



**КЫРГЫЗ - ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ  
ЖОЖДОН КИЙИНКИ БИЛИМ БЕРҮҮ ИНСТИТУТУ  
МАТЕМАТИКА БАГЫТЫ**

**МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН ЖАСАЛМА  
ИНТЕЛЛЕКТТИ КОЛДОНУУ АНАЛИЗИ**

**АБДЫЛАБЕК КЫЗЫ АЙЖАНАТ**

**МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ**

**МАЙ - 2025**





**КЫРГЫЗ - ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ  
ЖОЖДОН КИЙИНКИ БИЛИМ БЕРҮҮ ИНСТИТУТУ  
МАТЕМАТИКА БАГЫТЫ**

**МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИ  
КОЛДОНУУ АНАЛИЗИ**

**ДАЯРДАГАН  
АБДЫЛАБЕК КЫЗЫ АЙЖАНАТ**

**ЖЕТЕКЧИ  
ДОЦЕНТ, ДР. ГҮЛШАТ МУХАМЕТЖАНОВА**

**МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ**

**МАЙ - 2025**

## КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

Доцент, ДР. Гүлшат Мухаметжанованын жетекчилигинде Абдылабек кызы Айжанат тарабынан даярдалган “Математика мугалимдеринин жасалма интеллектти колдонуу анализи” аттуу бул диссертация комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк “Манас” университетинин ЖОЖдон кийинки билим берүү институту Математика багытында магистрдык диссертация катары БИР ДОБУШТАН / КӨПЧҮЛҮК ДОБУШ менен кабыл алынды.

...../...../.....

| Комиссия | Наамы, аты – жөнү | Иштеген жери | Тастыктоо | Колу |
|----------|-------------------|--------------|-----------|------|
|----------|-------------------|--------------|-----------|------|

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Төрага |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|

|                             |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| Мүчө<br>(Илимий<br>жетекчи) |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|

|      |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| Мүчө |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|

|      |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| Мүчө |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|

|      |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| Мүчө |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|

## ЧЕЧИМ

Бул диссертация институттун башкаруу кеңешинин ..... датасындагы жана ..... номерлүү чечими менен кабыл алынды.

...../...../.....

.....

Институттун директор

## ЭТИКАЛЫК БИЛДИРҮҮ

Диссертациядагы бардык маалыматтар академиялык эрежелердин алкагында алынган, бардык визуалдык жана жазуу жүзүндөгү маалыматтар жана натыйжалар академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык берилген, колдонулган маалыматтарда эч кандай бурмалоо жасалган эмес, пайдаланылган иштерге толук шилтемелер жасалган, диссертациядагы маалыматтар эч бир университетте эч бир диссертацияда колдонулган эмес, диссертация жазуу эрежелерине ылайык даярдалган деп билдирем.

Абдылабек кызы Айжанат



## БАШ СӨЗ

Бул диссертациялык иш Кыргыз-Түрк “Манас” университетинин ЖОЖдон кийинки билим берүү институтунун, Математика багыты боюнча магистратура программасынын алкагында даярдалды. Бул изилдөөдө, жасалма интеллект куралдарынын билим берүү тармагында колдонулушуна байланыштуу мугалимдердин ой-пикирлери чогултулуп, алынган маалыматтар анализделип, жыйынтыктар чыгарылды жана сунуштар берилди. Маалымат топтоо үчүн анкета жүргүзүү ыкмасы колдонулду жана алынган маалыматтар статистикалык анализ ыкмалары менен талданды.

Диссертациялык ишимдин ар бир этабында билимин, тажрыйбасын жана академиялык кеңешин берген илимий жетекчим, урматтуу доцент, др. Гүлшат Мухаметжановага терең ыраазычылыгымды билдирем. Мындан тышкары, изилдөөгө катышып, маалыматтарды топтоого жардам берген бардык мугалимдерге ыраазычылык билдирем.

Талыкпай билим берип, академиялык өсүшүмө салым кошкон Кыргыз-Түрк “Манас” университетинин жалпы мугалимдер жамаатына, агай- эжейлериме терең урматымды билдирем. Ошондой эле, билимимди улантуумду колдоп, ар дайым жанымда болгон жолдошума, үй-бүлөмө жана жакындарыма ыраазычылык билдирем.

Абдылабек кызы Айжанат

## МАЗМУНУ

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| БАШ СӨЗ .....                                                                                                                                                   | i  |
| МАЗМУНУ .....                                                                                                                                                   | ii |
| СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТЫЛГАН СӨЗДӨР .....                                                                                                                        | iv |
| КЫСКАЧА МАЗМУНУ .....                                                                                                                                           | 1  |
| GENİŞ ÖZET .....                                                                                                                                                | 3  |
| SUMMARY .....                                                                                                                                                   | 15 |
| БІРІНЧІ БӨЛҮМ.....                                                                                                                                              | 24 |
| ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТ ТУУРАЛУУ ЖАЛПЫ ТҮШҮНҮК.....                                                                                                                   | 24 |
| 1.1.Жасалма интеллект түшүнүгү жана тарыхы.....                                                                                                                 | 24 |
| 1.2.1 Машина үйрөтүү (Machine Learning).....                                                                                                                    | 26 |
| 1.2.3 Жасалма нейрондук тармактар (Artificial Neural Networks).....                                                                                             | 26 |
| 1.3. ЖИ куралдары колдонулган тармактардан мисалдар .....                                                                                                       | 27 |
| ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИН БИЛИМ БЕРҮҮ СИСТЕМАСЫНДА ЖАНА<br>МАТЕМАТИКАДА КОЛДОНУЛУШУ .....                                                                            | 28 |
| 2.1 Жасалма интеллекттин билим берүү системасында колдонулушу .....                                                                                             | 28 |
| 2.1.1. Персоналдаштырылган окутуу жана академиялык колдоо.....                                                                                                  | 28 |
| 2.1.2. Виртуалдык окутуучулар жана чат-боттор.....                                                                                                              | 28 |
| 2.1.3. Студенттердин жетишкендиктерин көзөмөлдөө .....                                                                                                          | 28 |
| 2.1.4. Инклюзивдүүлүк жана жеткиликтүүлүк.....                                                                                                                  | 28 |
| 2.1.5 Орто Азия мамлекеттеринде жасалма интеллекттин колдонулушу.....                                                                                           | 29 |
| 2.2. Математикалык билим берүүдө колдонулган ЖИ программалары .....                                                                                             | 29 |
| ҮЧҮНЧҮ БӨЛҮМ .....                                                                                                                                              | 33 |
| МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН АРАСЫНДА ЖАСАЛМА<br>ИНТЕЛЛЕКТ КУРАЛДАРЫНЫН КОЛДОНУЛУШУ ТУУРАЛУУ<br>СУРАМЖЫЛОО (КЫРГЫЗСТАНДЫН МИСАЛЫНДА).<br>СТАТИСТИКАЛЫК АНАЛИЗ..... | 33 |
| 3.1. Маалыматтарды анализдөөдө колдонулган статистикалык ыкмалар....                                                                                            | 33 |
| 3.2 Математика мугалимдеринин арасында ЖИ куралдары боюнча<br>сурамжылоо .....                                                                                  | 39 |
| ФАКТОРДУК АНАЛИЗ ЖАНА АЧЫК ФОРМАДАГЫ СУРООЛОРДУН<br>АНАЛИЗИ .....                                                                                               | 52 |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.1. Фактордук анализ.....</b>                      | <b>52</b> |
| <b>4.1.1.Фактордук анализдин жыйынтыгы .....</b>       | <b>68</b> |
| <b>4.2 Ачык формадагы суроолор.....</b>                | <b>69</b> |
| <b>4.2.1 Ачык формадагы суроолордун жыйынтыгы.....</b> | <b>70</b> |
| <b>4.3. Жыйынтыктарды талкуулоо .....</b>              | <b>72</b> |
| <b>КОРУТУНДУ.....</b>                                  | <b>73</b> |
| <b>СУНУШТАР .....</b>                                  | <b>73</b> |
| <b>КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР .....</b>                    | <b>75</b> |
| <b>РЕЗЮМЕ .....</b>                                    | <b>78</b> |



## **СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТЫЛГАН СӨЗДӨР**

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| ЖИ  | : Жасалма интеллект            |
| AI  | : Artificial intelligence      |
| КМО | : Кайзер-Мейер-Олкин           |
| YZ  | : Үарау zeka                   |
| РСА | : Principal component analysis |



## ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

|                                  |                                                                                                                        |    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ТАБЛИЦА 3. 1                     | Катышуучулардын демографиялык профили.....                                                                             | 41 |
| ТАБЛИЦА 3. 2                     | Катышуучулардын технологиялык каражаттарга жеткиликтүүлүгү.....                                                        | 43 |
| ТАБЛИЦА 3. 3                     | Катышуучулардын Office программаларын билүү деңгээли .....                                                             | 43 |
| ТАБЛИЦА 3. 4                     | Катышуучулардын техникалык компетенттүүлүгү .....                                                                      | 44 |
| ТАБЛИЦА 3. 5                     | Мугалимдердин ЖИ куралдарын колдонуусу, максаты, көз карашы .....                                                      | 45 |
| ТАБЛИЦА 3. 6.                    | Математикада колдонулган ЖИ куралдары менен мугалимдердин тааныштыгы .....                                             | 46 |
| ТАБЛИЦА 3.7.                     | Математика мугалимдери үчүн жасалма интеллект куралдарын колдонуунун оңойлук деңгээли .....                            | 47 |
| ТАБЛИЦА 3.8.                     | Жасалма интеллект куралдарынын пайдалуулугу тууралуу жооптор.....                                                      | 48 |
| ТАБЛИЦА 3. 9                     | Катышуучулар ЖИни колдонууда кезиккен кыйынчылыктар .....                                                              | 49 |
| ТАБЛИЦА 3. 10.                   | Жасалма интеллект куралдарын окутууда колдонууга даярдык деңгээли.....                                                 | 50 |
|                                  |                                                                                                                        |    |
| ТАБЛИЦА 4. 1.                    | Ишенимдүүлүк статистикасы (RELIABILITY STATISTICS).....                                                                | 52 |
| ТАБЛИЦА 4. 2.                    | Кайзер-Мейер-Олкин жана Бартлетт тесттери.....                                                                         | 53 |
| ТАБЛИЦА 4. 3.                    | Айландырылган компоненттер матрицасы (ROTATED COMPONENT MATRIX).....                                                   | 53 |
| ТАБЛИЦА 4 4.                     | “Колдонуу ыңгайлуулугу” өзгөрмөсүнө карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө : Колдонуу ыңгайлуулугу.... | 56 |
| ТАБЛИЦА 4. 5.                    | Топтор аралык таасирлерди текшерүү. Көз каранды өзгөрмө: Колдонуу ыңгайлуулугу.....                                    |    |
| HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ. |                                                                                                                        |    |
| ТАБЛИЦА 4. 6.                    | “Пайдалуулук” компонентине карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө: Пайдалуулугу.....                   | 62 |

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ТАБЛИЦА 4. 7.</b> ТОПТОР ОРТОСУНДАГЫ ТААСИРЛЕРДИ АНАЛИЗДӨӨ. КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: ПАЙДАЛУУЛУК.....                      | 64 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 8.</b> ТОПТОР ОРТОСУНДАГЫ ТААСИРЛЕРДИ АНАЛИЗДӨӨ. КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: КЫЙЫНЧЫЛЫКТАР.....                    | 64 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 9.</b> “ДАЯРДЫК” ӨЗГӨРМӨСҮ ЖАНА АЙЛЫК МАЯНАНЫН ОРТОСУНДАГЫ БАЙЛАНЫШ.....                                    | 65 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 10.</b> ТОПТОР ОРТОСУНДАГЫ ТААСИРЛЕРДИ АНАЛИЗДӨӨ. КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: ДАЯРДЫК.....                         | 65 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 11.</b> MS WORD ПРОГРАММАСЫН БИЛҮҮ ДЕҢГЭЭЛИ ЖАНА ЖИНИ КОЛДОНУУГА ДАЯРДЫК. КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: ДАЯРДЫК..... | 66 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 12.</b> ANOVA АНАЛИЗИ. КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: ДАЯРДЫК.....                                                    | 67 |
| <b>ТАБЛИЦА 4. 13.</b> ANOVA АНАЛИЗИ . КӨЗ КАРАНДЫ ӨЗГӨРМӨ: КОЛДОНУУ ЫҢГАЙЛУУЛУГУ.....                                     | 68 |

## **СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ**

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Сүрөт 4.1</b> Өздүк маанилер графиги (Scree Plot) .....                                 | 55 |
| <b>Сүрөт 4.2</b> MS WORD ПРОГРАММАСЫН БИЛҮҮ ДЕҢГЭЭЛИ ЖАНА ЖИНИ КОЛДОНУУГА<br>ДАЯРДЫК ..... | 67 |



## **КЫСКАЧА МАЗМУНУ**

### **МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИ КОЛДОНУУ АНАЛИЗИ**

Учурда жасалма интеллект куралдары билим берүү, медицина, финансы, биология, программалоо жана котормочулук сыяктуу ар кандай тармактарда кеңири колдонулуп келет. Жасалма интеллекттин алгачкы тарыхы 1950-жылы чыккан Алан Тюрингдин “Эсептөөчү машиналар жана акыл-эс” аттуу макаласынан башталат. 2012-жылдардан баштап ЖИнин өнүгүшү тездеп, 2019-жылы OpenAI компаниясы ChatGPT-2 (текст жазуучу модель), 2020-жылы ChatGPT-3 ал эми 2021-жылы DALL·E (сүрөт тартуучу ЖИ модели) сыяктуу модельдерди жарыялап, дүйнө жүзүндө жасалма интеллект “буму” башталды. Жасалма интеллект адамзатка чоң жардам берип, өндүрүмдүүлүк менен натыйжалуулукту жогорулаткан маанилүү куралга айланды.

Бул изилдөөнүн максаты — ЖИ куралдарынын математикада колдонулушун жана окутууга тийгизген оң- терс таасирлерин ар тараптан карап чыгуу. Математика мугалимдеринин ЖИ куралдары менен тааныштыгын баалоо жана ЖИ куралдарынын колдонулуусуна таасир эткен факторлорду талдоо.

Кыргызстандагы мектептерде математика сабагын окутууда жасалма интеллектти колдонуу деңгээлин, мүмкүнчүлүктөрүн жана көйгөйлөрүн аныктоо максатында анкеталык сурамжылоо жүргүзүлдү. Сурамжылоого мамлекеттик жана жеке менчик мектептерде эмгектенген 205 математика мугалими катышты. Google Формасы аркылуу түзүлгөн анкета эки бөлүктөн туруп, жалпысынан 22 суроону камтыды. Жооптор Excel программасына жыйналып, Jamovi 2.6.26 жана SPSS программалары аркылуу талданды. Топтолгон маалыматтарды талдоо үчүн баяндоо-аналитикалык, салыштыруу жана статистикалык анализ ыкмалары колдонулду.

Жыйынтыгында, сурамжылоого катышкан мугалимдердин 64,88%ы жасалма интеллект (ЖИ) куралдарын колдонору жана эң кеңири колдонулган программа ChatGPT экени аныкталды. Мугалимдердин көпчүлүгү ЖИ куралдарын пайдалуу деп белгилешкен. Фактордук анализдин жыйынтыгында, жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы жеңилдикке жана анын пайдалуулугун баалоого статистикалык жактан маанилүү таасир этери аныкталды ( $p = 0.022$ ;  $p = 0.002$ ). Ал

эми кыйынчылыктар боюнча бул факторлордун таасири маанилүү эмес болуп чыкты ( $p > 0.05$ ). Мындан тышкары, айлык маяна ЖИни колдонууга даярдык деңгээлине түз таасир этери аныкталып, жогорку маяна алган респонденттер жогору даярдык көрсөткөн ( $p = 0.000$ ;  $\eta^2 = 0.967$ ). Ошондой эле, MS Word программасын билүү деңгээли арткан сайын, ЖИни колдонууга даярдык жана колдонуудагы ыңгайлуулук да жогорулаганы байкалган ( $p = 0.003$ ;  $p = 0.002$ ).  
**Ачкыч сөздөр:** Жасалма интеллект, математика сабагы, сурамжылоо, математика мугалими, ЖИ куралдары.



## GENİŞ ÖZET

### MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKAYI KULLANIM ANALİZİ

Günümüzde yapay zeka araçları eğitim, tıp, finans, biyoloji, programlama ve çeviri gibi çeşitli alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yapay zekanın ilk tarihi, 1950’li yıllarda Alan Turing’in “Makineler düşünebilir mi?” adlı makalesiyle başlamıştır. 2012 yılından itibaren gelişimi hızlanmış; 2019 yılında OpenAI şirketi ChatGPT-2’yi, 2020 yılında ChatGPT-3’ü (metin üreten yapay zeka modeli) ve 2021 yılında DALL·E’yi (görsel üreten yapay zeka modeli) tanıtarak dünya genelinde bir yapay zeka “patlaması” başlatmıştır. Yapay zeka, insanlığa büyük katkı sağlayan ve üretkenliği ile verimliliği artıran önemli bir araç haline gelmiştir.

#### *Araştırmanın amacı*

Bu çalışmanın amacı, yapay zekanın matematik eğitiminde kullanımını, öğretime olan olumlu ve olumsuz etkilerini çok yönlü olarak incelemek, güncel yapay zeka araçlarını tanıtmak ve bu araçların etkili kullanım yollarını araştırmaktır. Bu araştırma, yapay zeka (YZ) teknolojilerinin matematik öğretiminde nasıl ve hangi yöntemlerle kullanılabileceğini, öğretmenlerin bu teknolojilere yönelik tutumlarını ve bu tutumları etkileyen faktörleri kapsamlı bir biçimde ortaya koymayı hedeflemektedir.

