физикалық аспаптармен жұмыс істеудің практикалық дағдыларын алады;
- 2) Әлемнің физикалық бейнесін білу әдісі ретінде физикалық эксперимент әдістемесін меңгереді.

Нақты физикалық құрылғылармен жұмыс істеу білім беруде әсері қазіргі заманғы компьютерлік бағдарламалар мен технологиялардың көмегімен жасалған виртуальды қондырғыларда жұмыс істеген нәтижеден әлдеқайда жоғары екені сөзсіз. Алайда, физика курсының атом және ядролық физика, кванттық механика, бөлшектер физикасы сияқты бірқатар бөлімдеріне зертханалық жабдықты сатып алу мен ұстаудың айтарлықтай қиындықтары айқын көрінеді [4-5]. Бұл жағдайда компьютерлік модельдеу, бір жағынан, білім беру орындары үшін ақылға қонымды және осы бөлімдер бойынша физикалық практикум ұйымдастыруға қолайлы қадам болып көрінеді, екінші жағынан, микроәлемде болып жатқан құбылыстарды көрнекі түрде көрсетуге де мүмкіндік болады [6].

Физика бойынша эксперименттік практикумды дамытудың өзекті жолдарының бірі цифрлық технологияларды пайдалану [2]. Виртуальды аспаптар технологиясы нақты физикалық эксперименттің ерекшелігін сақтай отырып (мысалы, жүйелік қателіктердің болуы) оқушылар мен студенттерді бейіндік даярлау міндеттерін қоюға жол ашады.

Педагогикада компьютермен жүзеге асатын кешендерін зертханалық практикумдарға енгізу бойынша зерттеулер белгілі, алайда, бұл зерттеулер атомдық және кванттық физика бойынша зертханалық, эксперименттік практикумды дамыту мәселелерін іс жүзінде қозғамайды.

Осындай зерттеулердің бірнешесіне тоқталып кетсек болады. Оқушылардың тұжырымдамалық түсінігі әлемдегі барлық білімнің басты нәтижесі болып табылады. Оқушылар өз білімдерін күнделікті өмірде қолдану үшін тұжырымдаманы жақсы түсінуі керек. Тұжырымдамалық түсінікті жақсартуға бағытталған әрекеттердің бірі компьютерлік оқыту. Виртуальды зертхана арқылы оқушылардың физика туралы тұжырымдамалық түсінігін жақсартуға бағытталған зерттеулер көптеп жасалынған. Зерттеу құралы ретінде бірнеше таңдау формалары қолданылған. Нәтижелер виртуальды зертхананы пайдалану оқушылардың тұжырымдамалық түсінігіне оң әсер еткенін көрсетті [8]. Физикаға қатысты кеңінен қолданылатын виртуальды зертхана мүмкіндіктерін анықтау үшін авторлық тақырыптар мен кілт сөздердің тенденциясын анықтауға бағытталған зерттеулер де бар. Зерттеу әдісі библиометриялық тәсілді қолдана отырып, сипаттамалық талдау әдісі. Google Scholar дерекқорын іздеу нәтижесінде 2016-2021 жылдар аралығында «виртуальды зертхана физикасы» кілт сөздері бар 463 000 мақала табылды. Деректерді талдау нәтижелері 2016-2021 жылдар аралығында виртуальды физикалық зертханада жиі қолданылатын және онымен байланысты негізгі сөздер: физика, инженерия, ғылым, физикалық білім беру зерттеулері



және қызығушылық зертханалары екенін көрсетті. Әзірге виртуалды зертханадағы физика тақырыбына қатысты зерттеулер әлі де дамып келеді, сондықтан олардың даму әлеуеті бар. Сонымен қатар, виртуалды зертханада физиканы зерттеу бойынша ұсыныстар да бар [9].

Кванттық және атомдық физика бөлімі физиканың ең күрделі және философиялық маңызды салаларын білдіретін қазіргі ғылымның негізі болып табылады. Бұл ғылымдарды түсіну әлемнің заманауи бейнесін және ғылыми технологияларды қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Бірақ, кванттық және атомдық физиканы зерттеу білім алушыларға абстрактілі және күрделілігіне байланысты айбарлықтай қиындықтар тудыруы мүмкін. Біздің мақсатымыз да кванттық және атомдық физиканы оқыту мен оқыту тәсілдерін талдау және әдістемелік ұсыныстарды әзірлеу.

Кванттық физика маңызды екеніне тек физиктер ғана емес, сонымен қатар басқа мамандықтардың өкілдері де сенімді. Кванттық физика болмаса, жартылай өткізгіштер физикасы болмас еді. Ал бұл мысалы, инженерлер сұйық кристалды мониторлар, компьютерлер, ұялы телефондар, жарықдиодты шамдар және басқа да электронды жабдықтар болмас еді деп санайды. Инженерия тізімінен басқа, медицинада дәрігерлер адам ағзасындағы ішкі процестерді көрсететін магнитті-резонанстық томография болмайды дейді. Молекулалық биологтардың пайымдауынша, кванттық физика медициналық заттардың біздің денеміздегі ақуыздармен қалай әрекеттесетінін анықтады, бұл жаңа медициналық заттарды сынаудың тиімді және қауіпсіз алғашқы қадамы деп санайды [1, б.10].

Соңғы онжылдықтарда компьютерлік технологиялар күрделі ғылыми пәндерді оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынып, білім берудің ажырамас бөлігіне айналды. Оқу процесіне компьютерлік модельдерді қолдану физиканың тұжырымдамаларын визуализациялау және интерактивті зерттеу үшін тиімді құрадар ұсынады. Мұндай модельдерді білім алушыларға абстрактілі ұғымдарды іс жүзінде көруге ғана емес, сонымен қатар материалды игеруді едәуір жеңілдететін виртуалды эксперименттер жүргізуге жағдай жасай алады.

Бұл жұмыстың негізі де физика курсы оқыту процесінде компьютерлік бағдарламаларды қолданудың тиімділігін зерттеу болып табылады. Біз мұндай бағдарламалардың оқушылардың негізгі ұғымдарды түсінуіне әсерін, сондай-ақ олардың осы күрделі салаларда зерттеуді қолжетімді және қызықты ету қабілетін талдауды жоспарлап отырмыз.

Кванттық және атомдық физика біліміндегі компьютерлік модельдердің тиімділігін талдау оқыту әдістерін дамыту және білім алушылардың осы ғылымдарды тереңірек түсінуін қамтамасыз еті үшін маңызды. Ол заманауи оқу тәжірибелерін тиімді ете алатын жаңа білім беру технологияларын дамытуға ықпал етеді. Оқытудың техникалық құралдары педагогикалық басымдықтарға жаңаша мүмкіндік береді, алайда бірінші орында компьютерді енгізудің техникалық жағы болмауы керек, яғни құрылатын (пайдаланылатын) оқу бағдарламаларының сапасы, оларды сабаққа енгізудің қарапайымдылығы, басқа оқу құралдарымен біріктіру мүмкіндігі үлкен маңызға ие [7].

Кванттық физика курстарын компьютерлік қолдауды оқыту құралдарының кешенінде оның мүмкіндіктеріне байланысты жүйелеу құраушы рөл болуы мүмкін:

- Кванттық физика бойынша теориялық материалды мультимедиялық ұсыну;
- Нақты уақыт режимінде зерттелетін кванттық құбылыстар мен процестерді модельдеу;
- Компьютерлік бағдарламалармен жүзеге асырылатын кванттық физика бойынша ақпараттың әртүрлілігі;
- Интерактивтіліпен, яғни білім алушылардың іс-әрекетіне дереу жауап беру;

- Білім алушы мен компьютер арасында тұрақты кері байланыстың болуы.

Кванттық және атомдық физика физика сабағына мазмұнды компьютерлік қолдау әр түрлі болуы мүмкін:

- Физикалық құбылыстар мен процестердің виртуалды көрсетіміздері;
- Теориялық физика бойынша оқушылардың білімін, іскерлігі мен дағдыларын тестілік бақылау;
- Шешім үлгілері мен нәтижелерді тексері мүмкіндігімен өз бетінше жұмыс істеуге арналған физикалық тапсырмаларды таңдау;
- Интуитивті ойлауды дамытатын арнайы ортада техникалық құрылғылар мен процестердің физикалық модельдерін құру;
- Сабақ барысында тарихи, анықтамалық және энциклопедиялық материалдарды енгізу;
- Білім алушыларға қосымша ақпаратты іздеуді және түрлендіруді қажет ететін креативті типтегі стандартты емес, шығармашылық тапсырмалар жиынтығы;
- Зерттелетін материалды түсіндіру, бекіту, жүйелеу барысында қолданылатын сызбалар, логикалық схемалар, интерактивті кестелер мен графиктер [7, б.18].

### **Зерттеу материалдары және әдістері**

Физиканы оқытуда компьютерлік модельдер және бағдарламаларды қолдана отырып оқыту тиімділігін және әдістемесі тақырыптары аясында әдеби дереккөздерге талдаулар жүргізілді. Ол үшін Scopus пен Mendeleу базаларынан мақалалар таңдалды. Зерттеуге «компьютерлік модельдеу тиімділігі, атомдық және кванттық физика, виртуалды бағдарламаларды қолдану артықшылығы, оқыту әдістемесі» сияқты кілт сөздерді қолдана отырып, материалдарды кеңінен талдау кезеңдері кірді. Нәтижелер мақалалардың тақырыптары мен тезистер құрылымын талдауды, аталған кілт сөздер бойынша мақалалардың аннотацияларын талдауды қамтыды. «Кванттық және атомдық физика» бөлімі бойынша бірнеше виртуалды бағдарламаларға зерттеу жасалып, сарапталды. Таңдап алын бағдарлама жүйесінде Франк пен Герц тәжірибесі, яғни сынап атомдарын берілген энергияның электрондар ағынымен атқылау процесін модельдеу барысы, сынап буларын электрондармен сәулелендіру кезіндегі қыздырылған К катод пен Т тордың арасындағы потенциалдар айырымын анықтау тәжірибесін өткізу және салыстыру жұмыстарын орындау әдістемесі ұйымдастырылды. Аталған бөлімге сәйкес мектеп физика курсына компьютерлік бағдарламалар мен модельдерді қолдану жағдайы жайында физика мұғалімдеріне онлайн түрде сауалнама жасалынып алынды. Сауалнама ең алдымен гугл форма жүйесінде құралып, арнайы сілтемені физика мұғалімдері чатына жіберу арқылы алынды. Сауалнама сұрақтары мазмұны 1-кестеде берілген.

1 – кесте. Сауалнама.

№	Сауалнама сұрақтары	Жауап үлгісі		
		Жақсы	Орта	Төме
1	Компьютерлік модельдер дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда физика тақырыптарын тереңірек түсінуге ықпал етеді деп ойлайсыз ба?	Жақсы	Орта ша	Төме н
2	Физика сабақтарында компьютерлік модельдер мен виртуалды бағдарламаларды қаншалықты жиі	Жақсы	Орта ша	Төме н

	қолданасыз?			
3	Кванттық және атомдық физика бөлімдерін зерттеуде компьютерлік модельдерді қолданудың тиімділігін қалай бағалайсыз?	Жақсы	Орташа	Төмен
4	Кванттық және атомдық физикадан сабақ өту барысында қандай нақты жағдайларда қиындықтар көп туындайды?	Есеп шығару	Эксперименттік жұмыс	Физикалық құбылысты түсіндіру
5	Компьютерлік модельдерді қолдана отырып, кванттық және атомдық физиканы оқытуға виртуалды бағдарламаларды енгізуге сіздің көзқарасыңыз қандай?	Жақсы	Орташа	Төмен

Сауалнама жұмысы 40-қа жуық физика пәні мамандарына ұсынылып, үш түрлі бағалау критерийі бойынша «жақсы», «орташа», «төмен» жауаптар алынды.

Зерттеу әдістерін қолдана отырып жасалынған жұмыс нәтижелеріне толық сараптамалар жасалып, виртуалды бағдарлама көмегімен өткізілген эксперименттік тәжірибие нәтижесі алынды. Эксперименттік жұмысқа «VASCAC» электронды жүйесі қолданылып, есептеу барысы және нәтижелері Excel электронды кестесінде орындалды. Сәйкесінше тақырып негізінде ұсынылған сауалнама жауаптары бойынша қорытынды ұсынылды.

### **Талдау мен нәтижелер**

Түрлі электронды оқыту құралдары мен бағдарламаларын сараптай келе VASCAC (Физика в школе: <https://www.vascac.cz/>) анимация және модельдеу ортасының жалпы физика бөлімдерін оқытуда, кванттық атомдық физика бөліміне сәйкес виртуалды зертханалық жұмыстар жүргізуде және «Франк пен Герц тәжірибесін» жүзеге асыруда қолайлы деп таңдалды.

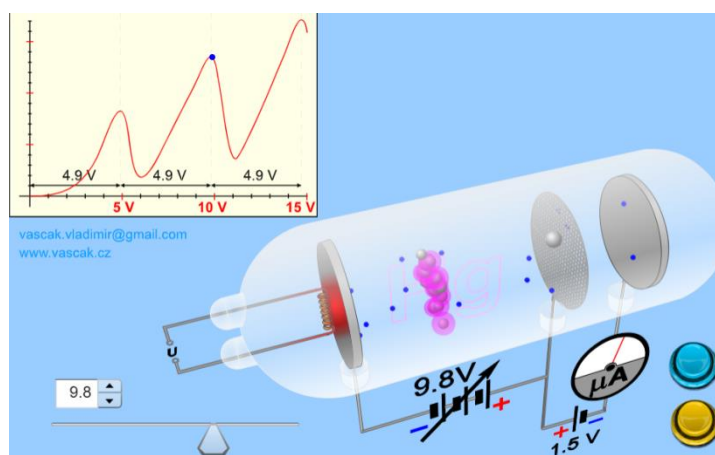
VASCAC - мұнда физикалық заңдылықтарды көрсету үшін де, зертханалық жұмыстарды орындау үшін де қолдануға болатын ең қызықты және ең бастысы мүлдем тегін онлайн физика зертханалары бар. Сайтта физиканың барлық салаларында анимациялар мен модель бар:

[Механика; Гравитациялық өріс; Механикалық тербелістер мен толқындар; Молекулалық физика және термодинамика; Электростатика; Электр тоғы; Жартылай өткізгіштер; Сұйықтардағы электр тоғы; Газдардағы және вакуумдағы ток өткізгіштік; Магнит өрісі; Айнымалы ток; Оптика; Арнайы салыстырмалылық; Атом физикасы; Ядролық физика; Математика; \[10\].](#)

Физикадағы эксперименттік есептер мен зертханалық жұмыстар физикалық құбылыстарды эксперименттер жүргізу және олардың нәтижелерін талдау арқылы зерттеуге бағытталған тапсырмалар жүйесін құрайды. Физикадағы эксперименттік есептердің бірнеше мысалдары да көп. Бұл міндеттер студенттерге физиканың теориялық аспектілерін оқып қана қоймай, эксперименттер жүргізу, деректерді талдау және алынған нәтижелерге сүйене отырып тұжырымдау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Адайда кванттық және атомдық, ядролық физика бөлімдеріне бұндай жұмыстарды орындау зертханалық қондырғылардың жеткіліксізлігі салдарынан мүмкін болмай жататындығы анықталды. Сол себепті мектеп физика курсына бұл бөлімдер үшін эксперименттік тапсырмалар және зертханалық жұмыстар мүлде аз ұсынылған. Осындай мәселелердің шешімі ретінде виртуалды модельдеу орталарын қарастырған болатынбыз. Мысал ретінде «Франк пен Герц тәжірибесін» (1-сурет) эксперименттік есеп түрінде қалай

ұйымдастыруға болатындығына қысқаша әдістемесін ұсынып отырмыз.



1 - сурет. VASCAK анимация және модельдеу ортасында «Франк пен Герц тәжірибесі»[10].

Эксперименттік жұмысты ұйымдастыруды бірнеше кезеңдерге бөліп қарастырамыз:

- 1) есептің тақырыбы, мақсаты, қажетті құрал-жабдықтар анықталынады;
- 2) есептің қойылуы, есептің эвристикалық алгоритмі қойылады;
- 3) математикалық модель құру:

- Теориялық мәлімет
- Қолданылатын формулалар
- Есептеулер жүргізу

- 4) бағдарламада орындалу реті:

1. Сілтеме арқылы Vascak бағдарламасына кіріңіз.
2. Бағдарламадағы құралдармен танысыңыз.
3. Потенциалдар айырымының бірнеше мәнін жиіліктерді өзгерту арқылы

$U = \frac{h \cdot \nu}{e}$  теңдеуден анықтап алыңыз.

4. Анықталған потенциал айырымын бағдарламада орнатып алыңыз.

5. Терезенің жоғарғы бөлігіндегі графиктен сол потенциал айырымына сәйкес ток күшінің мәндерін шамалап орнатып атыңыз (Әр кіші сызықтың арасы 0,2А деп санаңыз (1-сурет)).

6.  $\nu$  жиілікті  $\nu = (0; 0,5; 1; 1,09; 1,18; 1,27; 1,36; 1,45; 1,54; 1,63; 1,72;$

$1,81; 2 \cdot 10^{15})$  Гц аралығында өзгерту арқылы есептеулерді қайталаңыз. Және сәйкесінше бағдарламадан ток күштерін анықтап отырыңыз.

7. Алынған мәндерді 1-кестеге енгізіңіз.

8. Вольт-Амперлік сипаттаманы яғни  $I(U)$  тәуелділігі графигін тұрғызыңыз.

9. Нәтижелерді талдаңыз. Қорытынды жасаңыз.

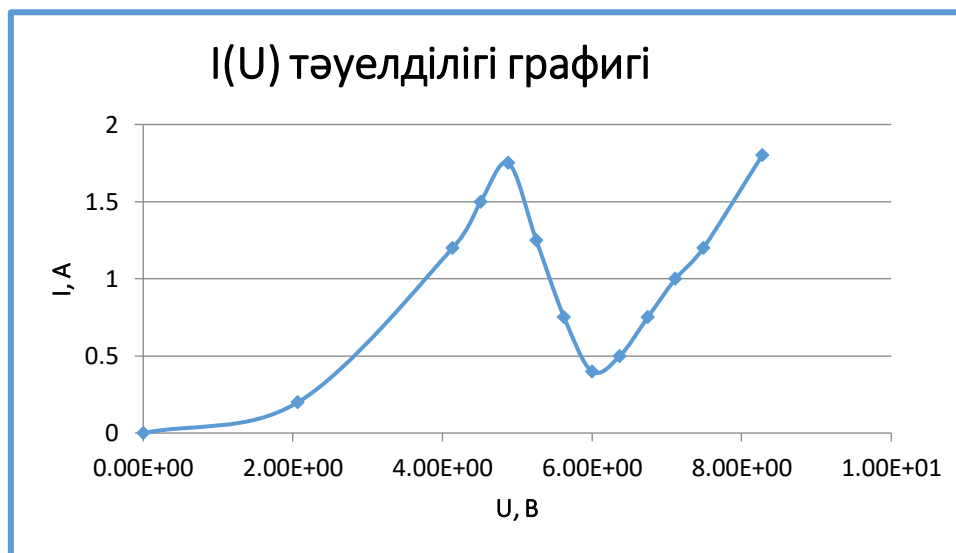
5) компьютерде бағдарламалау: есептеулердің дәлдігіне көз жеткізу, алынған нәтижелерді талдау (2-сурет) мақсатында қажетті тәуелділікті алу Excel электрондық кестесінде (2-кесте) орындалады.

2- кесте. Excel кестесінде модельдеу

№	$h,$ $Дж \cdot с$	$\nu,$ Гц	$e,$ Кл	$U,$ В	$I,$ А
1		0		0	0

2	$6,62 \cdot 10^{-34}$	$5 \cdot 10^{14}$	$1,6 \cdot 10^{-19}$	2,07	0,2
3		$1 \cdot 10^{15}$		4,14	1,2
4		$1,09 \cdot 10^{15}$		4,51	1,5
5		$1,18 \cdot 10^{15}$		4,88	1,75
6		$1,27 \cdot 10^{15}$		5,25	1,25
7		$1,36 \cdot 10^{15}$		5,63	0,75
8		$1,45 \cdot 10^{15}$		6	0,4
9		$1,54 \cdot 10^{15}$		6,37	0,5
10		$1,63 \cdot 10^{15}$		6,74	0,75
11		$1,72 \cdot 10^{15}$		7,12	1
12		$1,81 \cdot 10^{15}$		7,49	1,2
13		$2 \cdot 10^{15}$		8,28	1,8

Алынған нәтижелерді талдау:



2 – сурет. Excel электрондық кестесінде Вольт-Амперлік сипаттамасы  $I(U)$  тәуелділік графигі

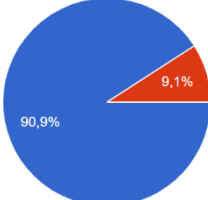
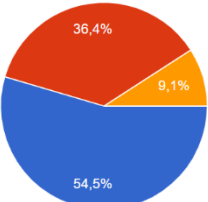
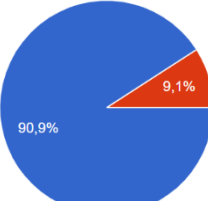
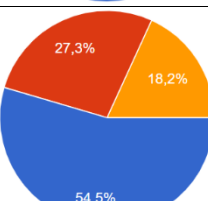
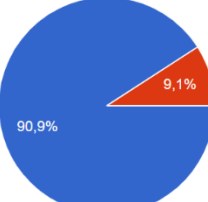
б)Қорытынды:Қорытындылай келгенде жиілік артқан сайын потенциал айырымының да артып отыратындығы, алайда ток күші әр 4,9 эВ-тан соң қайта төмендейтіндігі байқалды, яғни Франк пен Герц тәжірибесінің дәлдігіне ие болдық.

Тақырыпқа сай есептің мақсатының айқын болуы маңызды, ал есептің қойылуы бойынша эвристикалық алгоритм құру оқушыларға ары қарай орындалатын іс-әрекетті нақтылауға көмек болады. Математикалық модель құру барысында оқушы өз бетінше тоериялық мәліметтерді, қолданылатын формулаларды оқулықтан немесе қосымша әдебиттерден тауып есептеулер жасайды. Жұмыс виртуальді модель арқылы жүргізілетіндіктен, алғаш танысып жатқан білім алушы үшін бағдарламада нақты орындалу ретін ұсыну тиімдірек. Оқушылар өздері алған нәтижелерге байланысты қорытынды жасап тұжырымның дұрыстығын көрсете алуда қызығушылықты арттыратыны анық. Оқу орнының компьютерлік қамтамасыз етілуіне байланысты зертханалық жұмыстарды студенттер физика практикумының ағымдағы жұмысы ретінде жеке түрде орындай алады. Зертханалық жұмыстардың мұндай кешені студенттерге дәрістерде алған білімдерін бекітіп қана қоймай, сонымен қатар XX ғасырдың негізгі болып келетін өз бетінше эксперименттер жүргізуге

мүмкіндік береді.

«Кванттық және атомдық физика» бөлімі бойынша мектеп физика курсына компьютерлік бағдарламалар мен модельдері қолдану жағдайын айқындау үшін жүргізілген сауалнама нәтижелері төмендегі 3-кестеде берілген.

3 – кесте. Сауалнама нәтижелері.

Сауалнама сұрақтары	Жауап үлгісі
Компьютерлік модельдер дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда физика тақырыптарын тереңірек түсінуге ықпал етеді деп ойлайсыз ба?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Жақсы</li> <li>● Орташа</li> <li>● Төмен</li> </ul>
Физика сабақтарында компьютерлік модельдер мен виртуальды бағдарламаларды қаншалықты жиі қолданасыз?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Жақсы</li> <li>● Орташа</li> <li>● Төмен</li> </ul>
Кванттық және атомдық физика бөлімдерін зерттеуде компьютерлік модельдерді қолданудың тиімділігін қалай бағалайсыз?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Жақсы</li> <li>● Орташа</li> <li>● Төмен</li> </ul>
Кванттық және атомдық физикадан сабақ өту барысында қандай нақты жағдайларда қиындықтар көп туындайды?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Эксперименттік жұмыс</li> <li>● Есеп шығару</li> <li>● Физикалық құбылысты түсіндіру</li> </ul>
Компьютерлік модельдерді қолдана отырып, кванттық және атомдық физиканы оқытуға виртуальды бағдарламаларды енгізуге сіздің көзқарасыңыз қандай?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Жақсы</li> <li>● Орташа</li> <li>● Төмен</li> </ul>

Сауалнама нәтижесінде 1-сұраққа сәйкес сауалнамаға қатысушы мұғалімдердің 91%-ы модельдер дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда физика тақырыптарын тереңірек түсінуге ықпал ететінін «жақсы» деңгейде әсер етеді деп жауап берсе, қалған 9% - «орта» екендігін көрсетті. Сауалнамаға қатысушылардың 36%-ы физика сабақтарында компьютерлік модельдер мен виртуальды бағдарламаларды «орта» деңгейде қолданатыны белгілі болды, тек 9%-ы «төмен» екенін білдірді. Кванттық және атомдық физика бөлімдерін зерттеуде компьютерлік модельдерді қолданудың тиімділігін 90,9%-ы «жақсы» деңгейде, 9,1%-ы «орта» деңгейде деп көрсетті. Кванттық және атомдық физикадан сабақ өту барысында 54,5%-ына «эксперименттік жұмыстарды» орындау кезінде, 15%-ына «физикалық құбылысты түсіндіру» жағдайларында қиындықтар туындайтындығы анықталды. Компьютерлік модельдерді қолдана отырып, кванттық және атомдық физиканы оқытуда

виртуалды бағдарламаларды енгізуге 90,9%-ы оң көзқарасын танытты. Нәтижеге сай физика мұғалімдерінің көпшілігінің жауабы физика сабақтарында компьютерді қолдануға және виртуалды зертханаларды оқу процесіне енгізу туралы шешім қабылдауға себеп бола алатындығын көрсетеді.