#### *Araştırmanın Önemi*

Son yıllarda teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte eğitimde dijital dönüşüm kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu dönüşüm sürecinde yapay zeka, öğretim yöntemlerinin yeniden yapılandırılmasına olanak tanıyan güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Matematik eğitimi gibi yapılandırılmış ve analitik düşünmeyi gerektiren bir alanda, yapay zekanın öğrenme süreçlerine katkısı, daha hızlı kavrama, hata analizlerinin otomatik yapılabilmesi ve bireysel öğrenme yollarının oluşturulması gibi birçok fayda sunmaktadır.

Bu tez çalışması dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, yapay zeka kavramı teorik çerçevede ele alınmış ve tarihsel gelişimi incelenmiştir. Yapay zekanın üç temel yönelimi hakkında kapsamlı açıklamalara yer verilmiş; bunun yanı sıra, yapay zekâ araçlarının günümüzde günlük yaşam, çeşitli pratik uygulama alanları ve bilimsel araştırmalarda kullanıldığı alanlar analiz edilmiştir. Yapay zeka kavramı resmi olarak 1956 yılında Dartmouth Konferansı’nda ortaya atılmıştır. Başlangıçta dar kapsamlı

problemlere çözüm sunmak amacıyla geliştirilen yapay zeka sistemleri, zamanla büyük veri, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi teknolojilerle birleşerek güçlü yapılar haline gelmiştir. Günümüzde yapay zeka, sadece akademik bir konu olmaktan çıkmış; hayatın hemen her alanına entegre olmuş bir araç halini almıştır.

İkinci bölümde, matematik öğretiminde yapay zekanın uygulama alanları ve etkileri ele alınmıştır. Matematik, yapısı gereği soyut kavramlar içeren ve öğrencilerin genellikle zorlandığı bir ders olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yapay zeka destekli sistemler (ChatGpt, Photomath, WolframAlpha v.d) öğrenciye özel öğrenme materyalleri sunarak, kavramların somutlaştırılmasına ve öğrenmenin kolaylaşmasına katkı sağlamaktadır.

Üçüncü bölümde, yapay zeka uygulamalarının öğretmenler tarafından nasıl algılandığı ve değerlendirildiği analiz edilmiştir. Matematik öğretmenlerine yönelik yapılan anket çalışması ile öğretmenlerin yapay zekaya ilişkin tutumları, bilgi düzeyleri ve karşılaştıkları zorluklar detaylı şekilde analiz edilmiştir. Araştırmanın deneysel kısmı Kırgızistan'ın 7 farklı bölgesinde ve Bişkekte görev yapan toplam 205 matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Anket formunda öğretmenlere yapay zekanın kullanışlılığı, eğitime katkısı, zorlukları ve etik sorunları hakkında çeşitli sorular yöneltilmiştir. Elde edilen veriler SPSS yazılımı ile analiz edilerek yüzde, ortalama ve faktör analizleri gerçekleştirilmiştir.

### ***Araştırma Soruları***

Araştırma sürecinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1.Yaş, yapay zekâ kullanımındaki kolaylık ve faydalılık üzerinde etkili midir?
- 2.Mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımındaki kolaylık ve faydalılık üzerinde etkili midir?
- 3.Yaş ve mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımında karşılaşılan zorlukların algılanmasına nasıl etki eder?
- 4.Aylık maaş, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık düzeyini etkiler mi?
- 5.MS Word programını bilme düzeyi, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık ve kullanım kolaylığı üzerinde nasıl bir etki yapar?

### ***Hipotezler***

Araştırmanın temel hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H<sub>0</sub>: Yaş ve mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımındaki kolaylık ve faydalılık düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.

H<sub>1</sub>: Yaş ve mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımındaki kolaylık ve faydalılık düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

H<sub>0</sub>: Yaş ve mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımında karşılaşılan zorlukların algılanmasına istatistiksel olarak anlamlı bir etki yapmaz.

H<sub>1</sub>: Yaş ve mesleki deneyim, yapay zekâ kullanımında karşılaşılan zorlukların algılanmasına istatistiksel olarak anlamlı bir etki yapar.

H<sub>0</sub>: Aylık maaş, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.

H<sub>1</sub>: Aylık maaş, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

H<sub>0</sub>: MS Word programını bilme düzeyi, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık ve kullanım kolaylığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.

H<sub>1</sub>: MS Word programını bilme düzeyi, yapay zekâyı kullanmaya hazırlık ve kullanım kolaylığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

### **Katılımcılar ve Veri Toplama Süreci**

Araştırma, Kırgızistan'ın çeşitli bölgelerinde görev yapan matematik öğretmeninin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların yaşları 23 ile 60 arasında değişmekte olup, mesleki deneyimleri 1 yıldan 30 yıla kadar uzanmaktadır. Veriler, Google Forms aracılığıyla çevrimiçi olarak toplanmış ve gizlilik ilkelerine dikkat edilmiştir. Katılımcılara gönüllülük esasına dayalı olarak ulaşılmıştır.

### **Veri Analizi Yöntemleri**

Kırgızistan'daki okullarda matematik dersinde yapay zekanın kullanım düzeyini, imkanlarını ve karşılaşılan sorunları belirlemek amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Toplanan veriler, Jamovi ve SPSS programları kullanılarak analiz edilmiştir. Analizin ilk aşamasında kullanılan ölçüm araçlarının geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiştir. Bu amaçla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's testleri uygulanmıştır. KMO değeri 0.90 olup, bu durum örneklemin yeterli olduğunu doğrulamaktadır. Bartlett's testi sonucu ise  $p = 0.000$  olarak bulunmuş ve verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir.

Açıklayıcı Faktör Analizi (EFA) ve ANOVA analizi gerçekleştirilmiş ve katılımcıların tutumlarına etki eden temel faktörlerin incelenmiştir.

Aşağıda elde edilen bazı temel bulgular tablo halinde sunulmuştur.

### Katılımcıların Demografik Profili

Tabloda katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, çalışma süresi gibi demografik bilgileri yer almaktadır.

#### Katılımcıların Demografik Profili

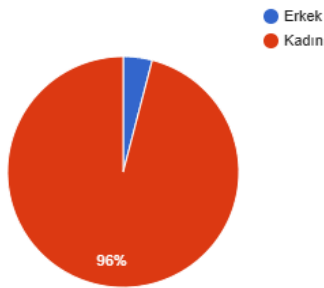
| Değişken               | Kategori         | Sayısı     | Yüzde         |
|------------------------|------------------|------------|---------------|
| Cinsiyet               | Erkek            | 9          | %4,4          |
|                        | Kadın            | 196        | %95,6         |
|                        | <b>Toplam</b>    | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |
| Yaş                    | 21-25 yaş        | 9          | %4,4          |
|                        | 26-30 yaş        | 24         | %11,7         |
|                        | 31-35 yaş        | 27         | %13,2         |
|                        | 36-40 yaş        | 45         | %22,0         |
|                        | 41-45 yaş        | 52         | %25,4         |
|                        | 46-50 yaş        | 14         | %6,8          |
|                        | 51-55 yaş        | 18         | %8,8          |
|                        | 56-60 yaş        | 16         | %7,8          |
|                        | <b>Toplam</b>    | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |
| Akademik Eğitim Düzeyi | Yüksek Lisans    | 157        | %76,6         |
|                        | Lisans           | 43         | %21,0         |
|                        | Kolej            | 3          | %1,5          |
|                        | Doktora          | 2          | %1,0          |
|                        | <b>Toplam</b>    | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |
| Çalıştığı Kurum        | Devlet Okulu     | 182        | %88,8         |
|                        | Özel Okul        | 6          | %2,9          |
|                        | Lise             | 5          | %2,4          |
|                        | Kolej            | 5          | %2,4          |
|                        | Üniversite       | 7          | %3,4          |
|                        | <b>Toplam</b>    | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |
| Mesleki Deneyim        | 6 yıldan az      | 62         | %30,2         |
|                        | 6-10 yıl         | 44         | %21,5         |
|                        | 10-20 yıl        | 36         | %17,6         |
|                        | 20 yıldan fazla  | 63         | %30,7         |
|                        | <b>Toplam</b>    | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |
| Aylık Gelir            | 10 bin somdan az | 2          | %0,995        |
|                        | 10-20 bin som    | 44         | %21,89        |
|                        | 21-30 bin som    | 94         | %46,77        |
|                        | 31-40 bin som    | 52         | %25,87        |
|                        | 41-50 bin som    | 5          | %2,49         |

### Katılımcıların Demografik Profili (devamı)

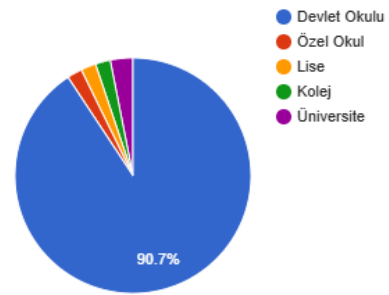
|                    |                     |            |               |
|--------------------|---------------------|------------|---------------|
|                    | 50 bin somdan fazla | 4          | %1,99         |
|                    | <b>Toplam</b>       | <b>201</b> | <b>%100,0</b> |
| <b>İkamet Yeri</b> | Bişkek              | 39         | %19,0         |
|                    | Oş                  | 39         | %19,0         |
|                    | Celal-Abad          | 38         | %18,5         |
|                    | Talas               | 9          | %4,4          |
|                    | Narin               | 29         | %14,1         |
|                    | Çuy                 | 12         | %5,9          |
|                    | Batken              | 23         | %11,2         |
|                    | Isık-Göl            | 16         | %7,8          |
|                    | <b>Toplam</b>       | <b>205</b> | <b>%100,0</b> |

Araştırmaya toplamda 205 matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların %95,6'sını kadınlar, %4,4'ünü ise erkekler oluşturmaktadır. Yaş gruplarına bakıldığında, en fazla katılımcı 41-45 yaş aralığından (%25,4) ve 36-40 yaş aralığından (%22,0) gelmektedir. Katılımcı öğretmenlerin büyük bir kısmı (%76,6) yüksek lisans diplomasına sahipken, %88,8'i devlet okullarında görev yapmaktadır. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre, %30,7'si 20 yıldan fazla deneyime sahipken, %30,2'si ise 6 yıldan az deneyime sahiptir. Maaş aralıkları ise genel olarak 21-30 bin som (%46,77) ve 31-40 bin som (%25,87) arasında değişmektedir. Coğrafi açıdan en fazla öğretmen, Bishkek, Oş ve Jalal-Abad illerinden katılmıştır.

Cinsiyet



Çalıştığı Kurum



Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Katılımcıların Çalıştığı Kurumlar

### Öğretmenlerin Yapay Zeka araçları hakkındaki görüşleri

Aşağıdaki tabloda öğretmenlerin YZ hakkındaki görüşleri, en çok kullanılan YZ programları ve bu programların kullanım amaçlarıyla ilgili bilgiler verilmiştir.

### Öğretmenlerin Yapay Zeka Araçlarıyla İlgili Görüşleri

| Soru                                                      | Cevap                                                      | Sayı           | Yüzde         |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| Yapay zeka araçlarını kullanıyor musunuz?                 | Evet                                                       | 133            | %64,88        |
|                                                           | Hayır                                                      | 37             | %18,05        |
|                                                           | Kullanmayı planlıyorum                                     | 22             | %10,73        |
|                                                           | Bilmiyorum                                                 | 13             | %6,34         |
|                                                           | <b>Genel</b>                                               | <b>205</b>     | <b>%100,0</b> |
| Yapay zekayı ne amaçla kullanıyorsunuz? (Evet diyenler)   | Ödevleri otomatik kontrol etme                             | 26             | %30,95        |
|                                                           | Zor matematiksel kavramları açıklama                       | 47             | %55,95        |
|                                                           | Öğrencilere bireysel görevler hazırlama                    | 44             | %52,38        |
|                                                           | Öğrenci başarılarını analiz etme ve zor konuları belirleme | 33             | %39,29        |
|                                                           | Planlama                                                   | 2              | %2,38         |
|                                                           | Kullanmıyorum                                              | 3              | %3,57         |
|                                                           | <b>Genel</b>                                               | <b>84 адам</b> | <b>%53,57</b> |
| Yapay zekanın öğrencilerin matematiksel gelişimine etkisi | Olumlu bakıyorum                                           | 45             | %5,95         |
|                                                           | Olumsuz bakıyorum                                          | 5              | %30,95        |
|                                                           | Nötrüm                                                     | 26             | %9,52         |
|                                                           | Bilmiyorum                                                 | 8              | %100,0        |
|                                                           | <b>Genel</b>                                               | <b>84</b>      | <b>%95,49</b> |
| Kullandığınız yapay zeka araçları                         | ChatGPT                                                    | 127            | %26,32        |
|                                                           | GAMMA                                                      | 35             | %9,77         |
|                                                           | Copilot                                                    | 13             | %19,55        |
|                                                           | Photomath                                                  | 26             | %3,01         |
|                                                           | MUGALIM AI                                                 | 4              | %3,76         |
|                                                           | Gemini AI                                                  | 5              | %5,26         |
|                                                           | Quizizz                                                    | 7              | %4,51         |
|                                                           | Geogebra                                                   | 6              | %64,88        |
|                                                           | <b>Genel</b>                                               | <b>133</b>     |               |

Katılımcıların matematikte kullanılan yapay zekâ araçlarıyla ortalama seviyede tanış oldukları gözlemlenmiştir. Özellikle **ChatGPT** yüksek seviyede işaretlenmiş (M=4.09). Problem çözme araçları arasında **Photomath** en tanınan araçtır (M=3.31), diğer araçlarla tanışlık seviyesi ise daha düşüktür (M<2.10). Değerlendirme araçları arasında ise **Kahoot** ve **Quizizz** en fazla belirtilen araçlardır (M=3.55 ve M=3.10). Ancak, grafik oluşturma, cebir ve programlama araçlarıyla tanışlık seviyesi nispeten düşüktür (genel ortalama M=1.93–2.14). Bu sonuç, öğretmenlerin bazı yapay zekâ araçlarını iyi bildiğini, ancak çoğu araçla tanış olmadığını göstermektedir.

Aşağıdaki tabloda öğretmenlerin YZ araçlarına aşinalık düzeyi gösterilmiştir.

### Matematik Dersinde Kullanılan Yapay Zeka Araçlarına Öğretmenlerin Aşinalığı

| Program tibi                              | Program Adı              | Ortalama Değer | Standart Sapma |
|-------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| Adım Adım Problem Çözüm Araçları          | Photomath                | 3.31           | 1.38           |
|                                           | Mathway                  | 2.10           | 1.22           |
|                                           | Gauhmah                  | 1.82           | 1.11           |
|                                           | Symbolab                 | 1.89           | 1.14           |
|                                           | MicrosoftMathSolver      | 1.96           | 1.20           |
|                                           | Question.AI-AIMathSolver | 1.74           | 1.03           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>2.14</b>    | <b>1.18</b>    |
| Matematik Yardımcıları / Özel Öğretmenler | ChatGPT                  | 4.09           | 1.15           |
|                                           | Mathbot-Mathchatbot      | 1.90           | 1.15           |
|                                           | WolframAlpha             | 1.86           | 1.13           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>2.62</b>    | <b>1.14</b>    |
| Grafik Çizim / Geometri Araçları          | Desmos                   | 1.81           | 1.15           |
|                                           | Geogebra                 | 2.32           | 1.30           |
|                                           | Graphmatica              | 1.83           | 1.13           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>1.97</b>    | <b>1.19</b>    |
| Bilgisayarlı Cebir Sistemleri             | Maple                    | 1.93           | 1.24           |
|                                           | Mathematica              | 2.09           | 1.30           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>2.01</b>    | <b>1.27</b>    |
| Programlama Hesaplama Araçları            | MATLAB                   | 2.06           | 1.28           |
|                                           | Octave                   | 1.79           | 1.08           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>1.93</b>    | <b>1.18</b>    |
| Değerlendirme Araçları                    | Quizizz                  | 3.10           | 1.43           |
|                                           | Kahoot                   | 3.55           | 1.34           |
|                                           | Mentimeter               | 2.17           | 1.32           |
|                                           | Socrative                | 2.06           | 1.35           |
|                                           | <b>Genel Ortalama</b>    | <b>2.72</b>    | <b>1.36</b>    |

Katılımcıların matematikte kullanılan yapay zeka araçlarıyla ortalama seviyede tanış oldukları gözlemlenmiştir. Özellikle **ChatGPT** yüksek seviyede işaretlenmiş ( $M=4.09$ ), bu da yapay zekanın matematikte yardımcı araç olarak geniş bir şekilde kullanılacağını göstermektedir. Problem çözme araçları arasında **Photomath** en tanınan araçtır ( $M=3.31$ ), diğer araçlarla tanışlık seviyesi ise daha düşüktür ( $M<2.10$ ). Değerlendirme araçları arasında ise **Kahoot** ve **Quizizz** en fazla belirtilen araçlardır ( $M=3.55$  ve  $M=3.10$ ). Ancak, grafik oluşturma, cebir ve programlama araçlarıyla tanışlık seviyesi nispeten düşüktür (genel ortalama  $M=1.93-2.14$ ). Bu sonuç, öğretmenlerin bazı yapay zeka araçlarını iyi bildiğini, ancak çoğu araçla tanış olmadığını göstermektedir.