Зерттелінген мәселелер шешімін талдай отырып компьютерлік модельдер мен бағдарламаларды білім беру мақсатында пайдаланудың бірнеше тиімді тұстарын айқындалды:

- Қол жетімділік және икемділік – виртуалды зертханалар оқушыға қол жетімді емес жабдықтар мен эксперименттерге қол жеткізуді қамтамасыз етіп, уақыты мен орнын таңдауға икемділік үшін.

- Қауіпсіздік – виртуалды зертханалар қауіпті заттармен немесе құрылғылармен жұмыс істеуге байланысты тәуекелдерді жояды, бұл әсіресе оқушыларды оқытуда маңызды.

- Әртүрлі құбылыстарды модельдеу – виртуалды зертханалар классикалық механикалық процестерден күрделі электрлік, магниттік немесе химиялық эксперименттерге дейін әртүрлі физикалық құбылыстарды модельдеуге мүмкіндік береді.

- Интерактивтілік және кері байланыс – виртуалды зертханалардың интерактивті мүмкіндіктері студенттерге эксперимент параметрлерін басқаруға және нәтижелерді нақты уақытта бақылауға мүмкіндік береді.

- Экономикалық пайда – виртуалды зертханаларды пайдалану ресурстары шектеулі білім беру мекемелері үшін маңызды нақты зертханаларды жабдықтау және техникалық қызмет көрсету шығындарын төмендетуі мүмкін.

- Оқыту тиімділігі – зерттеулер сонымен қатар виртуалды зертханалық жұмыстардың тиімділігін нақты зертханалар сияқты дәстүрлі әдістермен салыстырады және оқушылардың материалды игеру дәрежесін талдайды.

Осылайша бұл тиімді тұстар физика мен басқа да салаларда интерактивті экрандық эксперименттерді қолдануды кеңейтуге жол ашады [11].

### **Қорытынды**

Қорытындылай келе, кванттық және атомдық физиканы оқытуда компьютерлік модельдерді қолданудың, сондай-ақ виртуалды эксперименттер жүргізудің тиімділігін зерттеу арқылы бірнеше мүмкіндіктерін анықтадық және осы мүмкіндіктерді пайдалану әдістемесін ұсындық. Виртуалды эксперименттер оқушыларға тақырыпты тереңірек және практикалық тұрғыда түсінуді қамтамасыз ететін дәстүрлі оқыту әдістерін толықтырады деп айта аламыз. Компьютерлік модельдер нақты жағдайларда қайта құру қиын болуы мүмкін кванттық және атомдық физикадағы күрделі процестерді модельдеуге мүмкіндік береді. Бұл зертханада көзбен көру немесе жүргізу қиын құбылыстарды зерттеудің жаңа мүмкіндіктерін ашады. Сонымен қатар, олар эксперименттерді бірнеше рет қайталауға мүмкіндік береді, бұл материалды тереңірек игерудегі ықпалы сөзсіз. Тек кванттық физика бөлімі емес басқа да бөлімдер үшін де барлық физика мектептері бай эксперименттік базамен мақтана алмайды. Бейне тәжірибелері жақсы, бірақ оқушыны эксперимент барысына әсер ету мүмкіндігінен айырады. Білім алушы белгілі бір дәрежеде әртүрлі виртуалды зертханаларда өзін экспериментатор ретінде сезіне алады, онда компьютерлік модельдердің көмегімен параметрлерді өзгертуге және олардың бір-біріне әсерін зерттеуге болады. Физика бойынша интерактивті жұмыстарды семинар түрінде де, сабақтан тыс уақытта да, элективті, жеке сабақтарда және үй тапсырмасы ретінде жүргізе аламыз. Көптеген тәжірибе және зерттеу барысында жүргізілген сауалнама нәтижелері көрсеткендей, эксперимент арқылы зерттелген физикалық заң есте қалады және әлдеқайда жақсы түсініледі. Физика саласындағы түрлі модельдер мен бағдарламалар тек мұғалім үшін ғана емес, сонымен қатар физиканы

практикалық әдістермен оқығысы келетін, қызығушылық танытатын білім алушылар үшін де керемет көмек бола алады, демек бұл қол жетімді ғана емес, сонымен қатар көрнекі және қызықты.

Компьютерлік модельдер оқудағы интерактивтілікті қамтамасыз етеді, білім алушыларға құбылыстарды өз бетінше зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын ынталандырады және күрделі ұғымдарды түсінуді жақсартады. Компьютерлік модельдерді пайдалану оқушылардың заманауи бағдарламалық құралдармен жұмыс істей білуді және үлкен көлемдегі мәліметтерді талдауды талап етеді. Бұл заманауи ғылыми және өндірістік ортада сұранысқа ие кәсіби дағдыларды дамытуға ықпал ететіні анық. Осылайша, кванттық және атомдық физиканы оқытуға компьютерлік модельдер мен виртуалды эксперименттерді енгізу оқушылардың күрделі ғылыми ұғымдарды тиімді және қызықты меңгеруіне ықпалы айтарлықтай артықшылықтарға ие.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Использование компьютерных моделей физических явлений при обучении физике в современной школе: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/3356/1/22Piankova2.pdf>
2. Пец А.В. Цифровые технологии в научных исследованиях как компонент образовательного пространства инженерного вуза // Информатика и образование. 2009. №1. С. 112—113.
3. СОВРЕМЕННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АТОМНОЙ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ. А.В. Пец, 2016
4. Бутиков Е.И. Компьютерное моделирование в преподавании физики // Физическое образование в вузах. 1996. № 1. С. 35-38.
5. Тихомиров Ю.В. Универсальный лабораторный практикум по курсу физики на основе компьютерных моделей // Открытое образование. 20014. № 3. С. 17-26.
6. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА. М.Ю. Демина, А.В. Демин, Л.С. Полугрудова
7. Назаров А.И. Информационные и коммуникационные технологии в системе открытого обучения физике в региональном вузе. Д....док.пед.наук. –Санкт-Петербург, 20015.
8. Virtual Laboratory to Improve Students' Conceptual Understanding in Physics Learning: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1108/1/012049/pdf>
9. Widiasih. (2023). Utilization Virtual Laboratory in Physics Learning: Bibliometric Analysis. Studies in Learning and Teaching, 4(1), 123-133. <https://doi.org/10.46627/silet.v4i1.213>
10. VASCAK (Физика в школе): <https://www.vascak.cz/>
11. The virtual laboratory and interactive screen experiments: <https://web.phys.ksu.edu/icpe/publications/teach2/Hatherly.pdf>.

### REFERENCES

1. Ispolzovanie kompyuternih modelei fizicheskikh yavlenii pri obuchenii fizike v sovremennoi shkole: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/3356/1/22Piankova2.pdf>
2. Pec A.V. Cifrovie tehnologii v nauchnih issledovaniyah kak komponent obrazovatel'nogo prostranstva injenernogo vuza // Informatika i obrazovanie. 2009. №1. S. 112—113.
3. SOVREMENNII LABORATORNII PRAKTIKUM PO ATOMNOI I KVANTOVOI FIZIKE. A. V. Pec, 2016
4. Butikov E.I. Kompyuternoe modelirovanie v prepodavanii fiziki // Fizicheskoe obrazovanie v vuzah. 1996. № 1. S. 35-38.
5. Tihomirov Yu.V. Universalnii laboratornii praktikum po kursu fiziki na osnove kompyuternih modelei // Otkritoe obrazovanie. 20014. № 3. S. 17-26.
6. KOMPYUTERNOE MODELIROVANIE V KURSE OBSChEI FIZIKI TEHNICHESKOGO VUZA. M. Yu. Demina, A. V. Demin, L. S. Polugrudova.
7. Nazarov A.I. Informacionnie i kommunikacionnie tehnologii v sisteme otkritogo obucheniya fizike v regionalnom vuze. D....dok.ped.nauk. , Sankt-Peterburg



8. Virtual Laboratory to Improve Students' Conceptual Understanding in Physics Learning: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1108/1/012049/pdf>
9. Widiasih. (2023). Utilization Virtual Laboratory in Physics Learning: Bibliometric Analysis. *Studies in Learning and Teaching*, 4(1), 123-133. <https://doi.org/10.46627/silet.v4i1.213>
10. VASCAK (Fizika v škole): <https://www.vacak.cz/>
11. The virtual laboratory and interactive screen experiments: <https://web.phys.ksu.edu/icpe/publications/teach2/Hatherly.pdf>.

**B. DAULESHIAR<sup>1</sup>, M. ABDULBAKIOGLU<sup>2</sup>, F. KASSIMOV<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Master's Student of SDU University, (Kazakhstan, Almaty), e-mail: [bakytali@inbox.ru](mailto:bakytali@inbox.ru)

<sup>2</sup>PhD, professor of SDU University (Kazakhstan, Almaty), e-mail: [m.abdulbakiogly@sdu.edu.kz](mailto:m.abdulbakiogly@sdu.edu.kz)

<sup>3</sup>SDU University, (Kazakhstan, Almaty), e-mail: [farid.vafazov459@gmail.com](mailto:farid.vafazov459@gmail.com)

## INCREASING STUDENTS ' INTEREST IN THE SUBJECT OF PHYSICS BY INTEGRATING THE SCIENCE OF ROBOTICS

**Abstract.** The rapid advancement of technology has significantly influenced the field of scientific research and innovation. This includes various areas such as robotics, physics, integration, and the application of knowledge. Designing experiments to test and analyze the impact of these advancements requires careful consideration. This study was conducted in the Almaty region of Kazakhstan, specifically in the 8th grade at Aset Beyseuov schools, to assess the learning outcomes of students in robotics in the 2022-2023 academic year. The participants were selected based on the school's curriculum and were part of a specialized cluster for robotics education. Following the eighth session, a questionnaire based on Torranstyn's study (1979) was administered to gather data on variables such as intrinsic motivation, student engagement, innovations, and career aspirations. As a result, 10 different tests and physics-related robotic construction activities were conducted. Covariance analysis was utilized to analyze the data. The findings of the study revealed a positive correlation between robotics education and students' academic progress in physics.

**Keywords:** robotics training, creativity, education, students, physics.

**Б. Дәулешиар<sup>1</sup>, М. Абдулбакиоглы<sup>2</sup>, Ф. Қасымов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Сулейман Демирел университетінің магистранты (Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: [bakytali@inbox.ru](mailto:bakytali@inbox.ru)

<sup>2</sup> PhD, профессор Сулейман Демирел университеті (Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: [m.abdulbakiogly@sdu.edu.kz](mailto:m.abdulbakiogly@sdu.edu.kz)

<sup>3</sup>Сулейман Демирел университеті (Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: [farid.vafazov459@gmail.com](mailto:farid.vafazov459@gmail.com)

## Робототехника ғылымын кіріктіру арқылы оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттыру

**Аңдатпа.** Технологияның қарқынды дамуы ғылыми зерттеулер мен инновациялар саласына айтарлықтай әсер етті. Бұған робототехника, физика, интеграция және білімді қолдану сияқты әртүрлі салалар кіреді. Осы жетістіктердің әсерін сынау және талдау үшін эксперименттерді жобалау мұқият қарауды талап етеді. Бұл зерттеу Қазақстанның Алматы облысында, атап айтқанда Әсет Бейсеуов атындағы мектептердің 8-сыныбында 2022-2023 оқу жылында робототехника пәнінен оқушылардың оқу нәтижелерін бағалау мақсатында жүргізілді. Қатысушылар мектептің оқу бағдарламасы негізінде таңдалды және робототехника бойынша білім беру бойынша мамандандырылған кластердің бір бөлігі болды. Сегізінші сессиядан кейін ішкі мотивация, студенттердің белсенділігі, инновациялар және мансаптық талпыныстар сияқты айнымалылар бойынша деректерді жинау үшін Торранстиннің зерттеуіне негізделген сауалнама (1979) жүргізілді. Нәтижесінде 10 түрлі сынақтар мен физикаға байланысты роботтандырылған құрылыс жұмыстары жүргізілді. Деректерді талдау үшін коварианттық талдау қолданылды. Зерттеу нәтижелері робототехника бойынша білім мен студенттердің физикадағы оқу үлгерімі арасындағы оң

корреляцияны анықтады.

**Түйін сөздер:** робототехниканы оқыту, шығармашылық, білім беру, студенттер, физика.

**Б. Даулешяр<sup>1</sup>, М. Абдулбакиоглы<sup>2</sup>, Ф. Касимов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Магистрант Университет им. Сулеймана Демиреля, (Казахстан, г. Алматы), e-mail:

[bakytali@inbox.ru](mailto:bakytali@inbox.ru)

<sup>2</sup>PhD, профессор Университет им. Сулеймана Демиреля, (Казахстан, г. Алматы), e-mail:

[m.abdulgaliogly@sdu.edu.kz](mailto:m.abdulgaliogly@sdu.edu.kz)

<sup>3</sup>Университет им. Сулеймана Демиреля, (Казахстан, г. Алматы), e-mail: [farid.vafazov459@gmail.com](mailto:farid.vafazov459@gmail.com)

### **Повышение интереса учащихся к предмету физика за счет интеграции науки робототехники**

**Аннотация.** Быстрое развитие технологий существенно повлияло на область научных исследований и инноваций. Сюда входят различные области, такие как робототехника, физика, интеграция и применение знаний. Разработка экспериментов для проверки и анализа влияния этих достижений требует тщательного рассмотрения. Данное исследование проводилось в Алматинской области Казахстана, а именно в 8 классе школы имени Асета Бейсеуова, с целью оценки результатов обучения учащихся по робототехнике в 2022-2023 учебном году. Участники были отобраны на основе школьной программы и входили в специализированный кластер по обучению робототехнике. После восьмой сессии была использована анкета, основанная на исследовании Торранстина (1979), для сбора данных о таких переменных, как внутренняя мотивация, вовлеченность студентов, инновации и карьерные устремления. В результате было проведено 10 различных испытаний и роботостроительных работ, связанных с физикой. Для анализа данных использовался ковариационный анализ. Результаты исследования выявили положительную корреляцию между обучением робототехнике и успеваемостью студентов по физике.

**Ключевые слова:** обучение робототехнике, творчество, образование, студенты, физика.

### **Introduction**

The subject of physics has often been perceived as challenging and uninteresting by students, particularly girls. However, recent research suggests that integrating the science of robotics into physics education can be an effective strategy for increasing students' interest in the subject. This study aims to synthesize the findings from various studies to explore the impact of integrating robotics on students' interest in physics. Today, the science of robotics is a promising area that is leading to human life. Students are growing up in a completely different world from the world of their parents and grandparents. To succeed in today's "creative society," students must learn to think creatively, plan systematically, analyze critically, and continue learning [1].

Robotics science is closely related to such school subjects as computer science, physics, and mathematics. Among these disciplines, the programming of robot-equipped devices (Motors and sensors) belongs to the field of physics. When creating programs, it is necessary to understand the essence of the sensor operation (the physical laws on which its operation is based), consider the measurement inaccuracies of the sensor, etc. Physics as the scientific basis of technology is constantly in the lead, because the most important areas of technical progress are based on it. The most important sections of Physical Science for robotics are mechanics and electronics. Mathematics as a means of scientific knowledge contributes to solving problems related to angles, degrees, coefficients and proportions in robotics in education. Together, physical and mathematical knowledge allows you to calculate the trajectory of the robot's movement and find the values of physical quantities [2].

To increase the student's interest by integrating physics with robotics, you must first learn what integration is. Generally speaking, the integration it has to do with the creation of a larger unit from smaller units, just as it happens with the inverse calculation of a mathematical derivative or with new concepts that introduce them into already established knowledge. Integration in education (usually associated with the beginning of schooling) is a series of procedures and rules that aim to adapt the child to the community and learning process. It considers their family, social and economic conditions, through case studies, monitoring of progress, and various types of learning incentives. This is a complex dynamic, especially in special educational situations for various reasons. The integration of education is to discover the basic or majority model of formal education considering the individual needs of each child, thus capturing and recovering those who are more likely to drop out of school.

The integration of educational technologies into teaching and learning processes has become a significant focus in the field of education worldwide. E-learning, as the most widely used form of information and communication technologies (ICT), has introduced a new dimension to educational practices at both basic and advanced levels [3; 4; 5]. Modern technologies play a crucial role in enhancing students' skills, knowledge, and motivation to learn [6]. In our current education system, there is a growing emphasis on utilizing technology to improve the quality of education and cultivate individuals with creative thinking, problem-solving abilities, and the capacity to overcome challenges through innovative ideas [7].

One technology that has revolutionized the world is robotics, which can serve as an engaging platform for learning various subjects, including computers, electronics, mechanical engineering, and languages [8]. Studies have shown that young children perform better on exams and display increased interest when language learning involves interaction with a robot compared to traditional methods such as audiotapes and books [9]. The positive effect is often attributed to the "embodiment" and physical presence of robots, which make programming outcomes visible and provide continuous formative assessment of learning progress, thereby encouraging students' engagement. In light of these findings, educational institutions in developing countries have recently made efforts to introduce theoretical approaches, presentation-based lectures, and robotic activities to enhance the quality of teaching and learning [10].

Robotics, encompassing the design, construction, launch, and operation of robots, offers a diverse and widespread field that caters to the curiosity and diverse-seeking tendencies of adolescent students [11]. There are numerous recommendations for integrating robotic systems into school education, as learning through robotics creates an active and interactive learning environment that emphasizes student participation. Thus, the use of robotic training technology in the school curriculum can enrich the achievement of educational goals through innovative and modernized teaching methods [12]. Due to its interdisciplinary nature, robotics presents an attractive approach to education, requiring expertise in mathematics and aesthetics. Mathematics strengthens students' problem-solving and creative thinking skills, making robotics an effective tool for developing these cognitive abilities [13]. However, the adoption of technological advancements in education, especially robotics-mediated education, remains limited. This is primarily due to factors such as a lack of technology-based educational thinking, inadequate infrastructure in schools to support robotics training workshops, the inability to design and produce robotic components within the country, and the high costs associated with implementing such an educational approach in schools.

Creativity, defined as the generation of new ideas and innovative products, is considered a fundamental cognitive characteristic of humanity. It involves problem-solving, idea generation, conceptualization, artistic expression, theorizing, and the production of unique creations [14]. Creativity is a developmental process characterized by innovation, adaptability, and self-realization, enabling individuals to find solutions to problems. While intelligence is associated with creativity, surveys have shown that a certain level of intelligence alone is insufficient. Individuals with

average intelligence can exhibit pronounced creativity, as creativity is nurtured through effective training and learning experiences [15].

### **Research methods**

The advancement of technology has significantly contributed to the expansion of knowledge in various fields, including robotics, physics, integration, and their practical applications. In this context, the design of experiments plays a crucial role in assessing and understanding the impact of these advancements. During the academic year 2022-23, a study was conducted in the Almaty region of Kazakhstan, specifically in a village called Kyzynagash, involving 112 male and female students from 8th grade at Ata and Ayel schools. These schools were selected based on their inclusion of robotics education in their curriculum. The participants were chosen through a cluster sampling technique to ensure representative samples from different geographical zones within the study area, including North, South, Central, East, and West.

The study employed a quasi-experimental design with pre-test measurements and utilized keywords derived from previous research, such as Torranstyn's study (1979). The questionnaire used in the study covered topics related to intrinsic motivation, self-efficacy, innovations, and interests, encompassing approximately 60 survey items. Additionally, ten tests and activities related to robotics and physics, such as constructing robotic devices, were conducted. To analyze the collected data, covariance analysis was applied. The results of the study revealed the positive influence of robotics education on students' motivation and their subsequent performance in physics. To evaluate students' creative abilities, the Torrance Creative Survey (1979) was employed. It encompassed four dimensions: turnover, adaptability, innovation, and detailed explanations. The survey consisted of 60 items presented on a Likert scale with 3 response options. Torrance (1979) developed and validated the survey, demonstrating robust psychometric properties. Abedy (1993) reported a total validity of 27% for the test, with liquidity validity at 9%, adaptability at 13%, innovation at 15%, and interpretation measurement at 24% [16]. These coefficients were statistically significant at a 5% level. The survey exhibited high reliability, with a Cronbach's alpha coefficient of .96, indicating its strong consistency. Scores on the questionnaire ranged from 60 to 180, with higher scores indicating greater creativity.

Moreover, a 10-item test was utilized to assess students' progress. The test's validity was confirmed by two examiners experienced in teaching physics and a dedicated teacher. The questions displayed an average complexity index of 92.69 and a severity index of 91.73, indicating appropriate levels of difficulty and discrimination. As part of the research tools, a comprehensive package of robotic design trainings was provided. This package included a full set of tools for creating a rescue robot and consisted of 8 lessons during which students were instructed in the utilization of these tools to construct a rescue robot. The accuracy of this training package was verified by technical experts from the Department of Education, and its reliability was assessed under the supervision of experts from the Ministry of Education.

### **Implementation approach, Education and Information Technologies**

To carry out the test and balance the control and experimental groups, we divided the two groups of male and female students of 60 people equally according to their marks at the school, they were divided into two groups of 28 students using assessment cards. One group was defined as a control group and the other as a control group experimental. Thus, two control groups (n = 28 for each) and two experimental groups were formed (for each n = 28). In addition, the physics teacher was one person. Robotics specialists with a bachelor's degree in electronics from Almaty university, whose specialty is devoted to the development of robotics, the development of robots, the creation of Applied tools and programming. These specialists can study the development of programs for ARM and AVR architectures, in some cases using robotic systems, electronic systems, and microcontrollers.

**Table 1.** Eighth sessions

Activity	Training subject	Media and training tools	Training method	Training by the use of robot in the physics class
First session	Condenser- condenser capacity	simple electrical circuit	the law of connecting conductors to each other	Practical activities such as creating and programming led circuits to understand how electrical and electronics are used in robotics
Second session	Electrical breakdown- condenser energy	Condenser-connection cable/multimeter	Closing the circuit and calculation of the condenser capacity by multimeter	General acquaintance with rescuer robotremembering the learned subjects – introduction to physical components of rescuer
Third session	Electrical circuit – the law of ohm	Cable – battery – resistance – ammeter - voltmeter	Closing resistance and measuring resistance of the object	Building sensors of rescuer robot
Fourth session	Resistance dependence of temperature and the relationship of opposites with each other	Conductor-battery-resistance – ammeter-voltammeter -	we carry out experimental work on the scheme	Rescue robot test
Fifth session	Magnetic-magnetic field lines of force	Magnet – paper – magnet filing	By doing the test, we observe the magnetic field through the test	Finalization of building the rescuer robot
Sixth session	Magnetic field in conductor, electromagnet and coils	Using animations on the website	With the use of animation on the website comment while reading	improve the performance of rescue robot
Seventh session	Magnetic properties of paramagnetic objects, paramagnetic substances-paramagnetic objects	Slides and video the level of molecules and atoms	Will give comments on pictures	Ways to increase the productivity of the robot
Eighth session	The phenomenon of electromagnetic induction and the law of lens	Electromagnet-Magnetism Galvanometer element	We study the law of the lens and electromagnetic induction making laboratory tools	Controlling and final testing of the rescuer robot
After the last session posttest	posttest	Researcher-made test	Conducting the test	

The materials were taught by a physics teacher (common to all four groups). Each lesson lasted 50 minutes. In each lesson, after the theoretical presentation of the materials, discussions were held with practical examples and the robotics teacher with the participation of a physics teacher taught students to create robots according to the content of the textbook. The students also created robots in collaboration with and using one another knowledge gained in physics lessons during eight lessons. The order of the Sessions was as follows (Table 1).

After the end of the eighth sessions, when the training on the creation of robots is completed, students were given a Torrance creative questionnaire to measure their creativity and the level of training. They filled out the questionnaire items in 80 minutes. In addition, the control a group that studied physics in eight lessons using traditional lessons teaching methods, Torrance completed the creative scale and learning level test 80 minutes at the end of the eighth session.

**Table 2.** Descriptive statistics for the research variables before and after robotics training

Groups Variables	Means after instruction		Means before instruction	
	Mean	SD	Mean	SD
Creativity	46.1	30.	5	.32
	11.1	29.0	20.3	84.1
Learning	14.15	72.1	51.19	75.2
	60.14	91.2	49.16	37.1

From the selected study sample, 56 (50%) of the participants were placed in the control group, while 56 (50%) of the participants were placed in the experimental group. In terms of age distribution, 27% of the participants were 11 years old, 41% were 12 years old, and 32% were 13 years old (Table 2). Descriptive statistics for the research variables were classified according to the research groups.

The average and standard deviation of training indicators (according to Table 1) showed that the creativity of students in a robotics-based classroom was higher compared to the Mean and standard deviation of creativity performance in their non-robotics-based classroom. Evaluation of the standard deviation before guidance was conducted to address the research hypothesis. The ANOVA method was employed to answer the research hypothesis in the study. The ANOVA results are presented in the following sections.