Bunun dışında, matematik öğretmenlerine YZ araçlarını ne kadar faydalı buldukları, kullanım kolaylığı ve kullanımda karşılaşılan zorluklar hakkında (Likert ölçeği 1 - hiç

katılmıyorum, 5 - tamamen katılıyorum) sorular sorulmuştur. Ayrıca, açık uçlu sorular da yer almış ve öğretmenler, YZ ile ilgili önerilerini ve ek yorumlarını belirtmişlerdir. Dördüncü bölümde faktör analizi ve açık uçlu soruların analizi verilmiştir. Araştırma sorularına verilen cevaplar doğrultusunda istatistiksel sonuçlar çıkarılmıştır.

### Faktör Analizi

Örneklemin yeterliliğini değerlendirmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ve Bartlett testi kullanıldı. KMO değeri 0.90 olup, bu faktör analizinin yapılması için yüksek uygunluğu göstermektedir. Aynı zamanda, Bartlett testinin sıfır hipotezi reddedilmiş ve p-değeri 0.000 olduğu için değişkenler arasındaki korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, veri küçültme amacıyla temel bileşenler faktör analizi yapılmıştır. Döndürülmüş bileşen matrisi sonuçlarına dayanarak dört bağımsız faktör belirlenmiştir: kullanım kolaylığı, , faydalılık, kullanıma hazırlık ve zorluklar. Tüm değişkenlerin faktör yükleri 0.63'ten yüksek bulunmuştur.

Aşağıda, yaş ve meslek deneyiminin YZ araçlarının kullanım kolaylığına etkisini gösteren tablo verilmiştir.

### Gruplar Arası Etkileşimlerin İncelenmesi. Bağımlı Değişken: Kullanım Kolaylığı

| Kaynak                    | III. Tür SS           | Sd  | Ort. Kare | F Değeri | Anlamlılık (p) | $\eta^2$ (Kısmi) | Merkez den Sapma | Gözlenen Güç |
|---------------------------|-----------------------|-----|-----------|----------|----------------|------------------|------------------|--------------|
| Model                     | 3130,901 <sup>a</sup> | 20  | 156,545   | 245,267  | 0,000          | 0,964            | 4905,345         | 1,000        |
| Yaş                       | 10,772                | 7   | 1,539     | 2,411    | 0,022          | 0,084            | 16,877           | 0,855        |
| Deneyim                   | 3,719                 | 3   | 0,240     | 1,942    | 0,124          | 0,031            | 5,827            | 0,496        |
| Yaş ve Deneyim Etkileşimi | 11,232                | 9   | 1,248     | 1,955    | 0,047          | 0,088            | 17,598           | 0,834        |
| Hata                      | 116,802               | 183 | 0,638     |          |                |                  |                  |              |
| Toplam                    | 3247,703              | 203 |           |          |                |                  |                  |              |

#### Notlar:

$R^2 = 0,964$  (Düzeltilmiş  $R^2 = 0,960$ )  
Anlamlılık düzeyi:  $\alpha = 0,05$ ,  $p < 0,05$

**Sonuç :**Yaş değişkeni anlamlı bir etkiye sahiptir ( $p = 0,022$  ve  $p < 0,05$ ). Deneyim süresi, anlamlı değildir ( $p = 0,124$  ve  $p > 0,05$ ). Yaş ve deneyim etkileşimi, istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p = 0,047$  ve  $p < 0,05$ ). Kullanım kolaylığı üzerinde yaş önemli bir faktör iken, deneyim tek başına anlamlı değildir. Ancak yaş ile deneyim birlikte değerlendirildiğinde anlamlı bir etkileşim göstermektedir.

### **İstatistiksel**

### **Sonuçlar**

Sonuç olarak, ankete katılan öğretmenlerin %64,88'inin yapay zeka araçlarını kullandığı ve en yaygın kullanılan programın ChatGPT olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu YZ araçlarını faydalı bulmaktadır. Faktör analizine göre, yaş ve mesleki deneyimin yapay zeka kullanımındaki kolaylık ve faydalılığa istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmaktadır ( $p = 0.022$ ;  $p = 0.002$ ). Bu nedenle  $H_0$  hipotezi reddedilmiş,  $H_1$  hipotezi kabul edilmiştir. Ancak, zorluklar açısından yaş ve deneyimin etkisi anlamlı değildir ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.8), burada  $H_0$  kabul edilmiştir. Aylık maaş, yapay zeka kullanımına hazırlık düzeyini anlamlı biçimde etkilemiş olup ( $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.967$ ), yüksek maaş alan katılımcılar daha hazırlıklı olduklarını belirtmiştir (Tablo 4.9–4.10),  $H_0$  reddedilmiştir. Ayrıca, MS Word programı bilgisi, yapay zekaya olan ilgi ( $p = 0.003$ ) ve kullanım kolaylığı algısını ( $p = 0.002$ ) olumlu yönde etkilemiştir (Tablo 4.12–4.13), bu da  $H_0$ 'nın reddedildiği anlamına gelir.

### **Bulguların Yorumlanması**

Bu araştırma, öğretmenlerin yapay zeka (YZ) araçlarını kullanmaya hazır olduklarını ve eğitim süreçlerinde faydalı bulduklarını ortaya koydu. Genel olarak, öğretmenler YZ araçlarının ders işleme, öğrencilerin başarılarını analiz etme ve motivasyonlarını artırmada büyük potansiyel sunduğunu belirttiler. Ancak, öğretmenlerin çoğu YZ araçlarını teknik açıdan zor buluyor. İnternet bağlantısının güvenilmezliği ve ekipman eksiklikleri gibi sorunlar, YZ araçlarının yaygın kullanımını engelliyor. Öğretmenler ayrıca YZ araçlarının güvenliği, doğruluğu ve etik sorunları hakkında endişelerini dile getirdiler. Sonuç olarak, YZ araçlarının eğitimde büyük fırsatlar sunduğu ancak etkin kullanımı için yeterli hazırlık, altyapı ve güvenlik önlemleri gerektiği vurgulandı.

### **Sonuçlar**

Bu araştırma, öğretmenlerin yapay zeka araçlarına yönelik tutumlarını, hazırlık düzeylerini ve karşılaştıkları zorlukları ortaya koymuştur. Bulgulara göre öğretmenler,

YZ araçlarını eğitim sürecinde etkili ve faydalı bulmakta, özellikle bireysel ihtiyaçlara göre uyarlamada ve öğrenci başarısını değerlendirmede kullanmaya hazır olduklarını belirtmişlerdir. Ancak YZ araçlarının başarılı şekilde uygulanması için uygun altyapı, eğitim ve güvenlik önlemleri gerekmektedir. YZ'nin eğitimde sunduğu fırsatlardan tam anlamıyla yararlanmak için öğretmenlere gerekli destek sağlanmalıdır.

## Öneriler

Elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

**Öğretmenlerin Eğitimi ve Hazırlığı:** Öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını doğru şekilde kullanmalarını sağlamak için ek eğitim ve seminerler düzenlenmelidir. Bu, öğretmenlerin yapay zekânın sunduğu olanakları anlamalarına ve öğretim sürecine etkili bir şekilde entegre etmelerine yardımcı olacaktır.

**Teknik Altyapının Geliştirilmesi:** Öğretmenlerin çoğu yapay zekâ araçlarını kullanırken internet bağlantısının güvenilirliği ve donanım eksikliği gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunun çözümü için okullarda ve eğitim kurumlarında internet hızının artırılması ve teknik ekipmanların iyileştirilmesi gerekmektedir.

**Güvenlik ve Etik Sorunlarının Çözümü:** Yapay zekâ araçlarının veri güvenliği, etik kurallar ve bilgi doğruluğu konularında sürekli endişeler mevcuttur. Öğretmenlere yapay zekâ araçlarını kullanırken veri koruma ve etik standartlara uygun hareket etme konusunda rehberlik sağlanmalı, güvenlik önlemleri alınmalıdır.

| Gelecekteki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Araştırmalar | İçin | Önerilen | Konular: |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|----------|----------|
| Yapay zekânın öğrencilerin motivasyonu ve katılımı üzerindeki etkisinin araştırılması; öğrencilerin başarılarına olan doğrudan etkisinin deneysel yöntemlerle analiz edilmesi; ayrıca öğrencilerin ve velilerin yapay zekâyâ olan tutumları ve kabullerinin değerlendirilmesi. Bunun yanında ChatGPT, GeoGebra, Photomath gibi yapay zekâ araçlarının her birinin eğitimdeki kullanımının ayrı ayrı incelenmesi önerilmektedir. |              |      |          |          |

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka, matematik dersi, anket, matematik öğretmeni, yapay zeka araçları

## **АННОТАЦИЯ**

### **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ**

В настоящее время инструменты искусственного интеллекта широко используются в таких областях, как образование, медицина, финансы, биология, программирование и переводческая деятельность. История искусственного интеллекта начинается в 1950-х годах с публикации статьи Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?». С 2012 года развитие искусственного интеллекта ускорилось: в 2019 году компания OpenAI представила модель ChatGPT-2, в 2020 году — ChatGPT-3 (модель генерации текста), а в 2021 году — DALL·E (модель генерации изображений). С этого момента в мире начался «бум» искусственного интеллекта. Искусственный интеллект стал важным инструментом, оказывающим значительную помощь человечеству и способствующим росту производительности и эффективности.

Цель данного исследования — всесторонне рассмотреть применение инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании математики, а также их положительное и отрицательное влияние. Также оценивается степень осведомлённости учителей математики об ИИ-инструментах и анализируются факторы, влияющие на их использование.

С целью определения уровня применения, возможностей и проблем использования искусственного интеллекта при преподавании математики в школах Кыргызстана было проведено анкетное исследование. В опросе приняли участие 205 учителей математики, работающих в государственных и частных школах. Анкета, составленная в Google Формах, состояла из двух частей и включала в себя 23 вопроса. Ответы были собраны в Excel и проанализированы с помощью программ Jamovi 2.6.26 и SPSS. Для анализа собранных данных использовались описательно-аналитический, сравнительный и статистический методы.

В результате выяснилось, что 64,88% опрошенных учителей используют инструменты ИИ, а наиболее часто используемой программой является ChatGPT. Большинство преподавателей считают ИИ-инструменты полезными. По результатам факторного анализа выявлено, что возраст и опыт работы оказывают статистически значимое влияние на лёгкость использования ИИ и оценку его

полезности ( $p = 0.022$ ;  $p = 0.002$ ). В то же время влияние этих факторов на сложности оказалось статистически незначимым ( $p > 0.05$ ). Кроме того, уровень заработной платы оказывает прямое влияние на готовность к использованию ИИ: респонденты с более высокой зарплатой продемонстрировали более высокий уровень готовности ( $p = 0.000$ ;  $\eta^2 = 0.967$ ). Также было выявлено, что с увеличением уровня владения программой MS Word возрастает готовность использовать ИИ и воспринимаемая лёгкость его использования ( $p = 0.003$ ;  $p = 0.002$ ).

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, урок математики, анкетирование, учитель математики, ИИ-инструменты.



## SUMMARY

### ANALYSIS OF MATHEMATICS TEACHERS' USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Currently, artificial intelligence (AI) tools are widely used in fields such as education, medicine, finance, biology, programming, and translation activities. The history of artificial intelligence dates back to the 1950s with the publication of Alan Turing's article *"Can Machines Think?"* Since 2012, the development of AI has accelerated: in 2019, OpenAI introduced the ChatGPT-2 model; in 2020 — ChatGPT-3 (a text generation model); and in 2021 — DALL·E (an image generation model). From that point on, an AI boom began worldwide. Artificial intelligence has become an important tool that significantly assists humanity and contributes to increased productivity and efficiency.

The aim of this study is to comprehensively examine the use of AI tools in teaching mathematics, as well as their positive and negative impacts. The study also assesses the level of awareness among mathematics teachers about AI tools and analyzes the factors influencing their usage.

To determine the level of implementation, opportunities, and challenges of using artificial intelligence in mathematics education in Kyrgyz schools, a survey was conducted. A total of 205 mathematics teachers working in public and private schools participated in the survey. The questionnaire, created using Google Forms, consisted of two parts and included 23 questions. The responses were collected in Excel and analyzed using Jamovi and SPSS software. Descriptive-analytical, comparative, and statistical methods were employed for data analysis.

As a result, it was found that 64.88% of the surveyed teachers use AI tools, with ChatGPT being the most frequently used program. Most teachers consider AI tools to be useful. According to the results of the factor analysis, age and work experience have a statistically significant effect on the ease of use and perceived usefulness of AI tools ( $p = 0.022$ ;  $p = 0.002$ ). At the same time, the influence of these factors on perceived challenges was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Moreover, salary level directly affects readiness to use AI: respondents with higher salaries demonstrated a greater level of readiness ( $p = 0.000$ ;  $\eta^2 = 0.967$ ). It was also found that as proficiency in using MS Word increases, so does the readiness to use AI and the perceived ease of its use ( $p = 0.003$ ;  $p = 0.002$ ).

**Keywords:** artificial intelligence, mathematics lesson, survey, mathematics teacher, AI tools.



## КИРИШҮҮ

Учурда жасалма интеллект дүйнөнүн ар бир бурчуна тараган жана жашоонун бардык тармактарында колдонулган маанилүү технологиялардын бири болуп калды. Дүйнөдөгү ири мамлекеттер бул багытта изилдөөлөрдү жана ачылыштарды жүргүзүп, эң күчтүү жасалма интеллект системаларына ээ болууга умтулууда. Бул аракеттер мамлекеттер ортосунда глобалдык жарышка айланып, атаандаштыкты күчөтүүдө. ЖИни жогорку деңгээлде иштеп чыгууга жетишкен өлкөлөр, технологиялык ачылыштардын борбору болууга, экономикалык жана саясий таасирин күчөтүүгө умтулушууда. Мисалы, АКШнын президенти Дональд Трамп өзүнүн президенттик кызматына киришери менен, өлкөдө күчтүү ЖИ системаларын иштеп чыгуу максатында, бюджети 500 миллиард долларды түзгөн “Stargate” долбоорунун башталганын жарыялады. Бул долбоорду дүйнөлүк белгилүү технологиялык гиганттар, анын ичинде OpenAI, SoftBank жана Oracle компанияларынын альянсы ишке ашырууга киришкен. Мындан тышкары, Microsoft, Nvidia, Arm жана MGX (AI фонду) сыяктуу компаниялар да долбоорго катышууда. Кытайлык DeepSeek (кыргыз тилине *терең издөө* деп которулат) чат-ботунун чыгышы дагы ЖИ тармагындагы чоң жаңылык болду. Колдонмо чыккандан кийин, көп өтпөй эле дүйнө жүзүндө эң көп орнотулган колдонмолордун катарынан орун алды. 2025-жылдын февраль айынын башында Париж шаарында ЖИ боюнча саммит өтүп, дүйнө лидерлери, технологиялык компаниялардын башчылары жана окумуштуулар катышты. Саммитте ЖИнин коомго тийгизген таасири, келечектеги көйгөйлөрдү алдын алуу жана ЖИни тескөө маселелери талкууланды (Азаттык, 2025).

Жыл башынан кийинки ушул сыяктуу иш чаралардын кызуу жүрүп жаткандыгын көрүп, ЖИнин бүгүнкү күндө жогорку мааниге ээ болуп жаткандыгын жана келечекте анын таасири дагы да жогорулай тургандыгын байкоого болот. Менин бул изилдөөм математикада колдонулган ЖИ куралдарынын изилдөөсүнө, ЖИнин мектептерде колдонулуусун, алардын пайдасын, кыйынчылыктарын, ЖИ боюнча мугалимдердин ой-пикирлерин талдоого арналган. Технологиялык ачылыштар ар кандай сын-пикирлерге кабылганы менен, ЖИ күн санап өнүгүп, жаңы мүмкүнчүлүктөрдү сунуштап жатат. Билим берүү тармагы да заман менен кошо

өнүгүп, окутуу, билим алуу жана илимий изилдөөлөрдү жүргүзүүнүн жаңы методдору пайда болууда.

Бул дипломдук иш төрт негизги бөлүмдөн турат. Биринчи бөлүмдө жасалма интеллект түшүнүгүнүн жаралуу тарыхы, анын негизги багыттары жана түрдүү тармактарда колдонулушу тууралуу жалпы маалымат берилет. Экинчи бөлүмдө билим берүү системасында, математика сабагын окутууда ЖИ куралдарынын колдонулушу жана бир нече ЖИ программалары тууралуу маалымат берилет. Үчүнчү бөлүмдө Кыргызстандын мисалында математика мугалимдеринин арасында жүргүзүлгөн сурамжылоонун жыйынтыктары жана жүргүзүлгөн статистикалык талдоо баяндалат. Сурамдылоо анкета формасында жүргүзүлдү. Анкетада төмөнкү темалар боюнча суроолор берилди: демографиялык маалыматтар, мугалимдердин техникалык каражаттарга жеткиликтүүлүгү жана компетенттүүлүгү, ЖИ куралдары менен тааныштыгы ж.б. Мындан тышкары, математика мугалимдеринин ЖИ куралдарын канчалык пайдалуу деп эсептешет, артыкчылыктары, ЖИнин колдонууга ыңгайлуулугу жана кыйынчылыктары тууралуу Ликерт шкаласы менен бааланган 5 баллдык (1 — такыр макул эмесмин, 5 — толук макулмун) суроолор берилди. Ачык типтеги суроолор да камтылып, мугалимдер өздөрүнүн ЖИ боюнча сунуштарын жана кошумча комментарийлерин калтырды. Төртүнчү бөлүмдө фактордук анализ жана ачык формадагы суроолордун анализи берилген. Изилдөө суроолоруна жооптор алынып, жыйынтыктар чыгарылды. Сонунда, корутунду чыгарылды жана ЖИнин математикада колдонулушуна байланыштуу келечектеги илимий изилдөөлөр жана аткарыла турган иш аракеттер үчүн сунуштар берилди.