### **Examining ANOVA assumptions to implement ANOVA**

#### *Normality of the data:*

Based on the analysis presented in Table 3, all *p*-values for the research variables were found to be greater than 0.05. These results indicate that the data distribution was deemed to be normal, as the null hypothesis could not be rejected. Therefore, parametric tests were employed for hypothesis testing in the research.

**Table 3.** Results of Normality of the Research Variables

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				
	Creativity (pre-test)	Creativity (post-test)	Learning (pre-test)	Learning (post-test)
Kolmogorov-Smirnov Z	.832	1.034	.801	.752

Asymp. Sig. (2-tailed)	.481	.231	.456	.512
------------------------	------	------	------	------

a. Test distribution is Normal

Education and Information Technologies

1. Equivalence of ANOVA assumptions

Statistical index	F	df1	df2	Sig.
Learning	002/0	1	118	96/0
Creativity	13/0	1	118	71/0

Based on Table 3, the obtained F value did not reach statistical significance. Consequently, we can assume that the variances are equal, and therefore, the use of covariance is appropriate. The existence of the homogeneity hypothesis (regression) is shown in the Table 4.

**Table 4.** Results of regression analysis for homogeneity hypothesis, regression slopes of learning and creativity variables in the experimental groups

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Group learning effect	34/38	1	34/38	18/1	28/0
Group creativity effect	24/831	26	97/31	45/2	12/0

Based on the data provided in the preceding table, the bidirectional effect between the pre-test and the group was found to be statistically non-significant.

*1. Hypothesis 1:* Robotic training has no effects on the creativity of the 11th grade students in physics (Table 5).

**Table 5.** Summary of ANCOVA results for creativity in control and experimental groups while excluding the bidirectional effect

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Pre-test	18.680	1	18.680	66.884	.000	.364
group	1.835	1	1.832	6.564	.012	.553
Error	32.684	117	.279			
Total	1624.144	120				
Corrected Total	70.872	119				

**Table 6.** Pairwise Comparisons

(I) Group	(J) Group	Mean Difference	Std.	95%	Interval for
-----------	-----------	-----------------	------	-----	--------------



		(I-J)	Error	Confidence	Difference <sup>a</sup>
experimental	control	.295*	.115	Lower Bound	Upper Bound
				.012	.067
Control	experimental	-.295*	.115	.012	-.522

The mean difference is at the .05 level (Table 6). According to the information provided in the preceding table, ( $F(1, 120) = 6.56, p = 0.012, \eta^2 = 0.55$ ), a significant difference was observed between the experimental and control groups in terms of creativity posttests. This indicates that there is a noteworthy disparity in the creativity levels of the two groups after the intervention. The effect size,  $\eta^2$ , is calculated to be 0.55, suggesting that approximately 55% of the improvement in creativity within the experimental group can be attributed to the impact of robotics-based instruction. Based on these findings, it can be inferred that robotic-based instruction has the potential to influence the creativity level of 8th-grade students.

*Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni*

The results of the Bonferroni analysis revealed a statistically significant difference in the creativity levels of the students between the control and experimental groups following the implementation of robotic-based instruction ( $p < 0.05$ ).

2. *Hypothesis 2*: Robotic training does not affect the learning of the 8th grade students in physics (Table 7).

**Table 7.** Robotic training

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Pre-test	173.612	1	173.612	105.625	.000	.473
Group	133.895	1	133.895	81.462	.000	.411
Error	192.306	117	1.644			
Total	39561.000	120				
Corrected Total	644.992	119				

a. R Squared = 702 (Adjusted R Squared = 697)

**Table 8.** Balanced means for the research groups and standard error and lower and upper bounds

(I) group	(J) group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
experimental	control	2.232*	.247	.000	Lower Bound	Upper Bound
					1.742	2.721
Control	experimental	2.232*	.247	.000	-2.721	-1.742

The mean difference is significant at the .05 level (Table 8). According to the data presented in the table above ( $F(1, 120) = 81.46$ ,  $p = 0/000$ ,  $\eta^2 = 0.41$ ), a reliable difference was observed between the experimental and control groups. This indicates a significant discrepancy between the two groups in terms of the measurable variable. The magnitude of the effect,  $\eta^2$ , is estimated to be 0.41, which is about 41% of the improvements observed in the experimental group. Indicates that it can be attributed to the robot-based learning report. Thus, based on these results, we can conclude that robot-based learning affects the results of 8th grade students' training in physics.

### **Results and discussion**

Based on the findings of the research, it is evident that the incorporation of robotics training positively impacts students' creativity and their learning outcomes, particularly in the field of physics. Engaging in collaborative and group-oriented activities during robotics training offers students valuable opportunities to enhance their creative thinking and problem-solving abilities. The study conducted by [17; 18, 19] supports these conclusions.

The research indicated that students who participated in robotics training displayed notable improvements in various aspects related to creativity, including the fluidity of ideas, flexibility in thinking, innovative approaches, and the ability to provide detailed explanations. The hands-on nature of robotics training enables students to apply their creative thinking skills while designing and constructing robots, fostering their ingenuity and attention to detail. Additionally, the verbal communication and collaborative work involved in robotics training contribute to the development of leadership qualities, social engagement, effective communication across diverse platforms and media, as well as the ability to work efficiently within a team.

Hong and Lin-Siegler (2012) demonstrated that the integration of robotics significantly increased students' interest in physics [18]. This finding highlights the potential of robotics as a tool for making physics more engaging and relevant to students. By providing hands-on experiences and real-world applications, robotics can capture students' interest and motivate them to explore the principles of physics in a practical and meaningful way [18; 20].

### **Knowledge Gaps and Future Research Directions**

While the existing research provides valuable insights into the impact of integrating robotics on students' interest in physics, there are still some knowledge gaps that warrant further investigation. Firstly, the majority of the studies conducted in this area have focused on the effects of robotics integration on girls' sense of belonging and interest in physics. Future research should aim to explore the impact of robotics on boys' interest in the subject as well, as to gain a comprehensive understanding of its effects on all students.

Furthermore, the existing research primarily focuses on the immediate impact of robotics integration on students' interest in physics. Future studies could investigate the long-term effects of robotics integration, examining whether the increased interest and engagement translate into sustained motivation and pursuit of physics-related careers. This would provide valuable insights into the potential of robotics as a catalyst for long-term interest and involvement in the field of physics.

Additionally, while the existing research highlights the positive impact of integrating robotics on students' interest in physics, the specific mechanisms through which this impact occurs remain unclear. Future research could delve deeper into the underlying processes and factors that contribute to the increased interest, such as the role of hands-on experiences, problem-solving skills, and the integration of real-world applications. Understanding these mechanisms would enable educators to design more effective robotics-integrated physics curricula and instructional strategies.

### **Conclusion**

To sum up, these findings emphasize the significance of incorporating innovative teaching

methods such as robotics training to enhance students' creativity and learning outcomes. By providing a stimulating and interactive learning environment, robotics training contributes to the holistic development of students and equips them with the necessary skills to thrive in the modern world. Integrating robotics into students' education has been shown to enhance creativity and stimulate new ideas. Robotics serves as a prime example of project-based learning, enabling students to create tangible outcomes based on their tasks. It teaches students how to transform disappointments into innovative solutions and equips them with the ability to tackle more complex problems. Additionally, robotics training not only enhances problem-solving skills but also fosters intellectual growth, prepares students for future job opportunities, and promotes teamwork and collaboration.

Moreover, research findings indicate that the effectiveness of robotics training on students' creativity remains consistent across genders. This suggests that gender does not influence the impact of robotics training on creativity, as both male and female students benefit equally. Teaching robotic structures enhances students' attention and establishes connections between physics lessons and real-life issues. It promotes active participation in learning, utilizes visual methods and organizers, establishes conceptual coherence, facilitates repetition and practice, encourages material exploration and discussion, and makes learning meaningful to students. These strategies contribute to an improved understanding of physics concepts. However, the present study had several limitations, including the need for high-capacity laptops and increased internet bandwidth, limited access to scientific resources, filtering restrictions, lack of parental awareness regarding the significance of robotic tournament certificates, geographical and educational constraints, costs associated with advanced workshop equipment, and unavailability of original software.

In light of these findings, it is recommended to incorporate robotics into the curriculum to enhance students' problem-solving and creative skills. The curriculum should provide opportunities for students to experience a sense of accomplishment through problem-solving and collaborative construction of robotic structures in small and large groups. Additionally, schools should establish robotics workshops and employ professional instructors, engineers, and experts to organize robotics classes in primary and secondary schools. Furthermore, it is suggested to provide incentive programs for students who excel in robotics competitions. Future research should explore the effects of robotics on learning skills and students' creativity in other educational levels, including elementary schools. Comparative studies can also be conducted to leverage the experiences of other countries in this domain.

## REFERENCES

1. Alemi M., Meghdari A., & Ghazisaedy M. Impact of social robots as assistants for English language teaching in Iranian schools. *Journal Sharif Mechanical Engineering*, 2016, 32(1), 57–64.
2. Arghiani M., Faizi M., & Yazdanfar A. Effect of physical dimensions of classroom on promotion of active participation in the learning process. *Quarterly Journal Technology Education*, 2017, 11(3), 183–196.
3. Pratama H., Azman M., Zakaria N., & Khairudin M. The effectiveness of the kit portable PLC on electrical motors course among vocational school students in Aceh, Indonesia. *Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra = Complex Use of Mineral Resources*, 2022, 320(1), 75–87. <https://doi.org/10.31643/2022/6445.09>
4. Conole G. (2010). Learning design – making practice explicit. In: *Connect Ed Design Conference*, 28 June - 2 July 2010, Sydney, Australia.
5. Kassymova G.K., Vafazov F.R., Pertiwi F.D., Akhmetova A.I., Begimbetova G.A. Upgrading Quality of Learning with E-Learning System. *Challenges of Science*. Issue IV, 2021, pp. 26-34. <https://doi.org/10.31643/2021.04>
6. Robinson M. Robotics-driven activities: Can they improve middle school science learning? *Bulletin of Science, Technology & Society*, 2005, 25(1), 73–84. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177>
7. Karami M., Rajaei M., & Naamkhaah M. Investigation of tendency toward critical thinking in

secondary school teacher and its role on their teaching style. *Research in Curriculum Planning*, 2014, 11(13), 34–47.

8. Mubin O., Stevens C. J., Shahid S., Al Mahmud A., & Dong J. A review of the applicability of robots in education. *Journal Technology for Education and Learning*, 2013, 1(3), 1–7.

9. Han J., Jo M., Jones J., & Jo J. H. Comparative study on the educational use of home robots for children. *Journal of Information Processing Systems*, 2008, 4(4), 159–168.

10. Mills-Tettey G. A., Dias M. B., Browning B., & Amanquah N. Teaching technical creativity through robotics: A case study in Ghana. In: *Workshop on AI in ICT for Development, Int Conf. on AI*, 2007.

11. Arlinwibowo J., Kistoro H.C.A., Retnawati H., Kassymova G.K., Kenzhaliyev B.K. Differences between Indonesia and Singapore based on PISA 2015: Five-factor students' perception in science education. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2020, 6 (1), pp. 79-87 <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.32637>

12. Frangou S., Papanikolaou K., Aravecchia L., Montel L., Ionita S., Arlegui J., Pina A., Menegatti E., Moro M., Fava N., Monfalcon S., & Pagello I. Representative examples of implementing educational robotics in school based on the constructivist approach. *Conference on simulation modeling and programming for autonomous robots Venice, Italy*, 2008, pp. 54–65).

13. Lough T., & Fett C. Robotics education: Teacher observations of the effect on student attitudes and learning. *The Magazine of Design & Technology Education*, 2002. <https://www.researchgate.net/publication/266661041>. Accessed 11 July 2019

14. Azimpoor R., Eisavi M., & Azimpoor E. Effectiveness of the teaching-learning strategy concept mapping in science teaching on the students' creativity sixth grade elementary. *Quarterly Journal Innovation and Creativity in Human Sciences*, 2017, 6(4), 1–26.

15. Ghorbanlu S. *Creativity breeding*. Tehran: Moballeghan publication, 2015. URL: <http://moballeghanpublishing.ir/product/fostering-creativity/>. Accessed 11 December 2017

16. Abedy J. Creativity and a new way of measuring it. *Journal of Psychological Research*, 1993, 1(2), pp. 46–54.

17. Rahimimand M., & Abbas Pour A. The Effects of Employing New Teaching Methods on Creativity and Academic Achievement of Students. *Innovation and creativity in human sciences*, 2015, 8(4) 1-32.

18. Hong, Huang-Yao., & Lin-Siegler, Xiaodong. How Learning about Scientists' Struggles Influences Students' Interest and Learning in Physics. *Journal of Educational Psychology*, 2012, 104, pp. 469-484. <http://doi.org/10.1037/A0026224>

19. Rohde, N., Flindt, N., Rietz, C., & K. Kassymova, G. (2023). How e-learning programs can be more individualized with artificial intelligence – a theoretical approach from a pedagogical point of view. *Muallim Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(3), 1-17. <https://doi.org/10.33306/mjssh/240>

20. Sheriyev M.N., Atymtayeva L.B., Beissembetov I.K., Kenzhaliyev B.K. (2016). Intelligence system for supporting human-computer interaction engineering processes. *Applied Mathematics and Information Sciences*, Volume 10, Issue 3, pp. 927-935. <https://doi.org/10.18576/amis/100310>

**С. З. САЙТНАБИЕВА<sup>1</sup>, Ә. Х. САРЫБАЕВА<sup>2</sup>, И. Б. УСЕМБАЕВА<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Қожа Ахмет Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты,  
(Қазақстан, Түркістан), e-mail: saidnabiev95@bk.ru

<sup>2</sup>п.ғ.к., доцент, Қожа Ахмет Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
(Қазақстан, Түркістан), e-mail: aliya\_sar65@mail.ru

<sup>3</sup>Phd., доцент, Қожа Ахмет Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
(Қазақстан, Түркістан), e-mail: Indira.usembayeva@ayu.edu.kz

**ФИЗИКА ҚҰБЫЛЫСТАРЫН ТҮСІНУДЕ AR ТЕХНОЛОГИЯСЫН  
ҚОЛДАНУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕТІН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАЛАРДЫ  
ПАЙДАЛАНУ**

**Андатпа.** "Физиканы құбылыстарын түсінуде AR (толықтырылған шындық) технологиясын қолдануға мүмкіндік беретін мобильді қосымшаларды пайдалану" мақаласы толықтырылған шындықты (AR) қолдана отырып, физика саласындағы білім беру процесін байытуға арналған заманауи мобильді қосымшаларға шолу жасайды. Сонымен қатар, AR-ді қолданудың артықшылықтарын қарастырады, мысалы, білімгердің мотивациясын арттыру, физиканың дерексіз тұжырымдамаларын түсінуді жақсарту және интерактивті оқу орталарын құру. Мақалада физикалық құбылыстарды визуализациялауға, виртуалды эксперименттер жүргізуге және смартфондар мен планшеттер арқылы күрделі физикалық тұжырымдамаларды көрсетуге мүмкіндік беретін танымал қосымшалардың мысалдары келтірілген. Мақала нарықта қол жетімді әр түрлі қосымшаларды қарастырады және олардың функционалдығы мен артықшылықтары туралы толық ақпарат береді.

Мақалада келесі аспектілер қарастырылады: AR технологиясының білім берудегі рөлін және оның физика саласындағы оқу процесіне әсерін бағалау; физика құбылыстарын түсіну үшін AR-да интерактивті және визуалды білім беру сценарийлерін құруға қабілетті танымал мобильді қосымшаларға шолу; әр қосымшаның мүмкіндіктері мен шектеулерін талдау, соның ішінде қол жетімділік, құрылғылармен үйлесімділік және ұсынылатын білім беру мазмұнының сапасы.

Бұл мақала AR технологиясы бар заманауи мобильді қосымшалар физиканы оқытуды қалай қызықты, интерактивті және тиімді ете алатындығы туралы толық түсінік береді және оның тиімділігін эксперимент жүзінде дәлелдейді.

**Кілт сөздер:** мобильді қосымшалар, AR (толықтырылған шындық) технологиясы, физиканы оқыту, визуализация, интерактивті оқыту.

**С. З. Сайтнабиева<sup>1</sup>, А. Х. Сарыбаева<sup>2</sup>, И. Б. Усембаева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>магистрант Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: saidnabiev95@bk.ru

<sup>2</sup>п.н.к., доцент, Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: aliya\_sar65@mail.ru

<sup>3</sup>Phd., доцент, <sup>2</sup>магистрант Международного казахско-турецкого университета имени  
Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: Indira.usembayeva@ayu.edu.kz

**Использование мобильных приложений, позволяющих использовать технологию ар  
в понимании явлений физики**

**Аннотация.** Статъя "Использование мобильных приложений, позволяющих использовать технологию AR (дополненной реальности) в понимании явлений физики " дает обзор современных мобильных приложений, предназначенных для обогащения образовательного процесса в области физики с использованием дополненной реальности (AR). Кроме того, он рассматривает преимущества использования AR, такие как повышение мотивации учащегося, улучшение понимания абстрактных концепций физики и создание интерактивных учебных сред. В статье приведены примеры популярных приложений, которые позволяют визуализировать физические явления, проводить виртуальные эксперименты и демонстрировать сложные физические концепции с помощью смартфонов и планшетов. В статье рассматриваются различные приложения, доступные на рынке, и дается подробная информация об их функциональности и преимуществах.

В статье рассматриваются следующие аспекты: оценка роли технологии AR в образовании и ее влияния на учебный процесс в области физики; обзор популярных мобильных приложений, способных создавать интерактивные и визуальные образовательные сценарии в AR для понимания явлений физики; анализ возможностей и ограничений каждого приложения, включая доступность, совместимость с устройствами и качество предлагаемого образовательного контента.

Эта статья дает полное представление о том, как современные мобильные приложения с технологией AR могут сделать обучение физике увлекательным, интерактивным и эффективным, и экспериментально доказывает его эффективность.

**Ключевые слова:** мобильные приложения, AR (дополненная реальность) технологии, обучение физике, визуализация, интерактивное обучение.

**S. Z. Saitnabieva<sup>1</sup>, A. H. Sarybaeva<sup>2</sup>, I. B. Usembaeva<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Master's Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkestan), e-mail: saidnabiev95@bk.ru*

*<sup>2</sup>p.s.k. Associate Professor, International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed  
Yasawi (Kazakhstan, Turkestan), e-mail: aliya\_sar65@mail.ru*

*<sup>3</sup>Phd., Associate Professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkestan), e-mail: Indira.usembayeva@ayu.edu.kz*

### **The use of mobile applications that allow the use of ar technology in understanding the phenomena of physics**

**Annotation.** The article "The use of mobile applications that allow the use of AR (augmented reality) technology in understanding physics phenomena" provides an overview of modern mobile applications designed to enrich the educational process in the field of physics using augmented reality (AR). In addition, he examines the benefits of using AR, such as increasing student motivation, improving understanding of abstract physics concepts, and creating interactive learning environments. The article provides examples of popular applications that allow you to visualize physical phenomena, conduct virtual experiments and demonstrate complex physical concepts using smartphones and tablets. The article discusses various applications available on the market and provides detailed information about their functionality and benefits.

The article considers the following aspects: assessment of the role of AR technology in education and its impact on the educational process in physics; review of popular mobile applications capable of creating interactive and visual educational scenarios in AR to understand the phenomena of physics; analysis of the capabilities and limitations of each application, including accessibility, device compatibility and the quality of the educational content offered.

This article gives a complete picture of how modern mobile applications with AR

technology can make learning physics fun, interactive and effective, and experimentally proves its effectiveness.

**Keywords:** mobile applications, AR (augmented reality) technologies, physics training, visualization, interactive learning.

### **Кіріспе**

«Цифрландыру, ғылым және инновациялар есебінен технологиялық серпіліс» ұлттық жобасы 2021-2025 жж Қазақстан Республикасында технологиялық жаңалықтарды кеңейту мақсатында ұйымдастырылған жоба болып табылады [1]. Ұлттық жобаны әзірлеу мақсаты: цифрлық дәуірде инфрақұрылымды тиімді және қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ететін, елдің әлеуметтік-экономикалық дамуына ғылымның қосатын үлесін арттыратын заманға сай елге айналуы. Кез-келген ғылым саласы үшін бұл жобаны іске асыру маңызды болып саналады. Болашақта 5 технология күнделікті өмірімізді қалыптастырады: автопилотпен басқарылатын автомобиль, толықтырылған шындық технологиясы, виртуалды шындық технологиясы, ген модификациясы, ғарышқа саяхат және басқа планеталарды отарлау. Ел ертеңі үшін болашағы бар осы технологияларды ғылым және білім саласына интеграциялау өзекті мәселердің бірі. Қазіргі таңда физика саласында AR(augmented reality) толықтырылған шындық технологиясына негізделген мобильді қосымшалар баршылық.

Гарвард университетінің студенттері үш өлшемді графиканы көрсетуде, Sword of Damocles – стерео көзілдіріктерінің жұмыс істеу прототипін құру бойынша зерттеулерінде толықтырылған шындық терминін алғаш рет ұсынған болатын [2].

Толықтырылған шындық (AR) соңғы бірнеше жылда өте танымал болды. 2024 жылға қарай дүние жүзінде мобильді AR пайдаланушыларының саны 1,7 миллиард болады деген болжам бар [3]. Алғашында толықтырылған шындық ғылымға бағытталған құрал ретінде пайдаланылды, бірақ ол оқушылар мен мұғалімдер тарапынан қабылданғаннан кейін оқу-тәрбие үрдісін жетілдіру мақсатында сабақта қабылданған заманауи педагогикалық құралға айналды [4]. Бұл эволюцияның басты артықшылығы – AR технологиясы оқу ортасында мотивацияға ықпал етеді [5]. Оқыту мотивациясының студенттерді қызықтырып, оқу жетістіктерін арттыруға мүмкіндік беретіні педагогикалық тұрғыдан да дұрыс деп танылған [6,7]. Сонымен қатар, толықтырылған шындық проблемаларды шешу, бақылау және зерттеу сияқты дағдыларды дамытады, сонымен қатар қатысуды ынталандырады [8]. Сондықтан қазіргі заманғы оқыту әдістерінің құрамдас бөлігіне айналуы мақсат етеді.

AR қосымшаларын оқу үрдісінде қолдану ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескере отыра үш топқа:

Бірінші топ, платформалар деп аталады, iOS, Android, Windows және MacOS операциялық жүйелерде қосымшаның жұмыс істеу мүмкіндігі бойынша;

Екінші топ, сенсорлы, визуалды және гибриді яғни мүмкіндіктері Tracking бойынша;

Үшінші топ, Smart glass , Unity, т.б. қолдау, яғни кеңейтілімдер бойынша бөлінген [9].

AR – виртуалды және нақты объектілерді бір кеңістікке біріктіруге мүмкіндік беретін толықтырылған шындық технологиясы. AR технологиясының көмегімен мобильді құрылғылар нақты объектілерді танып, талдай алады және оларға графика, мәтін, дыбыс және бейне түрінде қосымша ақпарат қоса алады. AR технологиясының басты артықшылықтарының бірі – оның интерактивтілігі және әртүрлі салаларда қолдану мүмкіндігі. Сонымен қатар, AR қолдану визуализация және қосымша ақпарат мүмкіндігі арқылы күрделі ұғымдар мен тақырыптарды жақсы түсінуге көмектеседі.

### **Зерттеудің мақсаты**

Физика құбылыстарын түсінуде толықтырылған шындық (AR) технологиясын қолданатын мобильді қосымшалардың әлеуетін және оның оқу мотивациясына әсерін зерттеу болып табылады.

Физика құбылыстарын түсінуде толықтырылған шындық (AR) технологиясын қолданатын мобильді қосымшаларды пайдалану туралы мақаланың міндеттері:

- Білім мен ғылымда, әсіресе физика саласында AR қолдануға қатысты бар зерттеулер мен жарияланымдарды талдау;

- Физиканы оқытудың дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда AR мобильді қосымшаларын қолдану арқылы оқытудың тиімділігін анықтау мақсатында осыған дейін жүргізілген зерттеулер мен эксперименттердің нәтижелерін зерттеу;

- Физика білімінде AR технологиясын қолдануға мүмкіндік беретін қолданыстағы мобильді қосымшаларды сипаттау;

- Физиканы оқытуда AR қосымшаларын қолданудың артықшылықтары мен шектеулерін, оқу мотивациясына әсерін зерттеу.

### **Материалдар мен әдістер**

Физикада мобильді толықтырылған шындықты қолдануды Чехия елінің зерттеушісі Фойтик зерттеді [10]. Ол веб және мобильді қосымшалар жүйесін қолдана отырып, осы технологияның дидактикалық мүмкіндіктерін қарастырды. Автордың зерттеу нәтижелері мобильді толықтырылған шындық физикада сәтті қолдану арқылы білім алушылардың ынтасы мен қызығушылығын арттыра алатынын көрсетеді.

Астана қаласында AR технологиясына негізделген EdLab қолданбасын қолдану арқылы зерттеу жүргізілген. EdLab қолданбасы Қазақстанның білім беру мекемелерінде қолданылатын Кронгарттың физика кітабына негізделген. Зерттеудің мақсаты AR мобильді қосымшасын жаратылыстану пәндерінде қолдану, сабақты қызықты әрі интерактивті ететінін көрсету болатын. Зерттеу нәтижесі AR қосымшалары білім алушылардың үлгеріміне оң әсер тигізетіндігін көрсеткен [11].

AR технологиясы физиканың абстрактілі ұғымдарын жақсы түсінуге көмектеседі. Мысалы, физикада дене қозғалысы, электр және магнит өрістері, электр тізбектері, жарық құбылыстары және т.б. сияқты физикалық процестердің визуализациясын жасау үшін AR қолданбаларын пайдалануға болады. Мобильді құрылғыларды осы процестерді егжей-тегжейлі зерттеу және олардың нақты уақытта қалай жұмыс істейтінін көру үшін пайдалана алады. Бұл статикалық түрде қабылдау қиын болуы мүмкін құбылыстарды көруге мүмкіндік береді. Мысалы, электр қозғалтқышы қалай жұмыс істейді немесе ауырлық күші әртүрлі массадағы заттарға қалай әсер етеді.

Дони Ропаванди және т.б. AR технологиясының онлайн оқыту ортасындағы электр ұғымдарын түсінуге әсерін зерттеді [12]. Алдын ала тестілеу және тестілеуден кейінгі бақылау тобында және эксперименттік топта жүргізілді. Нәтижелер көрсеткендей, AR технологиясы эксперименттік топ бақылау тобымен салыстырғанда электрлік тұжырымдамаларын түсінуін жақсартты, екі топ арасында да айтарлықтай айырмашылық бар екендігі көрінді.

Сондай-ақ, жаратылыстану ғылымында (мысалы, астрономия, химия және физика) бірнеше зерттеулер жүргізілді. Атап айтқанда, астрономияны оқыту үшін Флек пен Саймон бастауыш мектепте оқушыларға күн жүйесі туралы ғылыми білімдерін дамытуға және іргелі астрономиялық ұғымдар туралы жиі кездесетін қате түсініктерді жоюға көмектесу үшін эксперимент жүргізді [13]. Эксперимент екі 3D астрономиялық материалдық үлгіні салыстырудан тұрады. Бір модель толықтырылған шындық үлгісімен толықтырылды, ал екіншісі дәстүрлі физикалық модель болды. Толықтырылған шындық моделі оқушыларға ескі мектептің 3D үлгісіне қарағанда қолайлы болды, өйткені олар



аспан денелерін іс жүзінде жылжытып, қабылдауына сәйкес оларды басқара алды. Нәтижелер AR пайдаланушыларының осы ғылыми ұғымдарды көбірек меңгергенін және оқуын жақсартқанын көрсетті.

Механиканы үйрену кезінде AR қосымшалары бар мобильді құрылғылар объектілердің нақты уақыттағы қозғалысын елестетуге көмектеседі. Объектілердің бір-бірімен қалай әрекеттесетінін және масса немесе жылдамдық сияқты параметрлердің өзгеруі қозғалысқа қалай әсер ететінін көре алады. Бұл энергияның сақталу заңы және Ньютон заңы сияқты механиканың негізгі заңдарын жақсы түсінуге көмектеседі.

С. Питтман, Дж. Лавиола [14] орта физика курстарында толықтырылған шындықтың әлеуетті пайдалылығына әсері мен сәйкестігін анықтау үшін сапалы зерттеу жүргізді. Олар Microsoft HoloLens құрылғысының көмегімен Unity3D негізіндегі PhyAR қолданбасының прототипін жасады. PhyAR қосымша физика курстарынан Кулон заңы, серпімді соқтығыс, параллель тізбектер, көлем, магнит өрістері және Доплер эффектісі сияқты жеке демонстрацияларды ұсынды. Нәтижелер толықтырылған шындыққа негізделген барлық жаңа физикалық құралдарға нақты ұмтылысты көрсетті.

AR технологиясының көмегімен құрылғының камерасынан алынған кескіндерге атомдардың, молекулалардың немесе физикалық құбылыстардың модельдері сияқты сандық нысандарды қосуға болады. Мысалы, оптикада жарық сәулелерінің нақты әлемде қалай сынатынын және шағылысатынын көру үшін AR қолданбалары бар мобильді құрылғыларды пайдалана алады. AR технологиясы электр және магнетизм сияқты күрделі физика ұғымдарын түсінуге көмектеседі. AR қосымшалары арқылы виртуалды тізбектер мен магнит өрістерін құруға болады, оларды осы ұғымдарды жақсы түсіну үшін үйреніп, басқара алады.

Сонымен қатар, AR технологиясын нақты өмірде мүмкін болмайтын виртуалды эксперименттік ортаны құру үшін пайдалануға болады. Мысалы, Ньютон заңдары немесе термодинамика заңдары сияқты әртүрлі физикалық заңдар мен құбылыстарды зерттеу үшін виртуалды эксперименттер жасау үшін AR қолданбалары бар мобильді қосымшаларды пайдалана алады. Бұл физикалық заңдылықтар мен құбылыстарды жақсы түсінуге көмектеседі, әйтпесе оларды елестету және түсіну қиын болуы мүмкін.

М. Зафейропулу және т.б. [8] физиканы оқыту үшін толықтырылған шындықпен ойын негізіндегі оқыту жүйесін ұсынды. Олар физика эксперименттерін жасай алатын қазына іздеу ойынын жасады. Нәтижелер, толықтырылған шындық жүйесі ыңғайлы және қызықты екенін көрсетті. Толықтырылған шындық технологиясын табиғи өзара әрекеттесу технологиясы сияқты басқа технологиялармен біріктіріп, одан да тартымды оқу құралдары мен физика мазмұнын жасауға болады.

Бұған қоса, AR қосымшалары бар мобильді құрылғылар бейне сабақтар, интерактивті тапсырмалар және тесттер сияқты қосымша ресурстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл физика ұғымдары туралы білімдері мен түсініктерін тереңдетуге көмектеседі.

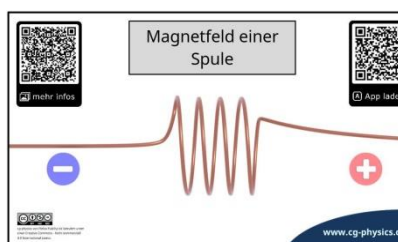
Осылайша, AR негізіндегі технология соңғы онжылдықта білім беру саласындағы, сондай-ақ білім саласындағы зерттеулердегі танымал тақырыпқа айналды [15]. Әртүрлі заманауи білім беру пәндерін ескере отырып, AR сияқты технологияларды жаратылыстану білімінің оқу ортасына енгізу керек, әйтпесе олардың болмауы өнімділікке және оқу үлгеріміне кері әсер етуі мүмкін [16].

Физика ғылымында толықтырылған шындық технологиясын қолдануға мүмкіндік беретін мобильді қосымшалардың бірнеше мысалын қарастырайық:

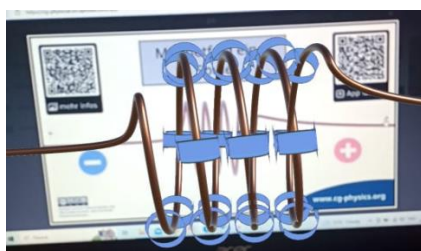
Cg-physics AR (Cg-physics AR толықтырылған шындық технологиясы бар электрондық қосымша) – магнит өрісі туралы жалпы түсініктерін қалыптастыру үшін қолдануға болады. Мобильді қосымшамен жұмыс істеу реттілігі Electricity AR қосымшасы мобильді телефонға жүктеледі. Негізгі суреттерді <http://www.cg-physics.org/index.php/de/ar>

жүктеуге болады және басып шығарылады немесе көрсетіледі (1-сурет).

Cg-physics AR тұрақты магниттің магнит өрісінің индукция сызығын және ток өткізгіштерін толықтырылған шындықпен бейнелеуге мүмкіндік береді.

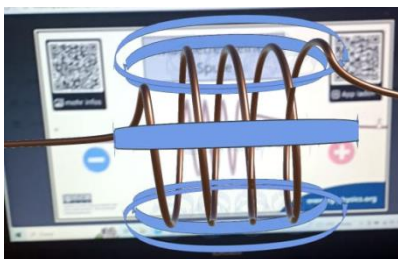


1-сурет. Айналмалы токтың магнит өрісінің индукциялық сызықтарын зерттеуге арналған негізгі сурет

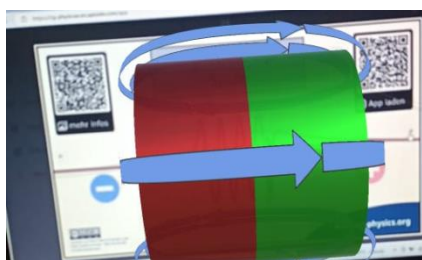


2-сурет. Cg -physics AR-дағы айналмалы токтың әр айналымының магнит өрісінің индукциялық сызықтарын визуализациялау

Мысалы, айналмалы токтың магнит өрісінің индукциялық сызықтарын қарастыру кезең-кезеңімен көрінеді: алдымен әр бұрылыстың күш сызықтарын жеке-жеке бейнелеу (2-сурет), содан кейін-жалпы катушкалар (3-сурет) және магниттік полюстерді анықтау үшін ток катушқасы ұсынылады(4-сурет).

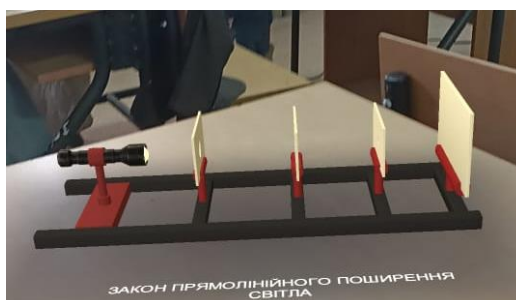


3-сурет. Катушқаның магнит өрісінің индукциялық сызықтарын бейнелеу Cg-physics AR



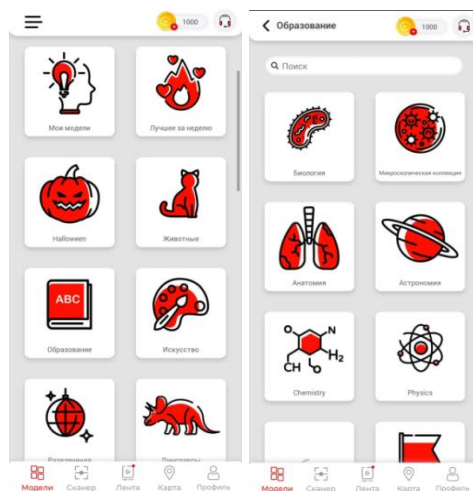
4-сурет. Тоғы бар катушқаның магниттік полюстерін анықтауға арналған визуализация Cg-physics AR

AR Book (AR технологиясы бар мобильді қосымша AR Book) - жаратылыстану және гуманитарлық пәндердің негізгі ұғымдары, теориялары, заңдары, құрылғыларын AR технологиясы негізінде түсіндіре алатын қосымша (5-сурет). Қосымшада физика және астрономия бөлімдері бар. Әр бөлімдегі AR модельдер тақырып және сынып бойынша жіктелген.



5-сурет. AR Book мобильді қосымшасында жарықтың тікелей таралу заңы ARLOOPA (AR технологиясы бар мобильді қосымша ARLOOPA) – көптегін

мүмкіндіктерге ие болған бұл мобильді қосымша білім беру салаларындағы біршама модельдерді қамтыған. Мұнда Физика және Астрономия бөлімдері үшін AR модельдерді пайдалана аламыз (6-сурет).



6-сурет. ARLOOPA мобильді қосымшасының бас мәзірі

Қосымшада астрономия бөліміне 30-дан астам толықтырылған шындық енгізілген (7-сурет). Ғаламшарлар, олардың қозғалысы, құрылымы, галактика, Жер серіктері, азон қабаты модельдерін бөлмеге орнатып, үш өлшемде бақылап, ағылшын тілінде мағлұмат алуға болады (8-сурет).

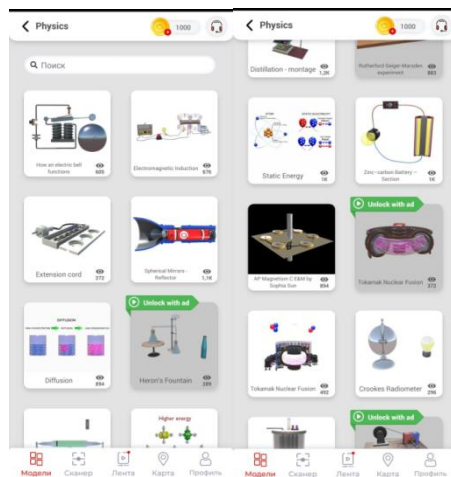


7-сурет. ARLOOPA мобильді қосымшасының Астрономия бөлімі



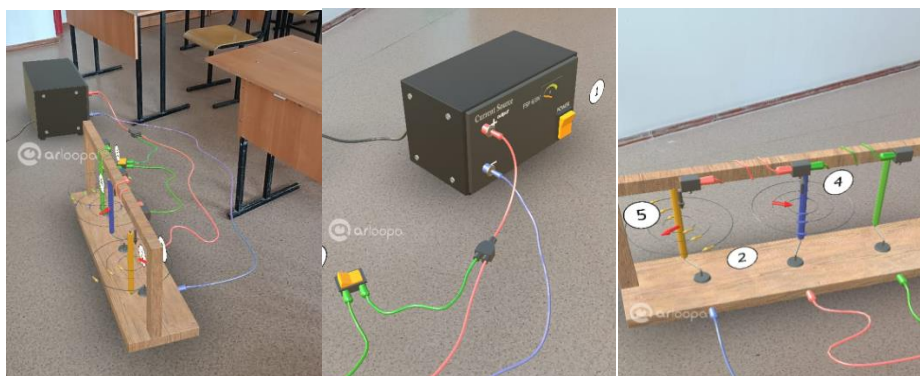
8-сурет. ARLOOPA мобильді қосымшасында Күн жүйесінің қозғалысын бөлмеге орналастыру.

Қосымшада физика бөліміне 60-тан астам толықтырылған шындық енгізілген (9-сурет). Түрлі физикалық құрылғыларды, физикалық заңдар мен құбылыстарды түсіну кезінде қолдана аламыз. Сонымен қатар, көзге көрінбейтін (мысалы, магнит өрісі) физикалық құбылыстарды көруге болады. Физикалық құралдардың ішкі құрылысымен, жұмыс жасау принципімен таныса аламыз.



9-сурет. ARLOOPA мобильді қосымшасының Физика бөлімі

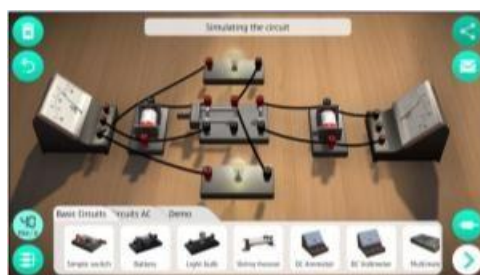
Қолданбаны кез-келген жерде қолдануға болады. Сырттан ғана бақылап қоймай жақыннан келіп, тіптен қондырғылардың ішіне еніп, ішкі құрылысын көруге де болады (10-сурет).



10-сурет. ARLOOPA мобильді қосымшасында Ампер заңы

Қосымшада бір уақытта бөлмеге бірнеше AR модельдерді қондыруға болады. Сонымен қатар, өз AR моделіңізді енгізуге болады. Оған текст немесе дыбыс түрінде мәлімет қоссаңыз болады. Қосымшаны пайдалану ақысыз, алайда өз AR модельдеріңізді енгізу ақылы.

Physics Lab AR мобильді қосымшасын (Physics Lab AR технологиясы бар мобильді қосымша) зертханалық сабақтар кезінде iPhone және iPad-қа арналған iOS 9 платформасында пайдалануға болады.

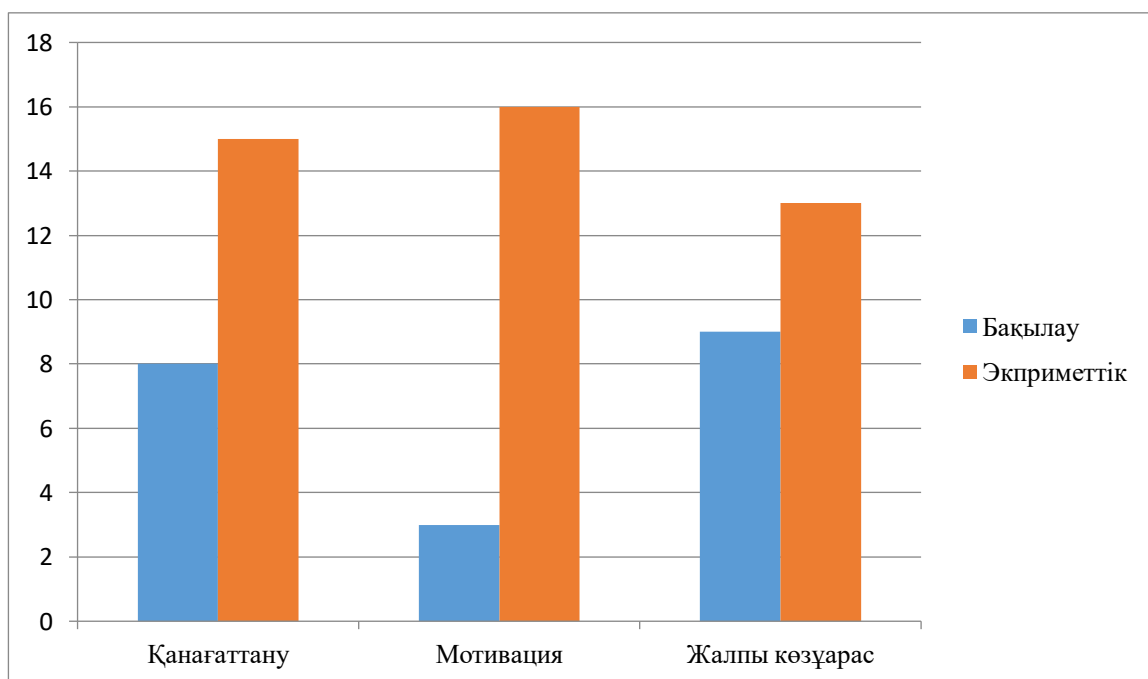


11-сурет. Physics Lab AR-да электр тізбектерін құрастыру

Physics Lab AR көмегімен Электр тізбектерінің әртүрлі компоненттерімен жұмыс істеуге, электр тізбектерін құруға және олардың нақты уақыт режимінде қалай жұмыс істейтінін зерттеуге болады (11-сурет). Бұл қосымша физика эксперименттерін көрсетуге, кез келген жерде жұмыс істеуге жарамды. Құрылғылар мен қондырғылардың ішкі элементтерінің құрылымын толығырақ түсіндіре алады.

### **Нәтижелер мен талқылау**

Біздің зерттеу жұмысымыздың базасы ретінде Түркістан қаласының білім беру мекемелері алынды. Зерттеу эксперименттік және бақылау топтарында жүргізілді. Зерттеуде тестілеу әдісі қолданылды. Дәстүрлі оқыту және AR технологиясына негізделіп оқыту топтарындағы тестілеу нәтижелерін салыстыру, AR технологиясы материалды түсінуге және игеруге қаншалықты тиімді көмектесетіні байқалды. Сонымен қатар, сауалнамалар жүргізілді. Сауалнамалар арқылы кері байланыс жинау олардың екі оқыту әдісіне қатысты қабылдауы мен қалауын бағалауға көмектесті. Бұл арқылы қанағаттану, мотивация және оқу процесіне жалпы көзқарастарын бағалай алдық. Алынған мәліметтер 12-суретте көрсетілді. Сауалнама нәтижесінде көрініп тұрғандай жоғарыда аталған көрсеткіштердің артқандығын байқаймыз. Әрине бұл нәтижелер жоғарыда келтірілген қосымшаларды физиканы оқытытуда пайдаланудың әсері екені сөзсіз.



12-сурет. Экспримент және бақылау топтарында алынған сауалнама нәтижелері.

Материалды игеруге жұмсаған уақытын талдау арқылы, уақыт шығындары мен ақпаратты игеру жылдамдығы тұрғысынан қаншалықты тиімді екенін көрсетті. Қолданылған әдістер арқылы білім беру процесінде толықтырылған шындықты пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды, олар төмендегі кестеде көрсетілген (1-кесте).

1-кесте. Білім беру процесінде толықтырылған шындықты пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Оң жақтары	Шешілмеген мәселелер мен кемшіліктер
------------	--------------------------------------

<p>1. Оқу материалдарына, өзін-өзі оқытуға және жаңасын үйренуге деген қызығушылықтың артуы;</p> <p>2. Оқытудың көрнекілігі оның сапасы мен тиімділігін арттырады;</p> <p>3. Кеңістіктік қиял мен ойлаудың дамуы жүреді;</p> <p>4. Интерактивті оқыту басым;</p> <p>5. Қолданбаларды пайдаланудың қарапайымдылығы қызықтырады;</p> <p>6. Аз уақыт ішінде үлкен көлемдегі ақпаратты зерттеу мүмкіндігі;</p> <p>7. БІнта-жігердің әсерін пайдалану (эмоцияларды қосу кезінде есте сақтау жақсы болатынын білесіз).</p>	<p>1. Арнайы қосымшаларды әзірлеу қажеттілігі;</p> <p>2. Техникалық аспектілерге байланысты кейбір пайдалану шектеулері, мысалы, тиісті техникалық құралдардың (Смартфондар, планшеттер және т. б.) қажет болуы;</p> <p>3. Маркерді танудың сәттілігі жарықтандыруға, пайдаланушының камераны бағыттау бұрышына және камераның сапасына байланысты;</p> <p>4. Қолданбалардың әртүрлілігі ақпаратты оқудың әмбебап құралын қалыптастыруды қиындатады;</p> <p>5. Бірыңғай білім беру платформасының болмауы.</p>
--	--

### **Қорытынды**

Қазіргі уақытта AR технологиясын қолданатын мобильді қосымшалар физиканы оқытуда үлкен мүмкіндік береді. Осы мақаладағы зерттеу бізге оқу процесін жақсартуға және нақты әлемдегі дерексіз физикалық тұжырымдамаларды визуализациялауға арналған әртүрлі қолданбаларды қарастыруға мүмкіндік берді.

Сонымен қатар, физиканы оқытуда толықтырылған шындық (AR) технологиясын қолданатын мобильді қосымшалардың білім алушылардың мотивациясына әсерін анықтау бойынша жүргізілген зерттеу барысында бірқатар маңызды нәтижелер анықталды:

Біріншіден, білім беру процесінде AR технологиясы бар мобильді қосымшаларды пайдалану оқушылардың мотивациясына оң әсер етеді. AR арқылы физиканың дерексіз тұжырымдамаларын визуализациялау материалды қабылдауды жақсартуға және осылайша студенттердің мотивациясын арттыруға ықпал ететін көрнекі және қызықты оқу ортасын жасайды.

Екіншіден, AR мобильді қосымшалары арқылы нақты уақыттағы виртуалды нысандармен өзара әрекеттесу мүмкіндігі тереңірек және есте қаларлық оқу тәжірибесін жасайды. Бұл білім алушыларға теориялық тұжырымдамаларды көріп қана қоймай, олармен белсенді өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді, бұл материалды тереңірек деңгейде игеруге ықпал етеді.

Үшіншіден, зерттеу нәтижелері AR технологиясы бар мобильді қосымшалар физиканы үйрену кезінде студенттердің дәстүрлі қиындықтарын жеңудің тиімді құралы бола алатындығын көрсетеді. Оқу процесі қол жетімді және қызықты бола бастайды, бұл пәнге деген қызығушылықты оятуы мүмкін, сондықтан оқу мақсаттарына жету үшін мотивацияны жақсартады.

Қорытындылай келе, мобильді қосымшаларды AR технологиясымен физиканы оқытуға біріктіру білім беруді дамытудың перспективалық бағыты деп айтуға болады. Бұл тәсіл оқушылардың мотивациясын арттырып қана қоймайды, сонымен қатар оқу процесін байытады, оны интерактивті, тартымды және тиімді етеді. Осы саладағы қосымша зерттеулер AR технологияларының білім беру ортасындағы оқыту мен мотивацияға әсері туралы білімімізді кеңейтуді жалғастыра алады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Цифрландыру, ғылым және инновациялар есебінен технологиялық серпіліс», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 727 қаулысы.
2. Жармагамбетова Г. О., Абилтаев Д. С. «AR технологиясының даму бағыттары», Ахмет Байтұрсынұв атындағы Қостанай өңірлік университеті, *Молодой ученый Международный научный журнал* № 21 (416) / 2022, , 690-992,
3. Number of Mobile Augmented Reality (AR) Active Users Worldwide from 2019 to 2024. Available online: <https://www.statista.com/statistics/1098630/global-mobile-augmented-reality-ar-users/> (accessed on 6 January 2022).
4. Huang, Y., Li, H., Fong, R. Using Augmented Reality in early art education: A case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Dev. Care* 2016, 186, 879–894.
5. Cai, S., Chiang, F., Sun, Y., Lin, C., Lee, J. Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interact. Learn. Environ.* 2016, 25, 778–791.
6. Schmidt J. T. Preparing Students for Success in Blended Learning Environments: Future Oriented Motivation and Self-Regulation. Ph.D. Thesis, University of Southampton, Southampton, UK, 2007.
7. Efklides, A., Kuhl, J. Sorrentino, R. M. Trends and Prospects in Motivation Research; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2001.
8. Zafeiropoulou, M., Volioti, C., Keramopoulos, E., Sapounidis T. Developing Physics Experiments Using Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School. *Computers* 2021, 10, 126.
9. Сембаев Т.М., Нурбекова Ж.К. «Оқу үрдісінде қолданылатын толықтырылған шынайылық қосымшаларын жасақтау орталарына талдау», Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы № 3(83), 2020, 81-88,
10. Fojtik R. "Mobile Technologies Education," 3rd Cyprus International Conference on Educational Research, Volume 143, 2014.
11. Мухтарқызы К., Абильдинова Г.М. «Толықтырылған шынайылық мобильді қосымшаларының оқушылардың оқу мотивациясына әсері», *Абай атындағы Қазақ ұлттық университетінің ХАБАРШЫСЫ* 1 (401), 2023, 201-211,
12. Doni Ropawandi, Lilia Halim, and Hazrati Husnin, «Augmented Reality (AR) Technology-Based Learning: The Effect on Physics Learning during the COVID-19 Pandemic», *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 12, No. 2, February 2022.
13. Fleck, S., Simon, G. An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study. In Proceedings of the 25th Conference on l'Interaction Homme-Machine, Talence, France, 12–15 November 2013.
14. Pittman, C., La Viola J.J. PhyAR: Determining the Utility of Augmented Reality for Physics Education in the Classroom. In Proceedings of the 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), Atlanta, GA, USA, 22–26 March 2020, 760–761.
15. Li, H. Integrating ICT into the early childhood curriculum: Chinese principals' views of the challenges and opportunities. *Early Educ. Dev.* 2006, 17, 467–487.
16. Akçayır, M.; Akçayır, G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educ. Res. Rev.* **2017**, 20, 1–11.