### **Адабияттык талдоо**

Жасалма интеллекттин тарыхы, теориялык негиздери жана билим берүү тармагындагы колдонулушу тууралуу бир катар илимий макалаларга, китептерге жана соңку изилдөөлөргө таянуу менен адабияттык талдоо жүргүзүлдү.

Касымова Т. Д., Жапарова З. А. Жана Сыдыкова М. Б. жазган "Применение искусственного интеллекта в математике: научный и социальный аспекты" макаласын карап чыктым. Макалада жасалма интеллектти математикада колдонуунун артыкчылыктары, мисалы, эсептөөлөрдүн натыйжалуулугун жана тактыгын жогорулатуу, чоң маалыматтардагы жаңы мыйзам ченемдүүлүктөрдү

жана паттерндерди табуу сыяктуу аспекттер талданган. Мындан тышкары, ЖИни математикада колдонуудагы мүмкүн болгон тобокелдиктер жана көйгөйлөр, ошондой эле социалдык жана этикалык маселелерди эске алуу зарылдыгы каралган. ЖИ колдонулуп жаткан математиканын бир нече багыттары боюнча токтолот: Теоремаларды автоматтык түрдө далилдөө, маалыматтарды талдоо жана математикалык модельдерди түзүү үчүн колдонуу, математикалык маселелерди чечүү, оптималдуу чечимдерди издөө жана мурда адам акылы менен далилденбеген теоремаларды далилдөө. Макалада ЖИ технологияларынын чоң көлөмдөгү маалыматтарды тез жана так анализдөө мүмкүнчүлүгүн эске алып, бул өз учурунда жогорку тактыктагы математикалык модельдерди түзүүгө жардам бере алаары айтылат.

Büşra Nayıroğlu, Tayfun Tutak, “Matematik Öğretiminde Yapay Zekanın Rolü: Öğretimde Kullanılan Araçların İncelenmesi” макаласында авторлор, математикада жасалма интеллект технологияларынын колдонулушу талданып, алардын билим берүүдөгү ролун изилдеген. Изилдөөнүн негизги максаты – жасалма интеллект куралдарынын математиканы окутууда кандай таасирге ээ экенин карап чыгуу жана бул куралдардын студенттердин математикалык жөндөмдөрүн өнүктүрүү мүмкүнчүлүгүн баалоо деп жазылат. Макалада бир нече ЖИ куралдары (Wolfram Alpha, DreamBox, Minecraft: Education Edition, Kahoot!, Quizizz, Photomath жана MyScript) боюнча кенен маалымат берилген. Жыйынтыгында, жасалма интеллект куралдары, студенттердин ар кандай математикалык жөндөмдөрүн өнүктүрүүдө натыйжалуу роль ойнойт, студенттерге ар кандай математикалык темалар боюнча жол көрсөтүп, үйрөнүү процессин жекелештирүүгө жардам берет деп айтылат.

Ümit Karabıyık тын, "Matematik Eğitiminde Yenilikçi Bir Yaklaşım: ChatGPT'nin Rolü" аттуу макаласы 2023-2024 окуу жылынын күзгү семестринде жүргүзүлүп, ChatGPTнин математикага кошкон салымын, программанын математикалык суроолорго берген жоопторун изилдөөнү максат кылат. Изилдөө тобуна келечектеги 4 математика мугалими жана 17 студент катышкан. Катышуучуларга ChatGPTге математикалык ар кандай суроолор берип, алынган жыйынтыктарды Word программасында сактоо талабы коюлган. Изилдөөдө сапаттык изилдөө ыкмасы (Qualitative Case Study Method) колдонулган. Жыйынтыгында чат-бот математиканын көп тармагында туура жоопторду берет жана мугалимдер колдонсо

болот деген жыйынтыка келишет. Чат-бот геометрия багытындагы суроолорго жооп берүүдө ката кетириши мүмкүн экени аныкталат. Чечимдердин тактыгы жана натыйжалуулугу теңдемелердин татаалдыгына, киргизилген маалыматтын сапатына жана башка факторлорго байланыштуу экени айтылат.

Симонова И., Симонов А, Тарасова И., жазган "Возможности использования искусственного интеллекта в обучении математике на примере ВолГТУ" деп аталган макаласында, жогорку окуу жайларда математика сабагын окутууда жасалма интеллектти колдонуу мүмкүнчүлүктөрү талкууланат. ВолГТУнун студенттери жана окутуучулары тарабынан ЖИ системаларын колдонуу тажрыйбасы талданып, студенттер ар кандай ЖИ системаларын кандай деңгээлде колдонгону салыштырылат. Ошондой эле бир нече ЖИ куралдарынын математикалык маселелерди чечүүдөгү мүмкүнчүлүктөрү изилденген. Эң көп колдонулган программа ChatGPT болуп чыккан (87%), кийинки орундарда YandexGPT (67 %), жана Kandinsky (43%). Катышуучулардын 87% ЖИ куралдарынын артыкчылыгы катары маалыматтуу издөөнүн тездигин белгилешкен, 50% катышуучулар көп функционалдуу жана алынган жоопту толук ачып, тактап бере аларын артыкчылык деп белгилешкен, 10% гана артыкчылык жактары жок деп жооп беришкен. Изилдөөнүн алкагында нейросеттерди колдонуунун терс жактары да каралган. Алар: антиплагиаттын чыгышы, маалыматтын так эмес болуп калуусу, текст менен берилген тапшырмалардын начар чечилиши жана жарнамалар, акысыз мөөнөттүн кыскалыгы ж.б.

"Применение искусственного интеллекта в математике" деп аталган, А.А. Бабкина жана Н.А. Андрюшечкинанын макаласында ЖИни колдонуп математикалык маселелердин чечилиши каралат. Макалада ЖИ программалары (M: Smodin Omni, Photomath, Socratic, Wolfram Alpha), алардын артыкчылыктары жана өзгөчөлүктөрү көрсөтүлгөн. Изилдөөнүн жыйынтыгында, бул программалар студенттерге жардам берүү үчүн колдонулушу мүмкүндүгү жана андан сырткары мугалимдерге кошумча курал катары колдонулары айтылат.

"Yapay Zeka Destekli Matematik Eğitimi: Bir İçerik Analizi" макаласында, Enise Demircioğlu жана башка авторлор билим берүүдө, анын ичинде математикада ЖИни колдонуу темасына арналган Түркиядагы жана чет өлкөлүк адабияттарды талдаган. Бул изилдөөнүн максаты — жасалма интеллекттин математикалык билим

берүүдөгү таасирин ар тараптан карап чыгуу жана анын өнүгүшүнө салым кошуу болгон. Изилдөөдө сапаттык изилдөө ыкмасынын документтерди кароо методу колдонулган. Макалада жасалма интеллектти билим берүүдө колдонуунун оң жана терс жактары ачык көрсөтүлгөн. Изилдөөнүн жыйынтыгында макалалардын көпчүлүгү 2023-жылы жарыялангандыгы, Корея мамлекетине тиешелүү макалалардын басымдуу экендиги жана эң көп колдонулган ачкыч сөз “Yapay Zeka” болгону аныкталган. Ошондой эле, эң көп колдонулган жасалма интеллект куралы ChatGPT болуп чыккан жана макалалардын көбү билимдин когнитивдик деңгээлин өнүктүрүүгө багытталгандыгы белгиленген.

Филиппин өлкөсүндө жүргүзүлгөн “Embracing the Future: Exploring Teachers’ Perspective and Readiness for Integrating Artificial Intelligence (AI) in Mathematics Classroom in Selected Public and Private Senior High Schools” аттуу макаласы өзгөчө кызыгууну жаратты. Бул изилдөө жогорку класстагы математика мугалимдеринин жасалма интеллект технологияларын билим берүүгө интеграциялоого даярдыгын жана көз караштарын изилдөөгө багытталган. Изилдөөнүн негизги максаты — мугалимдердин демографиялык көрсөткүчтөрү, ЖИге болгон тааныштык деңгээли, кыйынчылыктарга жана ЖИни кабыл алууга даярдык ортосундагы статистикалык байланыштарды аныктоо, мугалимдер туш болгон кыйынчылыктарды жана тоскоолдуктарды изилдөө, мүмкүнчүлүктөрдү аныктоо жана тиешелүү интервенцияларды сунуштоо болуп саналат. Изилдөө сүрөттөмө-корреляциялык метод менен жүргүзүлгөн. Маалыматтарды чогултуу үчүн анкета колдонулуп, ал сүрөттөмө жана индуктивдик статистикалык методдор менен талданган. Жыйынтыктар бөлүмүн карасак, мугалимдер ЖИ куралдарына орточо деңгээлде тааныш жана колдонуунун оңойлугу, пайдалуулугу боюнча жогорку баа беришкен. ЖИ технологиялары менен байланышкан кыйынчылыктар көп белгиленген жана мугалимдердин ЖИни кабыл алууга даярдыгы жогору болгон. ЖИни билим берүүдө интеграциялоону колдоо үчүн мугалимдерге ресурстарды жана кесиптик окутууну жетиштүү деңгээлде камсыз кылуу зарылдыгы белгиленген.