## REFERENCES

1. "Sıfrlandırý, ғылым және инновациялар есебинен технологиялық серпіліс", Qazaqstan Respýblıkasy Úkimetiniń 2021 jylǵy 12 qazandaǵy № 727 qaýlysy.
2. Jarmagambetova G. O., Abiltaev D. S. "AR tehnologiasynyń damý baǵyttary", Ahmet Baitursynov atyndaǵy Qostanay óńirlik ýniversiteti, Molodoi ýchenyi Mejdýnarodnyı naýchnyi jýrnal № 21 (416) / 2022, , 690-992.
3. Number of Mobile Augmented Reality (AR) Active Users Worldwide from 2019

to 2024. Available online: <https://www.statista.com/statistics/1098630/global-mobile-augmented-reality-ar-users/> (accessed on 6 January 2022).

4. Huang, Y., Li, H., Fong, R. Using Augmented Reality in early art education: A case study in Hong Kong kindergarten. *Early Child Dev. Care* 2016, 186, 879–894.

5. Cai, S., Chiang, F., Sun, Y., Lin, C., Lee, J. Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interact. Learn. Environ.* 2016, 25, 778–791.

6. Schmidt J. T. Preparing Students for Success in Blended Learning Environments: Future Oriented Motivation and Self-Regulation. Ph.D. Thesis, University of Southampton, Southampton, UK, 2007.

7. Efklides, A., Kuhl, J. Sorrentino, R. M. Trends and Prospects in Motivation Research; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2001.

8. Zafeiropoulou, M., Volioti, C., Keramopoulos, E., Sapounidis T. Developing Physics Experiments Using Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School. *Computers* 2021, 10, 126.

9. Sembæev T.M., Nýrbekova J.K. "Oqý úrdisinde qoldanylatyn tolyqtyrylgan shynaylyq qosymshalaryn jasaqtaý ortalaryna taldaý", *Qazaq ulttyq qyzdar pedagogikalyq ýniversitetiniń Habarshysy* № 3(83), 2020, 81-88.

10. Fojtik R. "Mobile Technologies Education," *3rd Cyprus International Conference on Educational Research, Volume 143, 2014.*

11. ýhtarqyzy K., Abildinova G.M. "Tolyqtyrylgan shynaylyq mobildi qosymshalarynyń oqýshylardyń oqý motiviasyna áseri", *Abai atyndaғы Qazaq ulttyq ýniversitetiniń HABARSHYSY* 1 (401), 2023, 201-211.

12. Doni Ropawandi, Lilia Halim, and Hazrati Husnin, «Augmented Reality (AR) Technology-Based Learning: The Effect on Physics Learning during the COVID-19 Pandemic», *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 12, No. 2, February 2022.

13. Fleck, S., Simon, G. An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study. In *Proceedings of the 25th Conference on l'Interaction Homme-Machine*, Talence, France, 12–15 November 2013.

14. Pittman, C., La Viola J.J. PhyAR: Determining the Utility of Augmented Reality for Physics Education in the Classroom. In *Proceedings of the 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)*, Atlanta, GA, USA, 22–26 March 2020, 760–761.

15. Li, H. Integrating ICT into the early childhood curriculum: Chinese principals' views of the challenges and opportunities. *Early Educ. Dev.* 2006, 17, 467–487.

16. Akçayır, M.; Akçayır, G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educ. Res. Rev.* **2017**, 20, 1–11.



Г.Н.КАЗБЕКОВА<sup>1</sup>, Қ.Б.АМИРТАЕВ<sup>2</sup>, Р.Ш.САДЫБЕКОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>техника ғылымдарының кандидаты

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті (Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz](mailto:gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>ХҚТУ доценті

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті (Қазақстан, Түркістан қ.) e-mail: [kanat.amirtayev@ayu.edu.kz](mailto:kanat.amirtayev@ayu.edu.kz)

<sup>3</sup>магистр, аға оқытушы

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті (Қазақстан, Түркістан қ.) e-mail: [ruslan.sadybekov@ayu.edu.kz](mailto:ruslan.sadybekov@ayu.edu.kz)

## КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІЛЕР КУРСЫНДА CISCO PACKET TRACER–ДІ МОДЕЛЬДЕУ

**Андатпа:** Компьютерлік желілер курсы әдетте дәріс пен практикалық сабақты қамтитын аралас режимде оқытылады, ал бетпе-бет теориялық сабақтан басқа студенттер технология мен мазмұнды бағалау үшін практикалық сабақтардан өтуі керек. Дегенмен, TCP/IP желісінің көп деңгейлі күрделілігі, клиенттік және серверлік инфрақұрылымның қосылуы мен конфигурациясы, статикалық және динамикалық IP мекенжай конфигурациясындағы айырмашылықтар сияқты компьютерлік желілер курсының абстракциялары студенттерге компьютерлік желі технологиясының негізгі тұжырымдамасын түсіну және меңгеру үшін үлкен міндет қойды. Осылайша, Компьютерлік Желілер курсы оқытуда компьютерлік желілерді модельдеу және визуализациялау құралдарын қолдануға негізделген тәсіл оқытушылар мен студенттер үшін пайдалы болып саналады. Бұл зерттеуде Cisco Packet Tracer компьютерлік желіні модельдеу бағдарламалық құралы компьютерлік желілер (KJ2212) курсына қолданылды. Студенттер (N=55) Cisco Packet Tracer бағдарламасымен таныса отырып, оның негізінде Cisco стандартына сәйкес дербес компьютерді, серверлерді және қосқыштарды баптау операцияларынан тұратын ғаламдық желіні дайындады. Кейіннен сауалнама арқылы студенттердің пікірлері және олардың Cisco Packet Tracer компьютерлік желілерді оқытудағы тиімділігі туралы түсініктері толық зерделенді. Барлық кері байланыс SPSS 16.0 көмегімен статистикалық түрде зерттелді. Сипаттамалық нәтижелерді талдаудан барлық студенттер Cisco Packet Tracer оларға компьютерлік желілердің бірнеше негізгі тұжырымдамаларын түсінуге және сонымен бірге курс барысында кездескен кейбір абстракцияларды жоюға сәтті көмектескенімен келіскен (N=32: Толық Келіседі; N=23: Келіседі). Cisco Packet Tracer модельдеу және визуализациялау құралы ретінде өзін Компьютерлік желілер курсы оқытуды қолдайтын тиімді бағдарламалық құрал ретінде көрсетті.

**Кілт сөздер:** Компьютерлік желі, Cisco Packet Tracer, модельдеу, имитациялау, TCP/IP желісі, DNS сервері.

G.N.Kazbekova<sup>1</sup>, K.B.Amirtayev<sup>2</sup>, R.Sadybekov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Candidate of Technical Sciences, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz](mailto:gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>Associate professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [kanat.amirtayev@ayu.edu.kz](mailto:kanat.amirtayev@ayu.edu.kz)

<sup>3</sup>*Master of Technical Sciences, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University  
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [ruslan.sadybekov@ayu.edu.kz](mailto:ruslan.sadybekov@ayu.edu.kz)*

### **Cisco Packet Tracer modeling in the course of computer networks**

**Abstract:** The computer networking course is usually taught in a mixed mode, which includes a lecture and a practical lesson, and in addition to a full-time theoretical lesson, students must take practical classes to evaluate technologies and content. Nevertheless, the abstractions of the computer networking course, such as the multilevel complexity of the TCP/IP network, the connection and configuration of client and server infrastructure, as well as the differences in static and dynamic configuration of IP addresses, set students a huge task to understand and master the basic concept of computer networking technologies. Thus, the approach based on the use of computer network modeling and visualization tools when teaching the computer networks course is considered useful for teachers and students. In this study, Cisco Packet Tracer computer network simulation software was used in the Computer Networking Course (KJ2212). Students (N=55) got acquainted with the Cisco Packet Tracer program, on the basis of which they developed a global network (WAN) consisting of personal computer (PC) configuration operations, servers and switches in accordance with the Cisco standard. Subsequently, with the help of a survey, the opinions of students and their understanding of the effectiveness of Cisco packet Tracer in teaching computer networks were studied. All feedback was statistically studied using SPSS 16.0. From the analysis of descriptive results, all students agreed that Cisco Packet Tracer successfully helped them understand several key concepts of computer networks and at the same time eliminate some abstractions they encountered during the course (N=32: totally agree; N=23: I agree). Cisco Packet Tracer has established itself as a modeling and visualization tool as an effective software that supports computer networking course training.

**Keywords:** Computer network, Cisco Packet Tracer, modeling, simulation, TCP/IP network, DNS server.

**Г.Н.КАЗБЕКОВА<sup>1</sup>, Қ.Б.АМИРТАЕВ<sup>2</sup>, Р.Ш.САДЫБЕКОВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*кандидат технических наук, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz](mailto:gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz)*

<sup>2</sup>*доцент МКТУ, старший преподаватель Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан) e-mail: [kanat.amirtayev@ayu.edu.kz](mailto:kanat.amirtayev@ayu.edu.kz)*

<sup>3</sup>*магистр технических наук, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [erlan.serdaliev@ayu.edu.kz](mailto:erlan.serdaliev@ayu.edu.kz)*

### **Моделирование Cisco Packet Tracer в курсе компьютерных сетей**

**Аннотация:** Курс компьютерных сетей обычно преподается в смешанном режиме, который включает лекцию и практическое занятие, и помимо очного теоретического занятия студенты должны пройти практические занятия для оценки технологий и содержания. Тем не менее, абстракции курса компьютерных сетей, такие как многоуровневая сложность сети TCP/IP, подключение и конфигурация клиентской и серверной инфраструктуры, а также различия в статической и динамической конфигурации IP-адресов, поставили перед студентами огромную задачу понять и освоить основную концепцию компьютерных сетевых технологий. Таким образом, подход, основанный на использовании средств моделирования и визуализации компьютерных сетей при обучении курсу компьютерные сети, считается полезным для преподавателей и студентов. В этом исследовании программное обеспечение для моделирования компьютерных сетей Cisco Packet Tracer использовалось в курсе компьютерных сетей (KJ2212). Студенты (N=55) познакомились с программой Cisco Packet Tracer, на основе которой разработали глобальную сеть (WAN), состоящую из операций

настройки персонального компьютера (ПК), серверов и коммутаторов в соответствии со стандартом Cisco. Впоследствии с помощью опроса были изучены мнения студентов и их понимание эффективности Cisco packet Tracer в обучении компьютерным сетям. Вся обратная связь была статистически изучена с помощью SPSS 16.0. Из анализа описательных результатов все студенты согласились с тем, что Cisco Packet Tracer успешно помог им понять несколько ключевых концепций компьютерных сетей и в то же время устранить некоторые абстракции, с которыми они столкнулись во время курса (N=32: полностью согласен; N=23: согласен). Cisco Packet Tracer зарекомендовала себя как инструмент моделирования и визуализации как эффективное программное обеспечение, поддерживающее обучение курсу компьютерных сетей.

**Ключевые слова:** Компьютерная сеть, Cisco Packet Tracer, моделирование, имитация, сеть TCP/IP, DNS сервер.

### **Кіріспе**

Қоғамды ақпараттандыру заманауи цифрлық құрылғылардың көмегімен әртүрлі ақпаратпен жылдам және жедел алмасуға мүмкіндік беретін корпоративтік және жаһандық компьютерлік желілердің дамуы мен таралуымен тығыз байланысты. Кез-келген компьютерлік желі-бұл аппараттық компоненттердің жиынтығы (дербес компьютерлер, Сандық құрылғылар, серверлер, байланыс жабдықтары және т.б.) және пайдаланушылар арасында ақпарат құруды, сақтауды, беруді, бөлісуді қамтамасыз ететін бағдарламалық жасақтама.

Компьютерлік желілерді дамыту оларды жобалауға, іске асыруға, баптауға, пайдалануға байланысты жұмыстардың көлемі мен күрделілігінің өсуіне әкеледі.

Жоғары оқу орындарында «Компьютерлік желілер» курсы дәріс пен практикалық сабақты қамтитын аралас режимде жүзеге асырылады. Нәтижесінде практикалық сабақтар теориялық бетпе-бет сабақпен қатар орындалуы өте маңызды. Осы екі фактордың үйлесімі студенттерге желілік технологияны және оның мазмұнын бағалауға мүмкіндік береді.

Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде бакалаврларға арналған компьютерлік желілер курсы (курс коды: KJ2212) интернет мысалында оқытылады. Нәтижесінде желілік хаттамалар мен TCP/IP қызметтері курстың негізгі мазмұнын құрайды. Сонымен қатар, курс алдымен қолданбалы деңгейдің жоғарғы деңгейін, содан кейін екінші тасымалдау деңгейін, желі деңгейін және арна деректерін берудің соңғы деңгейіне дейін (Kurose & Ross, 2017) қамтитын жоғарыдан төмен тәсілмен оқытылады [9, 107].

Осылайша, TCP/IP желісінде жоғарыдан төменге немесе төменнен жоғарыға қаралатын өзара байланысты деңгейлер хаттамаларды, қызметтерді және деңгейлер арасындағы әрекеттерді қамтитын абстракцияға байланысты студенттер үшін түсіну қиын болды. Сонымен қатар, студенттер жергілікті желі (LAN) немесе жаһандық желі (WAN) параметрлерінде (Chang, 2004) нақты желі конфигурациясында өзара байланысты деңгейлер тұжырымдамасын меңгеруде қиындықтарға тап болады [2, 208].

Желіні модельдеу бағдарламалық жасақтамасын пайдалану Chang (2004) түсіндірген Компьютерлік Желілер курсы үйренуді жеңілдету үшін қажет [2, 203]. Бұл зерттеу Компьютерлік желілерді оқытудағы желілік симулятордың әсері мен тиімділігін қарастырады. Таңдалған Cisco Packet Tracer желілік симулятор негізінен зертханалық сессияда қолданылады.

### **Компьютерлік желілер курсы оқытудағы проблемалар**

Cisco Packet Tracer-Cisco компаниясы жасаған желі эмуляторы. Бағдарлама әртүрлі хаттамаларды қолдай отырып, ерікті топологияларда әртүрлі жабдықта желілерді құруға және талдауға мүмкіндік береді. Онда сіз әртүрлі желілік құрылғылардың жұмысын

зерттеуге мүмкіндік аласыз: маршрутизаторлар, коммутаторлар, сымсыз кіру нүктелері, дербес компьютерлер, желілік принтерлер және т.б. бұл қосымша бәсекелестер арасында ең қарапайым және тиімді болып табылады.

Chang-ның (2004) айтуынша, оқытушылардың көпшілігі тіркелген студенттердің әр түрлі дайындық деңгейіне байланысты компьютерлік желілер курсына оқыту барған сайын қатал және күрделі бола бастады деп алаңдады. Chang (2004) негізгі проблемалар мыналар екенін айтты [2, 208]:

1. барлығына, тіпті салыстырмалы оқыту тәжірибесі бар студенттер арасында да бірыңғай оқыту тәсілін қолдану қиын;

2. Компьютерлік Желілер саласындағы стандарттардың негізгі терминдері, әрине, өте күрделі;

3. Компьютерлік Желілердегі практикалық зертханаға арналған құрылғы мен инфрақұрылым әрдайым компьютерлік бағдарламалау және компьютерлік сәулет курстарымен салыстырғанда алдын-ала жасалады.

Chang-ның (2004) жоғарыда келтірілген барлық дәлелдеріне сүйене отырып Компьютерлік желілерді оқыту процесін жеңілдету үшін желілік модельдеуді қолдану, сөзсіз керек болып тұр. Сонымен қатар, Cisco-ның нақты жабдықтарын енгізу және пайдалану, оны өңдеу үшін үлкен шығындар мен ноу-хау қажет. Демек, модельдеуді қолдана отырып, оқытушы мен студенттер тегін түрде Cisco жабдықтарымен таныса алады.

### **Зерттеу мақсаттары**

Зерттеу барысында орындалуы керек негізгі мақсаттар үшке бөлінеді:

1. Компьютерлік желілер курсының практикалық сабағында модельдеу ретінде Cisco Packet Tracer әсерін зерделеу;
2. Студенттердің Cisco Packet Tracer көмегімен жасалған және реттелген желіге негізделген TCP/IP желісін түсінуін талдау;
3. Компьютерлік желілер курсына оқытуда студенттердің Cisco Packet Tracer-ді қабылдауы мен тиімділігін зерттеу.

### **Зерттеудің маңыздылығы мен шектеулері**

Cisco Packet Tracer-ді Компьютерлік желілер жөнінде хабардар етудің әрекеті мен тиімділігіне зерттеу жұмыстары лайықты баға берді. Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер өздерінің алдын ала анықталған және реттелген компьютерлік желілерін құруға, сондай-ақ барлық қажетті конфигурацияларды орнатуға мүмкіндік алады. Жабдықтың негізгі конфигурациясынан басқа, студенттер құрылған желі арқылы пакеттің қалай берілетінін де көре алады. Сайып келгенде, зерттеу нәтижелерін Cisco Packet Tracer құралын көптеген оқытушыларды оқу құралы ретінде пайдалануға шақыратын күшті дәлел ретінде қабылдауға болады.

Шектеулерге келетін болсақ, зерттеу тек Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде (ХҚТУ) жүргізіледі және қатысушы ретінде 2022/2023 жылдық сессиясының екінші семестрінде Компьютерлік желілерді оқытуға тіркелген бакалаврларға бағытталған (курс коды: KJ2212). Сонымен қатар, Cisco Packet Tracer-ді зерттеу барысында қолданылатын жалғыз желілік модельдеу құралы болып табылады.

### **Компьютерлік желілерді модельдеуге шолу**

Anisetti және басқалар (2007) нарықта студенттерге қол жетімді және желіні визуализациялауды қамтамасыз ету үшін пайдалануға болатын бірнеше желілік тренажерлерді салыстырды [1, 302]. Тренажерлер – TeleLab, Mimic, VirtuoPro, MILLION, OVL және Packet Tracer. Авторлар желілік тренажер студенттердің практикалық тәжірибесін алу үшін өте маңызды деп келісті және жол бойында студенттер арасында компьютерлік

желілердің жұмыс істеу принциптері туралы негізгі түсінікті жақсартуға болады. Сонымен қатар, Виртуалды Машинаның (VM) танымалдығы студенттерге қарапайым, бірақ шығармашылық желіні құруға мүмкіндік беретін желілік тренажерларды пайдалану мүмкіндігін арттырды, бұл олардың практикалық дағдыларын, негізінен компьютерлік желідегі ақауларды жоюда дамыта алады. Жақында көптеген оқу орындары тренажерларды пайдаланады, өйткені бұл құралдар үнемді және сонымен бірге уақыт пен кеңістікті шектемей оқу процесін жүргізуге мүмкіндік береді.

Sarkar-дың (2005) пікірінше, желілік тренажер қажет, өйткені студенттердің көпшілігі компьютерлік желілерді күрделі пән деп санайды және кейде олардың мазмұнды қабылдауға деген ұмтылысы оны қызықсыз пән ретінде қабылдағандықтан төмен болды [12, 74]. Осылайша, Sarkar (2005) өз зерттеуінде осы мәселені шешу үшін LAN-Designer деп аталатын тренажер жасады [12, 74]. Lan дизайнері Окленд технологиялық университетінде қолданылған. Студенттердің пікірлеріне сүйенсек, LAN-Designer әзірлеу және енгізу тиімді болды.

Екінші жағынан, желілік тренажерлер әзірленген бірнеше әдістемелерге негізделген тиісті жаттығулармен біріктіріледі. Желілік тренажерлер мен жаттығулар студенттерге компьютерлік желінің конфигурациясы туралы түсініктерін жақсарту үшін оқу процессінің әртүрлі кезеңдерінде берілді. Кейбір жағдайларда машиналар мен жаттығулар жергілікті ана тілінде жасалды және студенттерге Cisco Certified Network Associate (CCNA) курстарына дайындалуға көмектесу үшін қолданылды.[8, 1]

Сонымен, желілік модельдеу Компьютерлік Желілер курсы зерттеу аясында студенттердің "эмпирикалық" оқуын күшейту үшін жақсы қолданылады. Дәрістер мен зертханалық сабақтардан басқа, студенттер деңгейлер арасындағы байланысты қамтитын компьютерлік желінің абстракциясын түсіну үшін модельдеуді қолданады. Дербес компьютерді пайдаланған модельдеу студенттерге кітаптардан алған барлық білімдерін тексеруге мүмкіндік берді. Сонымен қатар, интернет протоколы (IP), мекен-жайға рұқсат беру протоколы (ARP), домендік атау жүйесі (DNS) және трансмиссияны басқару протоколы (TCP) сияқты маңызды желілік протоколдардың көпшілігін студенттер оқу процесінде модельдеуді қолданған кезде игере алады [2, 203].

### **Cisco Packet Tracer**

Liangxu мен т.б. (2013) және Herbert пен Wigley (2015) сәйкес, Cisco Packet Tracer – Cisco желілік академиясының бағдарламасына тіркелген студенттер тегін қол жеткізе алатын компьютерлік желілерді визуализациялау және модельдеудің қуатты бағдарламалық құралы болып табылады [10, 5]. Екінші жағынан, бұл құралды академиядан тыс адамдар тек білім беру мақсатында қолдана алады.

Herbert және Wigley (2015) компьютерлік желілерді жаңартуда Cisco Packet Tracer-ді пайдаланудың келесі себептерге байланысты айқын артықшылығы бар екенін хабарлады :

1. Makasiranondh және т.б. (2010) Cisco Packet Tracer-ді енгізу Cisco-ның нақты физикалық жабдықтарын сатып алуға бөлінетін мыңдаған адамдармен салыстырғанда шығындарды үнемдейтінін анықтады [11, 321].

2. Packet Tracer студенттерге құрылған желі арқылы пакеттер мен маршруттардың дамуын сырттай бақылауға мүмкіндік беретін оқу процесін жақсарта алады.

3. Packet Tracer дискінің аз көлемін және қосымша жадты қажет етеді, өйткені ол нақты пакеттік тасымалдау орын алмайтын нақты ортаны эмуляциялайды [4, 1].

4. Frezzo және т.б. (2010) сәйкес, Packet Tracer ешқандай физикалық желілік құрылғыларды пайдаланбайды деген негізде нақты желіге ешқандай зиян немесе үзіліс болмайды [3, 105].

5. Javid (2014) атап өткендей, Packet Tracer қосымша оқытушыларға бағалар, тапсырмалар, тесттер мен жаттығулар қоюға мүмкіндік беретін құралдарды ұсынады [7, 113]. Сол сияқты, топтық тапсырмалар үшін Packet Tracer-ді қолдануға болады.

Қорытындылай келе, Javid (2014) және Janitor және т.б. (2010) зерттеу нәтижелері бойынша, Cisco Packet Tracer - Компьютерлік Желі курсының оқыту үшін қолдануға жарамды көмекші құрал болып табылады, бірақ оны нақты желілік құрылғыларға толық балама ретінде қарастыруға болмайды [5, 7].

### **ХҚТУ-да Cisco Packet Tracer-ді пайдалану**

Қолданылатын компьютерлік желіні модельдеу DHCP, DNS және HTTP серверлерінен, сондай-ақ коммутаторлардан және дербес компьютерден немесе ноутбуктардан тұрады. Студенттер Cisco Packet Tracer мүмкіндіктерін белгілі бір IPv4 сынып адрестерін қолдана отырып, бір желілік домейнде қажетті құрылғылардың әрқайсысын конфигурациялау үшін пайдаланады. Төменде модельдеуде қолданылатын бірнеше негізгі аппараттық құралдарға кейбір түсініктемелер берілген:

**Коммутатор:** желілік коммутатор - бұл желілік түйіндерді бір желілік домейнде біріктіретін компьютерлік желінің перифериялық құрылғысы. Осылайша, коммутатор бір желідегі түйіндер арасында пакеттерді тасымалдаудың ортақ арнасы ретінде әрекет етеді. Коммутатор - бұл қарапайым құрылғы, себебі ол егжей-тегжейлі орнатуды қажет етпейді. Коммутатор plug-n-play принципі бойынша жұмыс істейді және модельдеу кезінде студенттер клиент-сервердің қарапайым желілік ортасын көрсету үшін екі коммутатор пайдалануы керек.

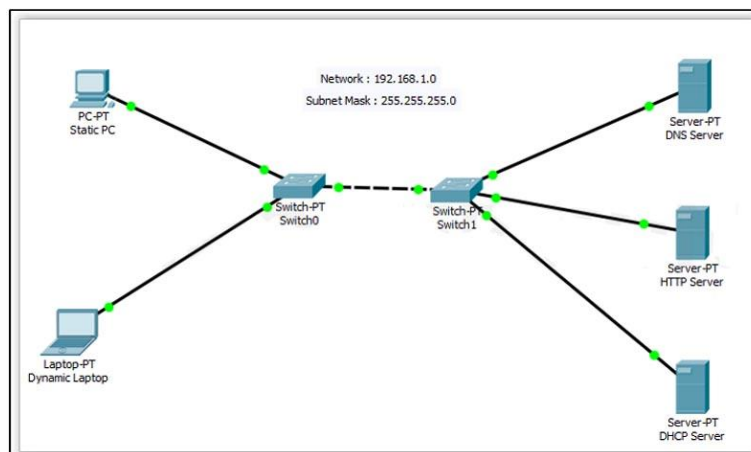
**DHCP сервері:** DHCP сервері (dynamic host configuration protocol) – DHCP протоколдары орындалатын компьютерлік желілік құрылғы. Бұл сервер желіге қосылмас бұрын оны сұраған кез келген құрылғыларға интернет протоколының (IP) мекен-жайын және онымен байланысты басқа опцияларды автоматты түрде бөледі. Бұл жағдайда құрылғылар динамикалық IP түйіні ретінде танылады. Модельдеу барысында студенттер ДК мен DHCP сервері арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін динамикалық ДК ретінде бір (1) дербес компьютерді (ДК) конфигурациялауы керек. Динамикалық ретінде реттелмеген басқа компьютер статикалық компьютер деп аталады, оның IP мекенжайын желі әкімшісі қолмен реттейді.

**DNS сервері:** DNS (domain name server) - сервер атауын IP мекенжайына және керісінше түрлендіруге жауап беретін сервер. Осылайша, бұл веб-сайтты IP мекенжайдың орнына бірыңғай ресурстар индексі (URL) қолданатын түйіндер арқылы көруге мүмкіндік береді, бұл әрдайым соңғы пайдаланушыларға ыңғайлы. Модельдеу барысында студенттер DNS серверін компьютерлер URL мекен жайы бойынша HTTP серверін көре алатындай етіп орнатады.

**HTTP сервері:** HTTP серверінің негізгі функциясы (Hypertext Transfer Protocol) клиенттер көре алатын веб-беттерді сақтау болып табылады. HTTP серверінің веб-беттерін кез келген IP мекенжайды немесе URL пайдаланатын клиенттер аша алады, мұнда соңғысын пайдалану ыңғайлы (DNS сервер көмегімен). Модельдеу барысында студенттер қажетті қызметтерді қосу арқылы HTTP серверін орнатады. Олар сондай-ақ желі конфигурациясының контекстіне сәйкес әдепкі гипер мәтінді белгілеу тілін (HTML) реттеуі керек.

**Дербес компьютер/ноутбук:** Студенттер IP мекенжайының реттеуін статикалық немесе динамикалық түрде үйренеді. Олар сондай-ақ pc-to-pc немесе pc-to-server байланыстыру үшін PING командасын пайдалану сияқты қосылымдарды сынау үшін қолданады.

Жоғарыда аталған барлық құрылғылардан тұратын модельдеудің жалпы суреті төменде көрсетілген (1-сурет):



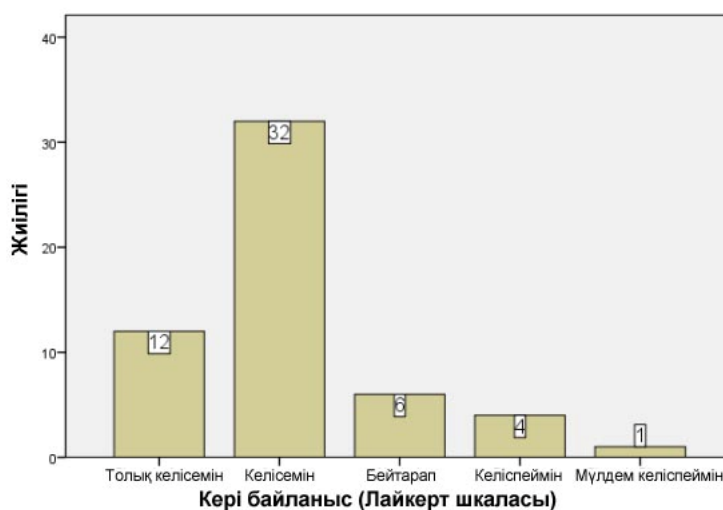
1-сурет. Cisco Packet Tracer көмегімен компьютерлік желіні модельдеу

### Нәтижелер және талдау

Бұл бөлімде студенттердің TCP/IP желісін қабылдауы және ол туралы, атап айтқанда көп деңгейлі тұжырымдама туралы пікірлері көрсетілген. Студенттердің көпшілігі (N=44, 80%) қабаттасу ұғымын түсіну және елестету қиын деген фактілермен келіскенін көрсетеді (2-сурет). Бұл алдыңғы зерттеулердің кейбір нәтижелеріне сәйкес келеді, мысалы Chang (2004).

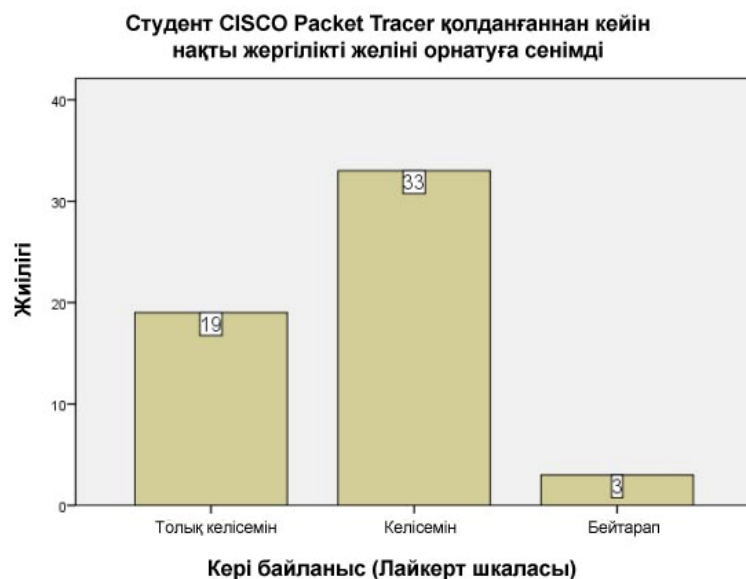
Дегенмен, Cisco Packet Tracer-мен танысқаннан кейін студенттер құнды ақпарат алды және көп деңгейлі абстракция туралы алаңдамай, өздерінің жергілікті желісін (LAN) жобалау және орнату кезінде өздерін жайлы сезінді.

TCP/IP деңгейлерінің өзара байланысын тұжырымдау/өлестету қиын



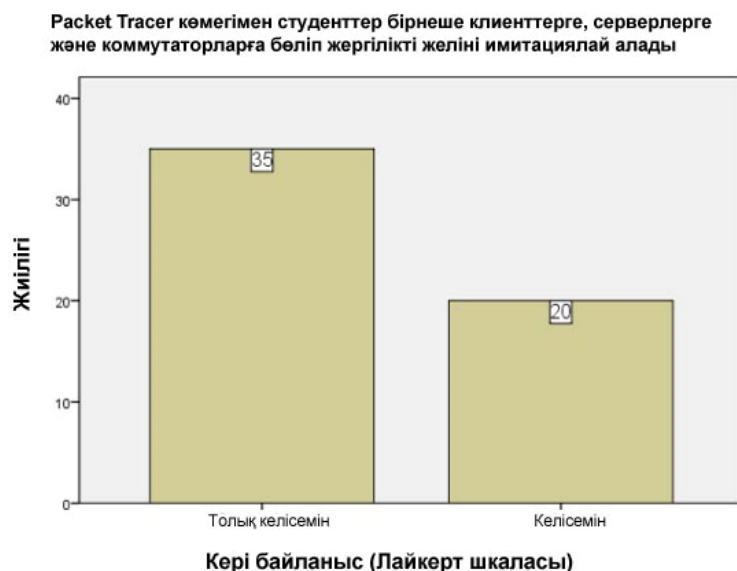
2-сурет. Студенттердің TCP/IP компьютерлік желісінің көп деңгейлі абстракциясын қабылдауы

Бұл жағдай 3-суретте көрсетілген, онда барлық студенттер жергілікті желіні құруға сенімді, олардың 19-ы өз жауаптарына өте сенімді.



**3-сурет. Cisco Packet Tracer қолданғаннан кейін студенттердің жергілікті желіні орнатуға деген сенімділігі**

Cisco Packet Tracer студенттерінің сыни бағасы осы бөлімде берілген. Барлық студенттер алдыңғы бөлімде сипатталғандай дербес компьютер, ноутбук, серверлер және коммутаторлар сияқты бірнеше негізгі аппараттық құралдарға қауіп төндіретін жергілікті желі ортасын модельдей алатынын көрсетеді (4-сурет). Олар сондай-ақ жергілікті желідегі әрбір құрылғыны қосу үшін ең жақсы және дұрыс қосқыштарды (сымдарды) көрсете алады. Сауалнама барысында 35 қатысушы КЖ2212 курсына Cisco Packet Tracer қолданудың жоғары бағасын көрсететін сұрақтарға "Толық келісемін" деп жауап берді.



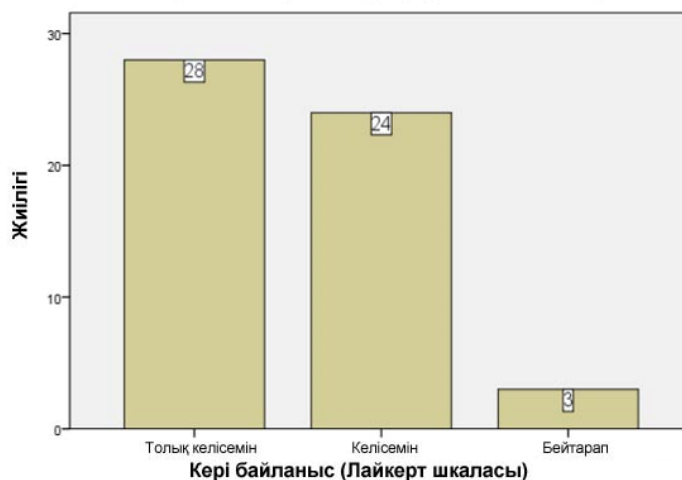
**4-сурет. Студенттердің Cisco Packet Tracer көмегімен жергілікті желіні құру қабілеті**

Жергілікті желіні орнату және дамыту кезінде студенттер желіні жоспарлауы керек және маңызды бөліктердің бірі желілік IP сыныбын басқару болып табылады. Cisco Packet



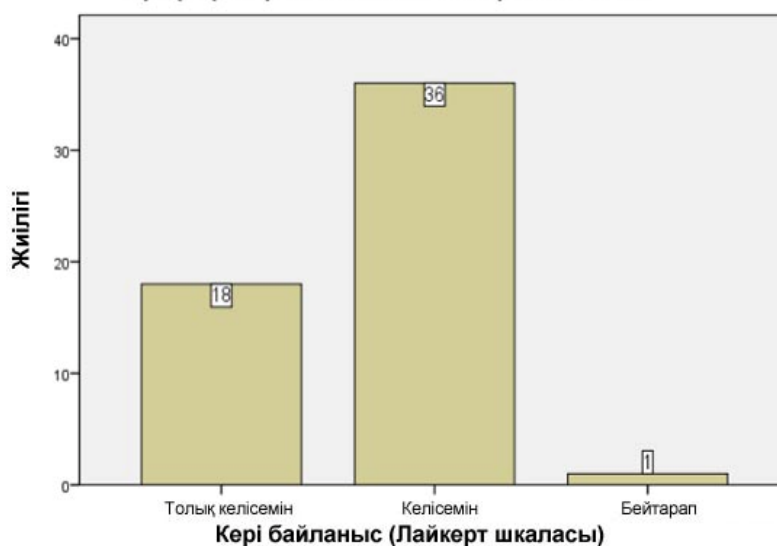
Tracer көмегімен студенттер әр түйін үшін IP мекенжай реттеуімен танысты. Бұл ретте олар IP сыныбын және оған сәйкес келетін желілік мекенжайды, ішкі желі маскасының мекенжайын және хабар тарату мекенжайын білуге міндетті. 28 қатысушы “Толық келісемін” және 24 қатысушы бұл ақпараттың Cisco Packet Tracer көмегімен оңай көрсетіліп, түсіндірілетіндігімен “Келісемін” делінген (5-сурет). Студенттер сонымен қатар статикалық немесе динамикалық реттеу арқылы модельдеуді қолдана отырып, әр түйіннің IP-мекенжайын реттеу тәжірибесін алды. 54 қатысушы модельдеудегі әрбір түйін үшін IP мекенжайын дұрыс конфигурациялау қабілеті тұрғысынан біріктірілген “Толық келісемін” және “Келісемін” тобына кіретіні көрсетілген (6-сурет). Сонымен қатар, барлық студенттер Cisco Packet Tracer оларға статикалық және динамикалық жағдайларда IP мекенжайын орнатуға мүмкіндік бергенімен келісетіні көрсетілген (7-сурет).

Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер IP сыныбын, ішкі желі маскасының мекенжайын және жергілікті желі үшін хабар тарату IP мекенжайын көрсете алады



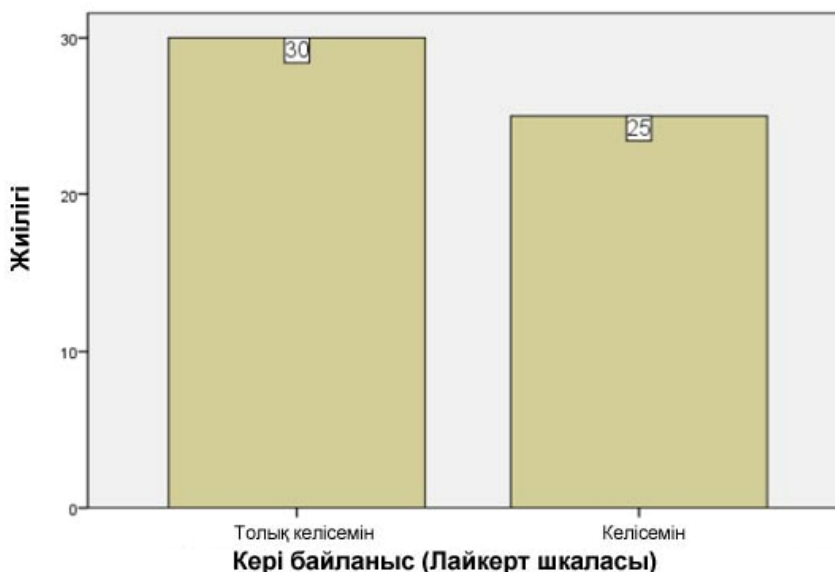
**5-сурет. Студенттердің Cisco Packet Tracer көмегімен IP мекенжайы туралы ақпаратты көрсету қабілеті**

Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер жергілікті желідегі әрбір түйін үшін IP мекенжайын реттей алады



**6-сурет. Студенттердің Cisco Packet Tracer ішіндегі әрбір түйін үшін IP мекенжайын реттеу мүмкіндігі**

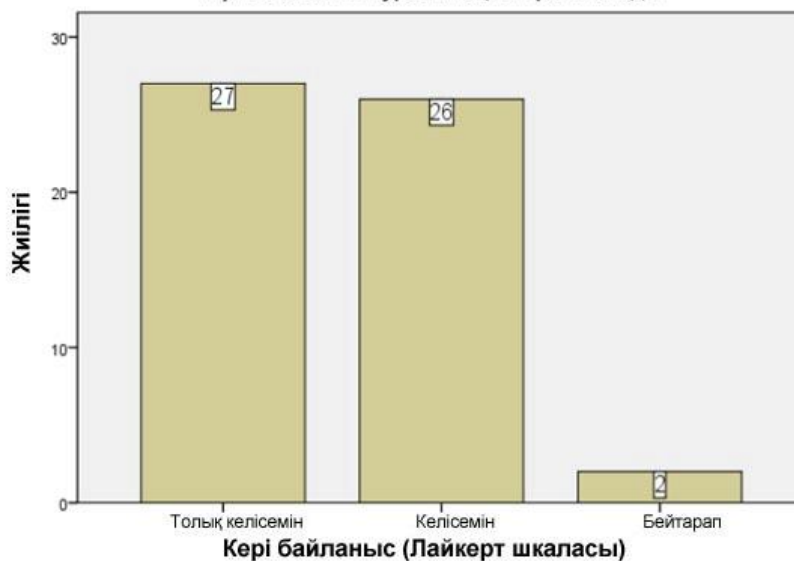
Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер статикалық және динамикалық IP мекенжайларында ДК/клиенттерді реттей алады



7-сурет. Студенттердің Cisco Packet Tracer-де статикалық және динамикалық IP мекенжайын реттеу мүмкіндігі

Компьютерлік желілердегі негізгі параметрлердің бірі-клиент пен сервер архитектурасы. Осылайша, студент үшін осы архитектураның тұжырымдамасын қабылдау өте маңызды. Cisco Packet Tracer-дің архитектураны модельдеудегі және студенттерге қоршаған ортаны көрсетудегі тиімділігін айқын көрсетеді (8-сурет). Мұнда студенттердің сервердің функционалдығы туралы шолуы көрсетілген, онда барлық студенттер Cisco Packet Tracer-дің сервер байланысы мен клиенттермен байланысын имитациялау мүмкіндігімен келіседі (27-сі толық келіседі және 26-сы келіседі)

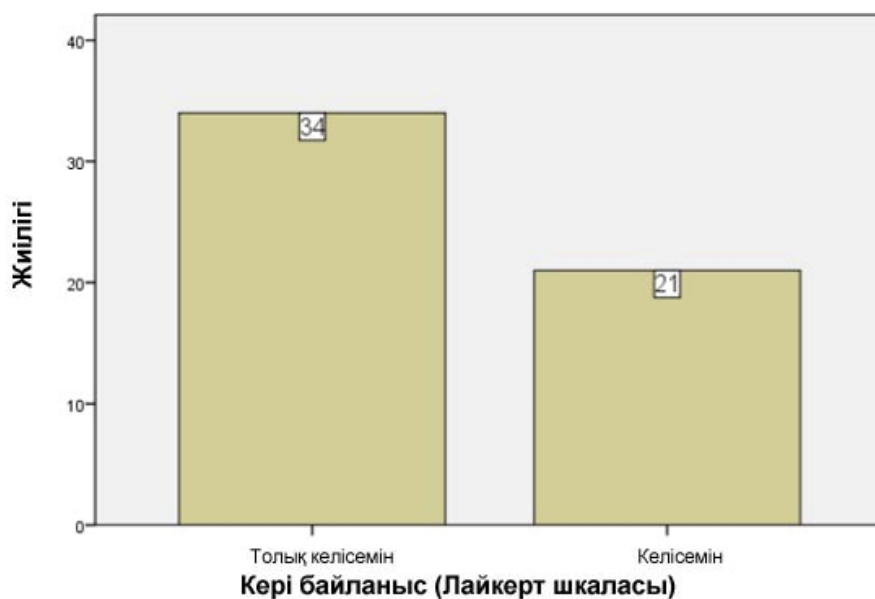
Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер барлық клиенттерге қызмет көрсету үшін серверлердің - DHCP, DNS, Web және Электрондық поштаның қалай жұмыс істейтіні туралы нақты түсінік алады



8-сурет. Cisco Packet Tracer көмегімен студенттердің сервер функционалдығына шолуы

Сонымен, Cisco Packet Tracer бағдарламасын KJ2212 курсына оқытуда модельдеу құралы ретінде пайдалану туралы студенттердің жалпы пікірлері келтірілген (9-сурет). Бұл суретте барлық студенттерге компьютерлік желілердің қалай жұмыс істейтінін түсінуге Cisco Packet Tracer көмектескені анық көрсетілген (34-і толық келіседі және 21-і келіседі). Олардың пікірлері Cisco Packet Tracer-дің компьютерлік желінің негізгі тұжырымдамасын модельдеудегі мүмкіндіктеріне негізделген, өйткені олар тиісті абзацтар мен сызбаларда түсіндіріліп, көрсетілген.

**Жалпы, Cisco Packet Tracer маған TCP/IP немесе LAN желілерінің қалай жұмыс істейтінін түсінуге көмектеседі**



**9-сурет. Cisco Packet Tracer туралы студенттердің жалпы пікірлері**

### **Қорытынды**

Қорытындылай келе, курс шеңберінде Cisco Packet Tracer енгізу және студенттердің пікірлері туралы ақпарат зерттеу арқылы төмендегі нәтижелерге қол жеткізілді:

1. Cisco Packet Tracer орнатылды және KJ2212-де модельдеу құралы ретінде қолданылды. Нәтижелер және талқылау бөлімінде ұсынылған қатысушылардың пікірлеріне сүйене отырып, олар Cisco Packet Tracer қолданғаннан кейін жергілікті есептеу желісін (LAN) орнатуда тәжірибе мен сенімділікке ие болды. Осылайша, Cisco Packet Tracer студенттердің курсты түсінуіне және оған бейімділігіне оң әсер ететіні анықталды.

2. Студенттер Cisco Packet Tracer TCP/IP желісін түсінуді қалай жақсартқаны туралы өте оң пікірлер берді. Модельдеу TCP/IP көп деңгейлі құрылымын абстракциялауды жеңілдетуге көмектеседі, бұл әрқашан студенттердің TCP/IP түсінуіне кедергі болып табылады. Сонымен қатар, Cisco Packet Tracer көмегімен студенттер IP мекенжай конфигурациясы, қосылымдар және сервер конфигурациясы сияқты негізгі TCP/IP параметрлерін реттей алды. Сонымен қатар, студенттер Cisco Packet Tracer көмегімен оңай модельдеуге болатын клиент-сервер ортасымен де танысты. Клиент-сервер ортасын түсінудің өзі студенттерге өте үлкен пайда әкелді, өйткені шеңбер TCP/IP желісінің кең аспектісін құрайды.

3. Компьютерлік желілерді оқытудағы ең қиын міндеттердің бірі-тиісті жабдықсыз нақты желіні имитациялау (оны сатып алу қымбатқа түседі). Cisco Packet Tracer модельдеу құралын қолдана отырып, тапсырма шешілді және студенттер нақты әлем желісін оңай және тиімді модельдеуге үлкен мүмкіндік алды. Бұл модельдеуді қолданғаннан кейін жергілікті

желіні сенімді түрде орнататындығын сезінген студенттердің пікірлерімен дәлелденді. Олар сондай-ақ TCP/IP желісіндегі жұмыс туралы түсініктері бұрынғыдан да жақсы деп санайды. Сонымен қатар, Cisco Packet Tracer оларға әр түйінді (ДК, серверлер және т.б.) реттеуге мүмкіндік береді, бұл оларға өздерінің даналығын ескере отырып, желінің дамуын зерттеуге және анықтауға мүмкіндік береді. Соңында, студенттердің жалпы пікірлеріне сүйене отырып, Cisco Packet Tracer тиімділігі оларға компьютерлік желілер курсы менгеруге көмектесу үшін әрқашан маңызды болып табылады.

Жалпы, Cisco Packet Tracer KJ2212 курсына модельдеу құралы ретінде сәтті енгізілді және студенттердің бұл туралы пікірлері өте орасан. Бұл курстың практикалық бөлігін минималды шығындармен сақтауға көмектеседі. Сонымен қатар, модельдеу студенттердің Cisco кәсіби сертификатынан өтуінің бастапқы нүктесі ретінде қарастырылды, өйткені Cisco Packet Tracer көмегімен олар іс жүзінде нақты Cisco жабдықтарымен жұмыс істеді.

Әрі қарай, Cisco Packet Tracer Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде компьютерлік желілерді оқытуға жоғарыдан төмен көзқарасты қолданған дәріс материалдарын қолдау үшін пайдаланылуы керек. Желілік деңгейдің абстракциясы тереңірек зерттелуі керек. Содан кейін Cisco Packet Tracer негізгі деңгейдегі абстракцияны модельдеу үшін пайдаланылуы мүмкін, оның көмегімен студенттер абстракция туралы сұрақтарға жауап алады.

#### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Anisetti, M., Bellandi, V., Colombo, F., Cremonini, M., Damiani, E., Frati, F., ... & Rebecconi, D. (2007). Learning computer networking on open paravirtual laboratories. *IEEE Transactions on Education*, 50(4), 302-311. <https://doi.org/10.1109/te.2007.904584>
2. Chang, R. K. (2004, June). Teaching computer networking with the help of personal computer networks. In *Proceedings of the 9<sup>th</sup> annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 208-212). <https://doi.org/10.1145/1007996.1008052>
3. Frezzo, D. C., Behrens, J. T., & Mislevy, R. J. (2010). Design patterns for learning and assessment: Facilitating the introduction of a complex simulation-based learning environment into a community of instructors. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 105-114. <http://doi.org/10.1007/s10956-009-9192-0>
4. Gil, P., Garcia, G. J., Delgado, A., Medina, R. M., Calderon, A., & Marti, P. (2015). Computer networks virtualization with GNS3: Evaluating a solution to optimize resources and achieve a distance learning. In *Proceedings – Frontiers in Education Conference, FIE* (Vol. 2015-Febru, pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/fie.2014.7044343>
5. Herbert, B. M., & Wigley, G. B. (2015). The Role of Cisco Virtual Internet Routing Lab in network training environments. (Honours Thesis).
6. Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010). Visual learning tools for teaching/learning computer networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer. In *Networking and Services (ICNS), 2010 Sixth International Conference on* (pp. 351-355). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icns.2010.55>
7. Javid, S. R. (2014). Role of Packet Tracer in learning Computer Networks. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 3(5), 6508-6511.
8. Kainz, O., Cymbalak, D., Lamer, J., Michalko, M., & Jakab, F. (2016). Innovative methodology and implementation of simulation exercises to the Computer networks courses. In *ICETA 2015-13<sup>th</sup> IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, Proceedings* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/iceta.2015.7558481>
9. Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). *Computer networking: a top-down approach*. Pearson (7<sup>th</sup> ed., Vol. 7). Essex: Pearson Education Limited.
10. Liangxu Sun, Jiansheng Wu, Yujun Zhang, & Hang Yin. (2013). Comparison between physical devices and simulator software for Cisco network technology teaching. In *2013 8<sup>th</sup> International Conference on Computer Science & Education* (pp 1357-1360). IEEE. <https://doi.org/10.1109/iccse.2013.6554134>
11. Makasiranondh, W., Maj, S. P., & Veal, D. (2010). Pedagogical evaluation of simulation tools usage

in Network Technology Education. World Transactions on Engineering and Technology Education, 8(3), 321-326.

12. Sarkar, N. I. (2005). LAN-Designer: A software tool to enhance learning and teaching server-based LAN design. International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE), 1(2), 74-86. <https://doi.org/10.4018/jicte.2005040107>

**Ә.Т. БАЯЛЫ<sup>1</sup>, Н.М. ЖУНИСОВ<sup>2</sup>, А.Б. ЖАКСЫЛЫҚ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz](mailto:azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>PhD, аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: [nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz](mailto:nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz)

<sup>3</sup>Студент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
(Қазақстан, Түркістан қ.). e-mail: [aigerimka01@mail.ru](mailto:aigerimka01@mail.ru)

### **ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ ТЕРЕҢ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларына негізделген терең оқытуды қолдануды зерттеу әртүрлі салалар мен салаларды қамтитын серпінді және қарқынды дамып келе жатқан сала болып табылады. Терең оқыту, машиналық оқытудың бір бөлігі, деректерді талдау және өңдеу үшін бірнеше деңгейлі нейрондық желілерді пайдалануды қамтиды, бұл машиналарға дербес үйренуге және шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Бұл мақалада жасанды интеллект контекстінде терең оқытуды қолдануға байланысты негізгі аспектілерге шолу жасалынған. Терең оқыту-бұл машиналық оқытуды зерттеу саласы (machine learning-ML). Терең оқыту әдістемесі үлкен мәліметтер базасында сызықтық емес түрлендірулер мен жоғары деңгейлі модельдік абстракцияларды қолданады. Көптеген салаларда терең оқыту архитектурасын енгізу жасанды интеллекттің дамуына айтарлықтай үлес қосып келеді. Сондықтан мақалада қарастырылатын терең оқытудың үлестері мен жаңа қолданылуы туралы соңғы зерттеулер берілген.

Жасанды интеллект технологиялары негізінде терең оқытуды зерттеу әдістері тақырыптың маңыздылығы халықаралық мәдениетті дамытуды арнайы түрде байқаулау үшін жасалған зерттеу. Бұл зерттеу, жасанды интеллект технологияларында жаттығу, дайындықты алу мен жасанды интеллектті пайдалану бойынша терең оқыту әдістерінің басқаруын салыстырады. Бұл тақырыптың зерттеу жоспарында жасанды интеллект технологияларының педагогикалық, технологиялық, және интеллектуалды өнімдерді дамыту мен түрлендіру аспектілерін анықтау жөнінде дайындықты зерттейді.

**Кілттік сөздер.** Жасанды интеллект (ЖИ), терең оқыту, машиналық оқыту, нейрондық желі, алгоритм, технология, объектілерді тану.

**Ә.Т. Баялы<sup>1</sup>, Н.М. Жунисов<sup>2</sup>, А.Б. Жаксылық<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Старший преподаватель, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, (Казахстан, г. Туркестан), e-mail: [azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz](mailto:azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>PhD, старший преподаватель, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, Казахстан, г. Туркестан, e-mail: [nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz](mailto:nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz)

<sup>3</sup>Студент, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, Казахстан, г. Туркестан, e-mail: [aigerimka01@mail.ru](mailto:aigerimka01@mail.ru)

### **Изучение применения глубокого обучения на основе технологий искусственного интеллекта**

**Аннотация.** Исследование использования глубокого обучения, основанного на технологиях искусственного интеллекта (ИИ), является динамичной и динамично развивающейся областью, охватывающей различные области и области. Глубокое обучение,

часть машинного обучения, включает использование нескольких уровней нейронных сетей для анализа и обработки данных, что позволяет машинам учиться и принимать решения независимо.

В этой статье дается обзор основных аспектов, связанных с использованием глубокого обучения в контексте искусственного интеллекта. Глубокое обучение-это область исследований машинного обучения (машинное обучение-ML). Методология глубокого обучения использует нелинейные преобразования и абстракции моделей высокого уровня в больших базах данных. Внедрение архитектуры глубокого обучения во многих областях вносит значительный вклад в развитие искусственного интеллекта. Вот почему в статье представлены последние исследования вкладов и новых применений глубокого обучения.

Методы исследования глубокого обучения на основе технологий искусственного интеллекта важность темы исследование, разработанное специально для наблюдения за развитием международной культуры. В этом исследовании сравнивается управление методами глубокого обучения по обучению, получению обучения и использованию искусственного интеллекта в технологиях искусственного интеллекта. В исследовательском плане данной темы исследуется подготовка по выявлению педагогических, технологических, и интеллектуальных аспектов технологий искусственного интеллекта по разработке и преобразованию продуктов.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект (ИИ), глубокое обучение, Машинное обучение, нейронная сеть, алгоритм, технология, распознавание объектов.

**A.T. Bayaly<sup>1</sup>, N.M. Zhunissov<sup>2</sup>, A.B. Zhaksylyk<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz](mailto:azimkhan.bayaly@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>PhD, Senior Lecturer of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz](mailto:nurseit.zhunissov@ayu.edu.kz)

<sup>3</sup>Student, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: [aigerimka01@mail.ru](mailto:aigerimka01@mail.ru)

### **Study of the application of deep learning based on artificial intelligence technologies**

**Annotation.** The study of the use of deep learning based on artificial intelligence (AI) technologies is a dynamic and dynamically developing field covering a wide variety of industries and industries. Deep learning, part of machine learning, involves the use of multiple neural networks to analyze and process data, allowing machines to learn and make decisions independently.

This article provides an overview of the main aspects related to the use of in-depth learning in the context of artificial intelligence. Deep learning is a field of machine learning research (machine learning-ML). The deep learning methodology uses nonlinear transformations and high-level model abstractions in large databases. The introduction of deep learning architecture in many areas has been making a significant contribution to the development of artificial intelligence. Therefore, the article provides the latest research on the contributions and new applications of deep learning to be considered.

Deep learning research methods based on artificial intelligence technologies the importance of the topic is a study designed to specifically observe the development of international culture. This study compares the management of deep learning methods for training, training in artificial intelligence technologies and the use of artificial intelligence. The research plan of this topic examines the preparation for identifying aspects of the development and transformation of pedagogical, technological and intelligent products of artificial intelligence technologies.

**Keywords:** Artificial intelligence (AI), deep learning, machine learning, neural network, algorithm, technology, object recognition.

## **Кіріспе**

Соңғы жылдары жасанды интеллект (ЖИ) мен терең оқытудың қиылысы машиналардың ақпаратты өңдеу және шешім қабылдау тәсілін өзгертетін трансформациялық күшке айналды. Жасанды интеллект саласындағы терең оқытудың қолданылуын зерттеу адамның когнитивті функцияларын көбейту және күшейту үшін озық технологияларды қолданудың мүмкіндіктерін, қиындықтарын және шексіз әлеуетін қызықты зерттеу болып табылады [1].

### **1. Жасанды интеллект эволюциясы:**

Бір кездері футуристік тұжырымдама болған жасанды интеллект теориялық негіздерден нақты әлемдегі практикалық қосымшалармен тез дамыды. Оқуға және күрделі тапсырмаларға бейімделуге қабілетті интеллектуалды машиналарды жасауға деген тынымсыз ұмтылыс терең оқытуды — машиналық оқытудың ішкі жиынтығын-жасанды интеллект ландшафтына біріктіруге әкелді. Бұл эволюция проблемаларды шешуге, деректерді талдауға және шешім қабылдауға көзқарасымыздағы парадигманың өзгеруін білдіреді [2].

### **2. Терең оқытудың Күшін ашу:**

Бұл трансформацияның негізінде терең оқыту жатыр-адам миының нейрондық архитектурасынан шабыттанған технология. Дәстүрлі Машиналық оқыту әдістерінен айырмашылығы, терең оқыту автономды талдау және кең деректер жиынтығынан күрделі үлгілерді алу үшін көп қабатты жасанды нейрондық желілерді пайдаланады. Бұл мүмкіндік машиналарға адам танымына тән оқу процестерін көрсете отырып, нақты бағдарламалаусыз өнімділігін біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді [3].

### **3. Әр түрлі салаларда әртүрлі қолдану салалары:**

Жасанды интеллектте терең оқытуды қолдану инновациялар мен тиімділік толқынын тудыратын әртүрлі салаларға еніп кетті. Машиналар визуалды деректерді тани алатын және түсіндіре алатын компьютерлік көруден бастап, жүйелерге адам тілін түсінуге және қалыптастыруға мүмкіндік беретін табиғи тілді өңдеуге дейін терең оқытудың әсері денсаулық сақтау, қаржы, өндіріс және т.б. сияқты барлық салаларда сезіледі. Оның әмбебаптығы оны интеллектуалды жүйелерді дамытудың негізі ретінде көрсетеді.

### **4. Терең оқытудың негізгі компоненттері:**

Терең оқытудың маңыздылығын түсіну үшін оның негізгі компоненттерін зерттеу маңызды. Нейрондық желілер, терең оқытудың құрылыс блоктары, ақпаратты иерархиялық түрде өңдейтін өзара байланысты түйіндерден тұрады. Оқыту алгоритмдері модельдің нақты болжам жасау қабілетін оңтайландыру арқылы итеративті оқыту арқылы осы желілердегі қосылыстарды дәл реттейді. Активтендіру функциялары сызықтықты енгізеді, бұл модельге деректердегі күрделі қатынастарды түсіруге мүмкіндік береді [4].

### **5. Болашаққа қатысты мәселелер мен ойлар:**

Перспективалы жетістіктерге қарамастан, терең оқытуды жасанды интеллектке біріктіру белгілі бір қиындықтарды тудырады. Деректердің құпиялылығына, деректер жиынтығындағы біржақтылыққа және күрделі модельдердің интерпретациясына қатысты алаңдаушылық этикалық және практикалық мәселелерді көтереді. Зерттеу қауымдастығы шешімдерді іздеуге ұмтылатындықтан, жасанды интеллект бойынша терең оқытудың болашағы түсіндірудің жоғарылауын, есептеу ресурстарын оңтайландыру арқылы қол жетімділіктің жоғарылауын және әр түрлі қосымшалардағы үздіксіз жетістіктерді уәде етеді.

### **6. Зерттеу мақсаты:**

Бұл зерттеу жасанды интеллектте терең оқытуды қолдану мүмкіндіктерін жан-жақты зерттеуге бағытталған. Оның қазіргі қосымшаларын зерттей отырып, оның негізгі механизмдерін түсініп, мәселелерді шеше отырып, бұл зерттеу жасанды интеллекттің даму траекториясын не анықтайтынын түсінуге құнды үлес қосуға тырысады. Технология дамып келе жатқанда, терең оқыту мен жасанды интеллект арасындағы симбиотикалық қатынастар



интеллектуалды жүйелерді қалай қабылдайтынымызды және олармен өзара әрекеттесетінімізді қайта қарауға мүмкіндік береді, бұл машиналар адамның мүмкіндіктерін кедергісіз кеңейтетін болашаққа жол ашады [5].

*Deep Learning технологиясы.* Терең оқыту технологиясы жасанды нейрондық желілерге негізделген. Оларға алгоритмнің өзі де, осы тренингті өткізу үшін мәліметтер де беріледі, олардың көлемін үнемі арттырады. Нейрондық желілер неғұрлым көп ақпарат алса, оқу процесі соғұрлым тиімді болады.

Терең оқыту қолданбасы imagenet жобасындағы суреттердегі нысанды тану қателерінің үлесін 16% - ға дейін төмендетуге мүмкіндік берді. Бүгінгі таңда нейрондық желілер ұқсас тапсырмаларды 94-99% дәлдікпен орындайды, бұл адамның мүмкіндіктерінен асып түседі.

Терең оқыту немесе Deep Learning - қолданыстағы ақпараттық технологиялар инфрақұрылымына біріктіруге болатын жасанды интеллект тұжырымдамаларының бірі. Ол қауіпсіздіктің жоғары деңгейімен, кең функционалдылығымен ерекшеленеді. Бұл әртүрлі салаларда қолдануға болатын әмбебап өнім болып табылады: дауысты тану, суреттер, мәтінді зерттеу және т. б.

Терең оқытудың бүкіл процесі шартты түрде 2 кезеңге бөлінеді:

1. Тікелей оқыту. Бұл кезеңде деректердің үлкен көлемі белгіленеді, олардың негізгі сипаттамалары анықталады. Содан кейін жүйе оларды салыстырады, есте сақтайды.

2. Қорытындыларды қалыптастыру. Кіріс сұрау туралы егжей-тегжейлі ақпаратпен жүйе ақылға қонымды қорытынды жасай алады.

Терең нейрондық желі оқу процесінде үлкен деректер пакеттерінде оқытылады.

Терең оқыту жүйесі бақылау нәтижесін қалыптастыру үшін кірістерді дербес бөлуі керек. Бұл опцияның мысалы-интернет-дүкен пайдаланушыларын белгілі бір критерийлер бойынша бөлу: жынысы, жасы, сатып алу белсенділігі деңгейі және т. б.

*Терең оқытуды қолдану салалары.* Терең Машиналық оқыту тәжірибеде келесі салаларда кеңінен қолданылады:

1. машиналық аударма. Мұнда нейрондық желілер миллиондаған мысалдармен оқытылады. Мәтін бөліктерінің жұптары және олардың аудармасы көрсетіледі. Deep Learning тек механикалық аударуға ғана емес, сонымен қатар мәтінді талдауға, грамматикаға, белгілі бір сөздерді қолданудың нюанстарына назар аударуға қабілетті [7].

2. компьютерлік көру. Бұл жағдайда терең оқыту суреттердегі нысандарды тануға қабілетті. Нейрондық желілер фотосуретті мүмкіндігінше егжей-тегжейлі зерттеуге үйретеді, оны бөлімдерге бөліп, үлгілерді табады. Шын мәнінде, компьютерлік көруді терең оқыту Яндекс, Google іздеу жүйелерінде қолданылады.

3. сөйлеуді өндіру және тану. Өте жоғары дәлдікпен дайындалған жасанды нейрондық желілер сөйлеу ерекшеліктеріне назар аудара отырып, дауыстарды (кез-келген тілде) тани алады.

Терең оқыту мен машинаның айырмашылығы неде. Машиналық оқыту және терең оқыту-бұл жасанды интеллект саласындағы екі тұжырымдама, олар бүгінде тәжірибеде өте қарқынды қолданылады.

Табиғи тілді өңдеу (NLP) әр түрлі қосымшаларда жазу сапасын жақсартып алады. NLP-тің ең классикалық бөлімі-бұл машиналық аударма, оны тілдер арасындағы аударма деп түсінеді [8].

### **Зерттеу әдістері**

Машиналық оқытуда жиі кездесетін мәселе-mL модельдерінің оқу кезінде кездесетін мысалдардан басқа мысалдарда дұрыс жұмыс істей алмауы. Шешуді күтетін бірнеше маңызды, ашық сұрақтар бар. Айта кету керек үлкен мәселе-тұрақсыздық әсері. Дж. Гудфеллоу мен авторлардың жұмысында алғаш рет келесі әсер байқалды: адамның кішкентай, көрінбейтін көзімен кескіннің бұзылуы, нейрондық желіні болжау танылған

үлгіні басқа сыныпқа аударады.

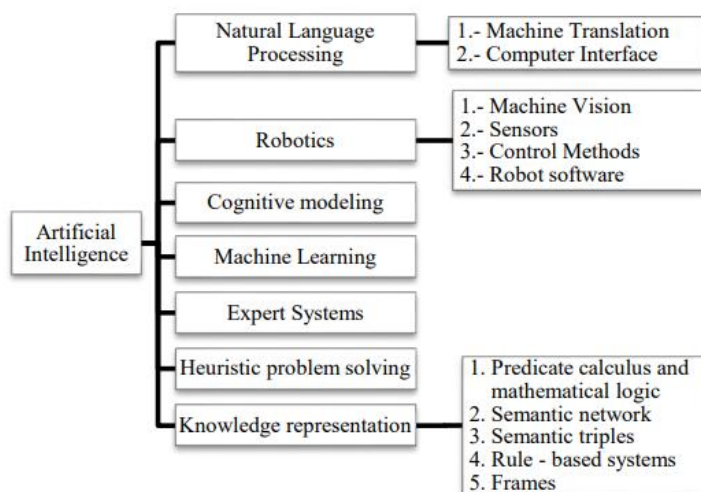
Әрине, Машиналық оқыту проблемалары мұнымен шектелмейді, бірақ модельдерді түсіндіруде қиындықтар, біржақтылық пен этика мәселелері, оқытудың Ресурстық қабілеті және басқалары бар.

Машиналық оқытудың мақсаты - адам қызметінің әртүрлі салаларындағы күрделі кәсіби мәселелерді шешуді ішінара немесе толық автоматтандыру [9-11].

Машиналық оқытудың көптеген қолданыстары бар:

- Сөйлеуді тану
- Қимылдарды тану
- Қолжазбаны тану
- Үлгіні тану
- Техникалық диагностика
- Құжаттарды санаттау.
- Ақпаратты іздеуді рейтингтік оқыту

Машиналық оқытуды қолдану аясы үнемі кеңейіп келеді. Барлық жерде ақпараттандыру ғылымда, өнеркәсіпте, бизнесте, көлікте, денсаулық сақтауда үлкен көлемдегі деректердің жинақталуына әкеледі. Бұл міндеттер мүлдем қойылмаған немесе мүлдем басқа әдістермен шешілмеген.



**Сурет-1. Жасанды интеллект аумағындағы зерттеу әдістері [2].**

Бөлшектерді сүзу және сенімді тарату алгоритмін қолдану (Bayesian – belief propagation – сенімді тарату). Бұл қосымшаның негізгі тұжырымдамасы адам бет кескінінің жартысын ғана байқау арқылы басқа адамның бетін тани алады, сондықтан компьютер кесілген кескіннен бет кескінін қалпына келтіре алады деп болжайды.

Мысалы, түрлі — түсті қабықтарды тану үшін конволюциялық нейрондық желілерді (convolutional нейрондық желілері-CNN) пайдалану әдеттегі сенсорларға қарағанда тиімдірек болуы мүмкін. CNN тиімділігі 99,35% дәлдікке жетуі мүмкін.

Дегенмен, терең оқытуды объективті бағалау үшін артықшылықтар мен кемшіліктерді салыстыру маңызды. Мүмкіндіктер:

- Қолданыстағы ат инфрақұрылымына интеграциялау мүмкіндігі;
- Қауіпсіздіктің жоғары деңгейі;
- Нейрондық желілерді дамытудың қажетті бағытында ғана жұмыс істейтін оқытудың кең мүмкіндіктері;
- Терең оқытуды нақты өмірге енгізудің көптеген сәтті мысалдары.

Шындығында, артықшылықтарды одан да көп бөлуге болады. Олардың арасында жоғары икемділік және TensorFlow, Keras, Pyorch, Caffe және т.б. мысалында ойластырылған оқу құралдарына қол жетімділік бар [12].

Бірақ бұл технологияның кемшіліктері жоқ емес. Мысалы, жүйені қолайсыз мақсаттарда пайдаланудан қорғану қиын. Қазір DeepFake және басқа аналогтар жиі кездеседі, олар қабаттасатын беттері немесе басқа элементтері бар фотосуреттер мен бейнелерді жасауға ықпал етеді. Техникалық іске асыру тұрғысынан кемшіліктер жоқ. Алайда, технологияны толық қолдану үшін графикалық процессорға негізделген қуатты компьютерлік база қажет.

Жасанды интеллект технологияларын негізінде терең оқытуды зерттеу әдістерін ашып, тәжірибе біріктіру үшін кейбір әдістер жасауға болатын мәселе-міндеттерді талап етеді. Белгілі мәселелерді шешуді, тапсырмаларды орындау жолында терең оқыту әдістерінің көмекші болады. Ал өтініш, жасанды интеллект технологияларын жаттығу үшін көбірек көмекші болуы мүмкін [13].

1. Теориялық Тереңдік: Жасанды интеллект технологияларының негіздері мен принциптері туралы теориялық тереңдік беру маңызды. Бұл дайындықты оқыту бағдарламасын жасаушыларды теориялық жаттығумен таныстыру мақсатында қолданылатын әдіс.

2. Жасанды Интеллект Технологияларының Өнімдері: Жасанды интеллект технологияларында пайдалануға болатын өзге тәжірибелер мен бейнелерді талдау мен талдау жасау. Бұл адамдарды көмек көрсету тәжірибесін дамытуда өте маңызды.

3. Интерактивті Жаттығу: Жасанды интеллект технологияларын пайдалану арқылы терең оқыту процесін жасаушылармен интерактивті айналыстыру. Осы жаттығуды пайдаланушылармен өзара әрекеттесу мен байланысты жетілдіруге арналған әдіс.

4. Коллаборативті Жұмыс: Студенттердің жасанды интеллект технологияларымен өзара іске асырады мемлекеттік жұмыс жасау үшін коллаборативті жаттығуларды орналастыру. Бұл адамдардың бір-бірімен байланысу мен әрекеттесу жолында дайындықты көбейтуге мүмкіндік береді.

5. Білікті Жаттығу: Жасанды интеллект технологиялары мен алгоритмдерді талдау мен оқу процесінің жаттығуын жасау үшін студенттердің біліктілігіне ерікті жаттығуды қолдану.

6. Жеке Жаттығу Платформалары: Студенттердің терең оқыту жолында жеке жаттығу платформаларын пайдалану. Бұл платформалар студенттердің жасанды интеллект технологияларын тестілеу мен үйрету жолында тереңдік пайдалануды мүмкіндікке ие алатын құралдар болады.

7. Жасанды Интеллект Технологияларының Толықтыруы: Жасанды интеллект технологияларын әрекет етіп, пайдалану тәсілдері мен алгоритмдерді анықтау жолында студенттерді толықтыруды үйрету. Бұлар студенттердің кеңестік көмекшілері мен сыныптық оқытушыларының басқаруымен жұмыс істеу үшін маңызды болады.

8. Қаржылық Ресурстарды Қолдану: Қаржылық ресурстарды пайдалану арқылы студенттердің жасанды интеллект технологияларын білдіру мен үйрету процесін жасау. Бұлар студенттерге анықтау жасау мен жасанды интеллект технологияларын үйрету үшін қолданылады.

9. Технологиялық Жобаларды Жасау: Студенттерге терең оқыту технологияларын көмекші боларын оқыту жолында технологиялық жобаларды қолдану. Бұл жобалар жасанды интеллект технологиялары мен алгоритмдерді түсіндіру жолында қолданылады.

10. Тексеру және Дайындау: Студенттердің жасанды интеллект технологияларымен танысу мен іске асыруды тексеру жолында жасаушыларды өзгерген педагогикалық жоспарларды толықтыру. Бұлар оқушылардың дайындаған меңгеруін тексеру мен бағалау үшін қолданылады.

Терең оқыту әдістерінің тақырыпты дамытуда тереңдігін арттыру мен интеллектуалды

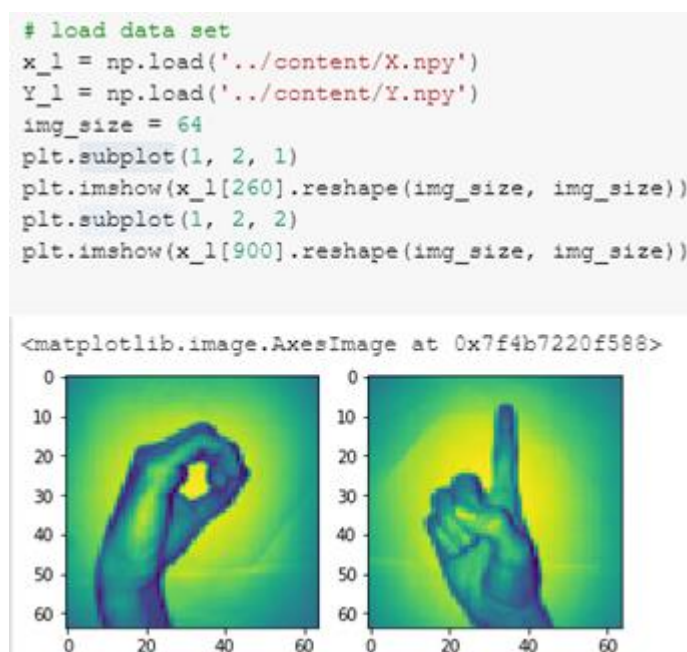
өнімдерді меңгеру үшін көмекші болатын жасанды интеллект технологияларымен танысу мен оларды терең оқыту әдістеріне толығымен интеграциялау мақсатында ақпарат береді [14,15].

### Талдау мен нәтижелер

Мақалада IT-технологиялар саласында тереңдетілген оқытуды қолданудың негізгі аспектілері қарастырылады. Нейрондық желілерді пайдаланудың негізгі модельдері мен алгоритмдері, сондай-ақ оларды реактивті тілдегі арнайы белгілерді тану мысалында өзектендіру (қолмен әрекет ету) қарастырылады.

Терең оқыту-үлкен көлемдегі деректермен жұмыс істеу кезінде жоғары өнімділігі мен дәлдігінің арқасында басқа әдістерден асып түсетін Машиналық оқыту әдістерінің бірі. Мақалада мен терең оқыту технологиясының практикалық қолданылуын қарастырамын.

Dataset ретінде белгілеу тілі сандарының жиынтығы қолданылады. Бұл үлгіде тілдің екі мыңнан астам бейнесі бар. Бұл қарым-қатынас стилінде нөлден тоғызға дейінгі сандар қолданылады, яғни он ерекше таңба қолданылады. Суретте. 2 сәйкесінше 260 және 900 индекстері бар бір және нөл белгілері көрсетілген [3].



Сурет-2. Dataset демонстрациясы

Қолданыстағы деректер жиынтығының (dataset) проблемасы-үш өлшемді кескіндердің болуы, нәтижесінде оларды екі өлшемді етіп жасау керек. Нәтижесінде "X" жиынында 64-тен 64 пиксельге дейінгі 410 кескін бар, ал "y" жиынында нөл немесе бірлікті білдіретін 410 таңба бар (сурет.3).

```
print("X shape: " , X.shape)
print("Y shape: " , Y.shape)
```

```
X shape: (410, 64, 64)
Y shape: (410, 1)
```

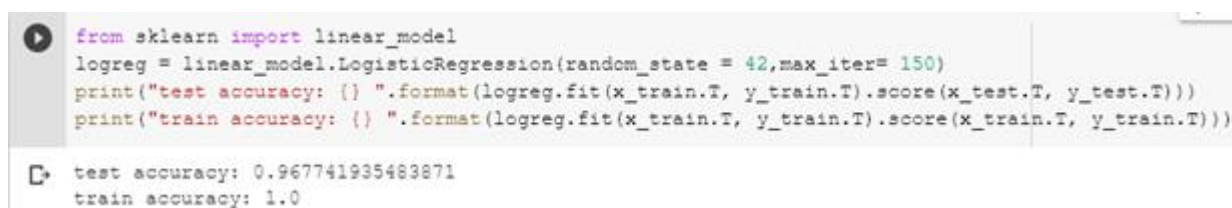
Сурет-3. Шағын үлгіні көрсету

Логистикалық регрессия (Logistic Regression). Екілік классификация деп аталатын ең тиімді алгоритм-логистикалық регрессия. Негізінде, логистикалық регрессия қарапайым нейрондық желінің типтік мысалы болып табылады, бұл мәліметтер жиынтығынан кескіндерді енгізуге әкеледі және әр кескін пикселдерден тұрады, нәтижесінде әр пиксель өзінің бастапқы салмағына ие болуы керек. Осылайша, біз әр пиксельдің салмағын 0,01-ге инициализациялаймыз, ал бастапқы орын ауыстыру 0-ге тең болады:

```
def initialize_weights_and_bias(dimension):  
w = np.full((dimension,1),0.01)  
b = 0.0  
return w, b
```

Содан кейін кіріс матрицасын ауыстырып, оны сигма тәрізді функцияға беру керек, ол белгілі бір сыныпқа түсу ықтималдығын қайтарады. Қолданылатын әдістің өнімділігін қателік мәнін анықтау арқылы тексеруге болады. Егер теңдеуге бір белгімен және бір белгімен сурет берілсе, онда қате нөлге тең болады, яғни таңдалған алгоритм дұрыс қолданылады.

Модельді оқыту. Барлық қадамдардан кейін модельді логистикалық регрессия әдісімен оқыту керек, бастапқы салмақтарды 0.01-ге және Итерация санын 150-ге қою керек. Нәтижесінде біз 93% дәлдікке ие боламыз, бұл жақсы көрсеткіш, бірақ әлі де жеткіліксіз. Нәтижесінде 4-суретте қанағаттанарлық дәлдік көрсетілген.



```
from sklearn import linear_model  
logreg = linear_model.LogisticRegression(random_state = 42,max_iter= 150)  
print("test accuracy: {}".format(logreg.fit(x_train.T, y_train.T).score(x_test.T, y_test.T)))  
print("train accuracy: {}".format(logreg.fit(x_train.T, y_train.T).score(x_train.T, y_train.T)))
```

test accuracy: 0.967741935483871  
train accuracy: 1.0

Сурет-4. Логистикалық регрессияның нәтижесі

Бұл деректер мен жоғары өңдеу қуаты қазір көпшілікке қол жетімді, бұл IT технологиясының үлкен дамуына ықпал етеді. Терең және күшейтілген оқыту үшін жаңа мүмкіндіктер ұсынады. IT индустриясындағы жылдам өзгерістер жағдайында озық технологияларға ілесу оңай емес.

Терең оқыту да, күшейту жаттығулары да Машиналық оқыту мүмкіндіктері болып табылады, бұл өз кезегінде жасанды интеллект құралдарының кең ауқымының бөлігі болып табылады. Ең қызығы, терең оқыту да, күшейту жаттығулары да компьютерге есептерді шешу алгоритмін өз бетінше жасауға мүмкіндік береді [17].

Шын мәнінде, терең оқытудың жарқын мысалы-Apple компаниясының Face ID. Телефонды орнатқан кезде сіз алгоритмді бетіңізді сканерлеу арқылы жаттықтырасыз. Face ID арқылы кірген сайын TrueDepth камерасы Сіздің бетіңіздің егжей-тегжейлі диаграммасын жасайтын мыңдаған деректер нүктелерін түсіреді және кіріктірілген нейрондық желі жүйеге кіруге тырысып жатқаныңызды талдайды.

### **Қорытынды**

Қорытындылай келе, жасанды интеллект технологиясына негізделген терең оқытуды қолдануды зерттеу озық алгоритмдер мен машиналық интеллекттің конвергенциясы проблемаларды шешуге, деректерді талдауға және шешім қабылдауға деген көзқарасымызды өзгертетін қызықты ландшафтты ашады. Терең оқыту әр түрлі салаларға терең әсер етеді, үнемі зерттеу мен инновацияны қажет ететін бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктер мен

міндеттерді ұсынады.

Терең оқытудың негізгі құндылығы инновациялық иерархиялық өңдеу арқылы қолданыстағы Машиналық оқыту қолданбаларын оңтайландыру болып табылады. Терең оқыту сандық кескінді өңдеу мен сөйлеуді тануда тиімді нәтижелерге қол жеткізе алады. Қателер пайызын төмендету (10-нан 20% - ға дейін) қолданыстағы және дәлелденген әдістердің жетілдірілуін нақты растайды.

Мақалада кірістерді талдау әдістері қарастырылады, машиналық және терең оқыту арасындағы айырмашылықтар сипатталады, сонымен қатар терең оқыту алгоритмдерінің бірін, атап айтқанда, өңдеу тілінің суреттері болып табылатын кескіндерді жіктеу үшін логистикалық регрессияны қолдану мысалы келтірілген. Ұсынылған алгоритм бұрын қолданылған құн функциясын төмендету алгоритмін, атап айтқанда градиентті түсіру алгоритмін қолдана отырып, жіктеудің жоғары дәлдігін көрсетті.

Осы себепті, нақты оңтайландыруды дәлелдей отырып, терең оқыту жасанды интеллектті дамытудың заманауи және қызықты мақала болып табылады.

Терең оқытуды жасанды интеллектке біріктіру күрделі мәселелерді шешу тәсілін түбегейлі өзгертті. Терең оқыту модельдерінің деректерден үлгілер мен көріністерді дербес алу қабілеті мәселелерді шешуде тиімділік пен дәлдіктің жана дәуірін ашты.

Терең оқыту алгоритмдері үлкен көлемдегі ақпараттың жасырын әлеуетін ашатын кең деректер жиынтығынан күрделі үлгілерді тамаша шығарады. Бұл мүмкіндік әсіресе компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу және сөйлеуді тану сияқты қосымшаларда айқын көрінеді, мұнда терең оқыту модельдері керемет өнімділікті көрсетеді.

Терең оқытудың әмбебаптығы оның әртүрлі салаларда қолданылуынан көрінеді. Денсаулық сақтау мен қаржыдан өндіріс пен ойын-сауыққа дейін терең оқытуға негізделген жасанды интеллект технологиялары процестерді өзгертеді, өнімділікті арттырады және инновацияны ынталандырады.

Негізінде, жасанды интеллектте терең оқытудың қолданылуын зерттеу-бұл деректердің, алгоритмдердің және есептеу қуатының синергиясы бізді болашаққа итермелейтін озық технологиялардың жүрегіне саяхат, мұнда интеллектуалды жүйелер адамның мүмкіндіктерімен органикалық түрде қатар өмір сүреді. Біз осы өзгертін ландшафтқа назар аударатындықтан, жасанды интеллект өмірімізді жақсы жаққа жақсартатын болашақты қамтамасыз ету үшін қырағы болу, этикалық мәселелерді шешу және инновацияларға жауапкершілікпен қарау өте маңызды.

#### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

- 1 Rajesh S.B. Brief on Regression analysis // Logistic Regression Assumptions. URL: <https://medium.com/greyatom/logistic-regression-89e496433063> (дата обращения: 04.11.2019)
- 2 Лысачев М.Н. Искусственный интеллект. Анализ, тренды, мировой опыт / М.Н.Лысачев, А.Н.Прохоров; научный редактор Д.А. Ларионов. - Корпоративное издание. – Москва; Белгород: КОНСТАНТА-принт, 2023. - 460 с.: ил., табл.
- 3 Max Simkoff, Andy Mahdavi, November 12, 2019, [Electronic resource]. - Available at:<https://blogs.scientificamerican.com/observations/ai-doesntactually-exist-yet/>(Accessed: 28.11.2022).
- 4 Artificial Intelligence Definition, 09 Nov 2020, Article By: Nunung Nurul Qomariyah, Ph.D [Electronic resource]. - Available at:<https://international.binus.ac.id/computer-science/2020/11/09/artificial-intelligence-definition/> (Accessed: 28.11.2022).
- 5 Introduction to the JAGI Special Issue «On Defining Artificial Intelligence» February 2020. Journal of artificial General Intelligence Special Issue «On Defining Artificial Intelligence» [Electronic resource]. - Available at: [https://www.researchgate.net/publication/39720104\\_Introduction\\_to\\_the\\_JAGI\\_Special\\_Issue\\_On\\_Defining\\_Artificial\\_Intelligence\\_Commentaries\\_and\\_Author's\\_Response](https://www.researchgate.net/publication/39720104_Introduction_to_the_JAGI_Special_Issue_On_Defining_Artificial_Intelligence_Commentaries_and_Author's_Response) (Accessed:28.11.2022).

- 6 Konstantinova L.V., Vorozhikhin V.V., Petrov A.M., Titova E.S., Shtykhno D.A. Generative Artificial Intelligence in Education: Discussions and Forecasts. *Open Education*. 2023;27(2):36-48. (In Russ.)
- 7 PETER MORGAN - Towards a General Theory of Intelligence | Rise of AI conference 2019 [Electronic resource]. - Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=qZf4f8nHKKU> (Accessed:28.11.2022).
- 8 Machine Learning vs Deep Learning: A non-technical introduction [Electronic resource]. - Available at: <https://medium.com/@labai/machine-learning-vs-deep-learning-a-non-technical-introductiond2cdce6a953f> (Accessed: 28.11.2022).
- 9 AI, Machine Learning and neural networks explained, 27 July 2020, Sieuwert van Otterloo [Electronic resource]. - Available at: <https://ictinstitute.nl/ai-machine-learning-and-neural-networks-explained/>(Accessed:28.11.2022).
- 10 Supervised vs Unsupervised Vs Reinforcement Learning – The fundamental differences JANUARY 24, 2021 [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://starship-knowledge.com/supervised-vs-unsupervised-reinforcement> (Accessed: 28.11.2022).
- 11 A Gentle Introduction to Object Recognition with Deep Learning. By Jason Brownlee on May 22, 2019 [Electronic resource]. - Available at: <https://machinelearningmastery.com/object-recognition-with-deep-learning/> (Accessed:28.11.2022).
- 12 Alexandre Villella. Jun 22, 2020. Time-to-Revenue in Self-Driving Cars [Electronic resource]. - Available at: <https://medium.com/@alexandrevillella/time-to-revenue-in-self-driving-cars-a48c9d7340a5> (Accessed:28.11.2022).
- 13 Machine Learning Tops AI Dollars by Sarah Feldman, May 10, 2019 [Electronic resource]. - Available at: <https://www.statista.com/chart/17966/worldwide-artificial-intelligence-funding/> (Accessed: 28.11.2022).
- 14 Павлов А.О. Искусственный интеллект в логистике // Актуальные исследования. 2021. №44 (71). С. 16-18. URL: <https://apni.ru/article/3107-iskusstvennij-intellect-v-logistic>
- 15 Еремина Л.В. Повышение эффективности логистического планирования за счет использования искусственного интеллекта / Л.В. Еремина, А.Ю. Мамойко, А.С. Папикян. Текст: непосредственный // Техника. Технологии. Инженерия. 2019. № 4 (14). С. 1-7. URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/142/4404/> (дата обращения: 14.02.2023).
- 16 Микуленков А.С. Искусственный интеллект: драйвер цифровой трансформации и источник экономических угроз // Ученые записки международного банковского института ISSN:24133345. 2022. №1(39). С.129-146.URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48392462>
- 17 Мешечкина Р.П., Ворона А.А. Перспективные направления развития таможенных органов на основе цифровых технологий и искусственного интеллекта // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2021. № 6 (91). С. 9-18.

## REFERENCES

- 1 Rajesh S.B. Brief on Regression analysis // Logistic Regression Assumptions. URL: <https://medium.com/greyatom/logistic-regression-89e496433063> (дата обращения: 04.11.2019)
- 2 Лысачев М.Н. Искусственный интеллект. Анализ, тренды, мировой опыт / М.Н.Лысачев, А.Н.Прохоров; научный редактор Д.А. Ларионов. - Корпоративное издание. – Москва; Белгород: КОНСТАНТА-принт, 2023. - 460 с.: ил., табл.
- 3 Max Simkoff, Andy Mahdavi, November 12, 2019, [Electronic resource]. - Available at:<https://blogs.scientificamerican.com/observations/ai-doesntactually-exist-yet/>(Accessed: 28.11.2022).
- 4 Artificial Intelligence Definition, 09 Nov 2020, Article By: Nunung Nurul Qomariyah, Ph.D [Electronic resource]. - Available at:<https://international.binus.ac.id/computer-science/2020/11/09/artificial-intelligence-definition/> (Accessed: 28.11.2022).
- 5 Introduction to the JAGI Special Issue «On Defining Artificial Intelligence» February 2020. Journal of artificial General Intelligence Special Issue «On Defining Artificial Intelligence» [Electronic resource]. - Available at: [https://www.researchgate.net/publication/39720104\\_Introduction\\_to\\_the\\_JAGI\\_Special\\_Issue\\_On\\_Defining\\_Artificial\\_Intelligence\\_Commentaries\\_and\\_Author's\\_Response](https://www.researchgate.net/publication/39720104_Introduction_to_the_JAGI_Special_Issue_On_Defining_Artificial_Intelligence_Commentaries_and_Author's_Response) (Accessed:28.11.2022).

- 6 Konstantinova L.V., Vorozhikhin V.V., Petrov A.M., Titova E.S., Shtykhno D.A. Generative Artificial Intelligence in Education: Discussions and Forecasts. *Open Education*. 2023;27(2):36-48. (In Russ.)
- 7 PETER MORGAN - Towards a General Theory of Intelligence | Rise of AI conference 2019 [Electronic resource]. - Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=qZf4f8nHKKU> (Accessed:28.11.2022).
- 8 Machine Learning vs Deep Learning: A non-technical introduction [Electronic resource]. - Available at: <https://medium.com/@labai/machine-learning-vs-deep-learning-a-non-technical-introductiond2cdce6a953f> (Accessed: 28.11.2022).
- 9 AI, Machine Learning and neural networks explained, 27 July 2020, Sieuwert van Otterloo [Electronic resource]. - Available at: <https://ictinstitute.nl/ai-machine-learning-and-neural-networks-explained/>(Accessed:28.11.2022).
- 10 Supervised vs Unsupervised Vs Reinforcement Learning – The fundamental differences JANUARY 24, 2021 [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://starship-knowledge.com/supervised-vs-unsupervised-reinforcement> (Accessed: 28.11.2022).
- 11 A Gentle Introduction to Object Recognition with Deep Learning. By Jason Brownlee on May 22, 2019 [Electronic resource]. - Available at: <https://machinelearningmastery.com/object-recognition-with-deep-learning/> (Accessed:28.11.2022).
- 12 Alexandre Villella. Jun 22, 2020. Time-to-Revenue in Self-Driving Cars [Electronic resource]. - Available at: <https://medium.com/@alexandrevillella/time-to-revenue-in-self-driving-cars-a48c9d7340a5> (Accessed:28.11.2022).
- 13 Machine Learning Tops AI Dollars by Sarah Feldman, May 10, 2019 [Electronic resource]. – Available at: <https://www.statista.com/chart/17966/worldwide-artificial-intelligence-funding/> (Accessed: 28.11.2022).
- 14 Павлов А.О. Искусственный интеллект в логистике // Актуальные исследования. 2021. №44 (71). С. 16-18. URL: <https://apni.ru/article/3107-iskusstvennij-intellekt-v-logistic>
- 15 Еремина Л.В. Повышение эффективности логистического планирования за счет использования искусственного интеллекта / Л.В. Еремина, А.Ю. Мамойко, А.С. Папикян. Текст: непосредственный // Техника. Технологии. Инженерия. 2019. № 4 (14). С. 1-7. URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/142/4404/> (дата обращения: 14.02.2023).
- 16 Микуленков А.С. Искусственный интеллект: драйвер цифровой трансформации и источник экономических угроз // Ученые записки международного банковского института ISSN:24133345. 2022. №1(39). С.129-146.URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48392462>
- 17 Мешечкина Р.П., Ворона А.А. Перспективные направления развития таможенных органов на основе цифровых технологий и искусственного интеллекта // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2021. № 6 (91). С. 9-18.



**МАЗМҰНЫ**

---

**МАТЕМАТИКА**

---

<b>ИСАЕВ Ж.Ж. УСМАНОВ К.И.</b>	Қималарды салуда «geogebra» бағдарламалық қосымшасын қолдану тиімділігі	7-19
<b>МУЗАППАРОВА Б.Р. КОШАНОВА М.Д.</b>	Геометрияда «вектор» ұғымын енгізудің тәсілдері	20-28

---

**ФИЗИКА**

---

<b>ШЕКТІБАЕВ Н.Ә. ТӨРЕХАН Т. Е.</b>	Компьютерлік модельдер физиканы оқытудың тиімділігін арттыру құралы ретінде	29-41
<b>ДӘУЛЕШИАР Б. АБДУЛБАКИОГЛЫ М. ҚАСЫМОВ Ф.</b>	Робототехника ғылымын кіріктіру арқылы оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттыру	42-52
<b>САЙТНАБИЕВА С.З. САРЫБАЕВА Ә.Х. УСЕМБАЕВА И.Б.</b>	Физика құбылыстарын түсінуде AR технологиясын қолдануға мүмкіндік беретін мобильді қосымшаларды пайдалану	53-64

---

**ИНФОРМАТИКА**

---

<b>КАЗБЕКОВА Г.Н. АМИРТАЕВ Қ.Б. САДЫБЕКОВ Р.Ш.</b>	Компьютерлік желілер курсына cisco packet tracer–ді модельдеу	65-77
<b>БАЯЛЫ Ә.Т. ЖУНИСОВ Н.М. ЖАКСЫЛЫК А.Б.</b>	Жасанды интеллект технологиялары негізінде терең оқытудың қолданылуын зерттеу	78-88
<b>МАЗМҰНЫ</b>		89-91

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

---

**МАТЕМАТИКА**

---

**ISSAYEV ZH.ZH.**

**USMANOV K.I.**

Эффективность использования программного приложения «geogebra» при построении сечения

7-19

---

**МУЗАППАРОВА Б.Р.**

**КОШАНОВА М.Д.**

Способы введения понятия «вектор» в геометрии

20-28

---

**ФИЗИКА**

---

**ШЕКТИБАЕВ Н.Ә.**

**ТОРЕХАН Т. Е.**

Компьютерные модели как средство повышения эффективности обучения физике

29-41

---

**ДАУЛЕШЯР Б.**

**АБДУЛБАКИОГЛЫ М.**

**КАСИМОВ Ф.**

Повышение интереса учащихся к предмету физика за счет интеграции науки робототехники

42-52

---

**САЙТНАБИЕВА С.З.**

**САРЫБАЕВА Ә.Х.**

**УСЕМБАЕВА И.Б.**

Использование мобильных приложений, позволяющих использовать технологию аг в понимании явлений физики

53-64

---

**ИНФОРМАТИКА**

---

**КАЗБЕКОВА Г.Н.**

**АМИРТАЕВ Қ.Б.**

**САДЫБЕКОВ Р.Ш.**

Моделирование Cisco Packet Tracer в курсе компьютерных сетей

65-77

---

**БАЯЛЫ Ә.Т.**

**ЖУНИСОВ Н.М.**

**ЖАКСЫЛЫК А.Б.**

Изучение применения глубокого обучения на основе технологий искусственного интеллекта

78-88

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

89-91

---

**CONTENT**

---

**MATHEMATICS**

---

**ISSAYEV ZH.ZH.**

**USMANOV K.I.**

The effectiveness of using the software application "geogebra" in the construction of sections

7-19

---

**MUZAPPAROVA B.R.**

**KOSHANOVA M.D.**

Ways to introduce the concept of "vector" in geometry

20-28

---

**PHYSICS**

---

**SHEKTIBAEV N.A.**

**TOREKHAN T.E.**

Computer models as a means of improving the effectiveness of teaching physics

29-41

---

**DAULESHIAR B.**

**ABDULBAKIOGLU M.**

**KASSIMOV F.**

Increasing students' interest in the subject of physics by integrating the science of robotics

42-52

---

**SAITNABIEVA S. Z.**

**SARYBAEVA A. H.**

**USEMBAEVA I. B.**

The use of mobile applications that allow the use of ar technology in understanding the phenomena of physics

53-64

---

**COMPUTER SCIENCE**

---

**KAZBEKOVA G.N.**

**AMIRTAYEV K.B.**

**SADYBEKOV R.**

Cisco packet tracer modeling in the course of computer networks

65-77

---

**BAYALY A.T.**

**ZHUNISSOV N.M.**

**ZHAKSYLYK A.B.**

Study of the application of deep learning based on artificial intelligence technologies

78-88

---

**CONTENT**

89-91

---

**Қ.А. ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-ТҮРІК УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРЛАРЫ  
(МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА СЕРИЯСЫ)**

***Редакцияның мекен-жайы:***

*161200, Қазақстан Республикасы, Түркістан қаласы,  
Б. Саттарханов даңғылы, 29В, ректорат, 404 бөлме.  
Байланыс тетіктері: 8 (725-33) 6-38-26 (19-60) e-mail: [ayu-habarlari@ayu.edu.kz](mailto:ayu-habarlari@ayu.edu.kz)*

*Ғылыми редакторлар:*

*Қошанова М.Д., Шектибаев Н.А., Жунисов Н.М.*

*Жауапты хатшы: Ахметова Ж.*

*Техникалық редактор: Тоқтасын А.*

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді.

Мақала мазмұнына автор жауап береді.

Қолжазбалар өңделеді және авторларға қайтарылмайды.

Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің хабарлары  
(математика, физика, информатика сериясы) журналына жарияланған материалдарды сілтемесіз  
көшіріп басуға болмайды.

30.12.2023 ж. баспаға жіберілді

*Журнал Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің*

*«Тұран» баспаханасында көбейтілді.*

*Қағаздың пішімі: 70x100. Қағазы офсеттік А4.*

*Офсеттік басылым. Шартты баспа табағы 6.*

*Таралымы 110 дана. Тапсырыс 145.*