Математиканы окутууда ЖИни колдонуу боюнча жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн бири Абу-Даби Эмиратынын мектептеринде өткөрүлгөн “Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers’ Perspectives, Practices and Challenges” аттуу изилдөө. Изилдөөдө математика мугалимдеринин ЖИ системаларын жана

колдонмолорун кабылдоосу каралган. Изилдөөдө дескриптивдик-аналитикалык ыкма колдонулган. Жыйынтыгында ЖИ билим берүүдө окуучулардын үйрөнүүсүн жеңилдетип, алардын мотивациясын жогорулатууга жардам берери аныкталган. Ошондой эле ЖИ окуучулардын атаандаштыгын, кызыгуусун арттырып, ар түрдүү өзгөчөлүктөрүн эске алууга шарт түзөрү белгиленген. Бирок ЖИ колдонууда мугалимдер салттуу методдорго караганда көбүрөөк күч жумшашы керектиги жана кошумча басымдар пайда болору негизги кыйынчылыктар катары аныкталган. Авторлор ЖИ билим берүү системасына ийгиликтүү интеграциялоо үчүн мугалимдердин тажрыйбасын жана пикирлерин эске алуу керектигин баса белгилешет.

Mohamed Zulhilmi bin Mohamed ж.б. авторлордун “Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review” деп аталаган эмгеги математикалык билим берүүдө ЖИнин колдонулушу боюнча жазылган макалаларды изилдөөгө багытталган. Изилдөөдө 2017–2021-жылдары жарыяланган 20 макала талданып, PRISMA стандарттарына таянышкан. Талдоонун жыйынтыгында математикалык билим берүүдө ЖИ көбүнчө робототехника, системалар, үйрөтүлүүчү агенттер жана автономдуу агенттер тармагында колдонулары аныкталган. Изилдөөлөр негизинен АКШ жана Мексикада жүргүзүлгөн жана сандык изилдөө методдору басымдуулук кылган. Темалык талдоодо ЖИнин билим берүү процессиндеги эффективдүүлүгү негизги изилдөө объектиси катары аныкталган. Жыйынтыгында, ЖИ технологиялары математикалык билим берүүдө окуучулардын критикалык ой жүгүртүүсүн жана таанып-билүү жөндөмдөрүн жакшыртууга жардам берери аныкталган, бирок анын колдонулушунда маалымат коопсуздугу жана чыгымдар боюнча чектөөлөр бар экени белгиленген.

Лаврёнов А.Н. (2023) өзүнүн “Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде” аттуу макаласында ЖИнин билим берүү чөйрөсүнө кириши тууралуу жазат. Ал билим берүүдөгү маалыматтардын көбөйүшү, мугалимдердин жүгүн жеңилдетүү жана билим алууну жекелештирүү зарылдыгы ЖИ технологияларын киргизүүгө түрткү болгонун белгилейт. Макалада ЖИнин ар кандай түрлөрү жана аларды колдонуу чөйрөлөрү каралып, ноутбук, планшет жана смартфон сыяктуу техникалык каражаттардын ролу баяндалат.

Ошондой эле ЖИ аркылуу окутууну жекелештирип, ар бир окуучунун жетишкендиктерине жараша окуу процессин ылайыкташтыруу мүмкүнчүлүгү айтылат. Жыйынтыгында, автор ЖИ билим берүүнү натыйжалуураак жана заманбап кылууга жардам берерин баса белгилеп, бул технологияны туура колдонуу зарылдыгын көрсөтөт.



## **БИРИНЧИ БӨЛҮМ**

### **ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТ ТУУРАЛУУ ЖАЛПЫ ТҮШҮНҮК**

#### **1.1. Жасалма интеллект түшүнүгү жана тарыхы**

Жасалма интеллект — бул компьютер илимдеринин тармагы болуп, адамга мүнөздүү акыл талап кылган тапшырмаларды аткара алган системаларды түзүү менен алектенет. Мындай тапшырмаларга кабылдоо, үйрөнүү, чечим кабыл алуу, маселелерди чечүү, сүйлөө жана текстти түшүнүү, үлгүлөрдү таануу жана башка көптөгөн жөндөмдөр кирет. ЖИ адамдын жөндөмдөрүн, мисалы, ой жүгүртүү, жаңы кырдаалдарга ыңгайлашуу жана маселелерди чечүү сыяктуу жөндөмдөрүн маалыматтарды талдоонун негизинде окшоштура алат.

Жыйынтыктап айтсак, жасалма интеллект – бул компьютерлерге жана программаларга адамдар сыяктуу "ойлоо" жана "иш кылуу" мүмкүнчүлүгүн берген, ал тургай, кээ бир тармактарда адамдын жөндөмүнөн ашып түшө алган технологиялар жыйындысы.

Жасалма интеллект маалыматсыз иштей албайт. Авто унаанын жүрүшү үчүн күйүүчү май кандай керек болсо, ЖИге да маалымат ошол сыяктуу мааниге ээ. Маалыматты ЖИ менен байланыштырганда, аны нефтке салыштырышат. Жасалма интеллект өзүнүн негизинде үйрөнүү жана кызмат көрсөтүү үчүн өтө чоң көлөмдөгү маалыматтарды талап кылат. Бул маалыматтар кайдан алынат? Маалыматтар мобилдик телефондордон, акылдуу сааттардан, социалдык тармактардын платформаларынан, интернет-дүкөндөрдүн вебсайттарынан жана коопсуздук системаларынан ж.б. топтолушу мүмкүн.

Джон Маккарти, Марвин Мински, Клод Шеннон жана Аллен Ньюэлл тарабынан 1956-жылы Дартмут колледжинде өткөн илимий жыйында "жасалма интеллект" түшүнүгү сунушталган. Бул окуя ЖИнин расмий башталышы катары кабыл алынат. Бул түшүнүктүн негиздөөчүсү катары Жон Маккарти эсептелет (Alpaydin, 2013). Көптөгөн илимпоздор жана изилдөөчүлөр автоматташтырылган ой жүгүртүүгө көңүл бурушуп, ЖИни математикалык теоремаларды далилдөөгө жана алгебралык маселелерди чечүүгө колдонушкан. Белгилүү мисалдардын бири — Logic Theorist программасы. Бул программа Аллен Ньюэлл, Герберт А. Саймон жана Клифф Шоу тарабынан жазылып, “Principia Mathematica” китебиндеги алгачкы 52 теореманын ичинен 38ин далилдеген жана айрымдары үчүн дагы мыкты

далилдерди сунуштаган. (Xu et al. 2021). 1960–1970-жылдары эксперттик системалар түзүлүп, ЖИ медицина, инженерия жана лингвистика тармактарына колдонулуп баштаган. Бирок эсептөө ресурстарынын чектелүү болушу жана маалыматты иштетүү татаалдыгы бул системалардын өнүгүшүнө тоскоолдук кылган. 1980-жылдары нейрондук тармактар жана машиналык үйрөнүү концепциясы кайрадан кызыгууну жаратты. Ошол эле мезгилде "Экинчи ЖИ толкуну" башталып, эксперттик системалар кеңири колдонулду. 1997-жылы IBM компаниясынын "Deep Blue" суперкомпьютери шахмат боюнча дүйнө чемпиону Гарри Каспаровду жеңип, ЖИнин практикалык мүмкүнчүлүктөрүн дүйнөгө далилдеди. 2000-жылдардан кийин, чоң маалыматтар (Big Data), эсептөө кубаттуулугунун өсүшү жана жаңы алгоритмдердин өнүгүшү менен ЖИ кайрадан көтөрүлүш стадиясына өттү. Терең үйрөнүү (deep learning), нейрондук тармактар, табигый тилди иштетүү (NLP) жана компьютердик көрүү сыяктуу багыттар активдүү өнүгө баштаган. 2012-жылдардан баштап ЖИнин өнүгүшү дагы да тездеп, 2019-жылы OpenAI компаниясы **ChatGPT-2** (текст жазуучу модел), 2020-жылы **ChatGPT-3** ал эми 2021-жылы **DALL E** (сүрөт тартуучу ЖИ модели) сыяктуу моделдерди жарыялап, дүйнө жүзүндө жасалма интеллект “буму” башталды. Жасалма интеллект сонку кылымда ойлонуп табылган эң чоң ачылыштардын бири деген пикирлер бекеринен айтылбаса керек.

### ЖИге инвестициялар

Жасалма интеллект боюнча 2021-жылы эле жарым миллион публикация чыгарылган. 2015-жылдан 2021-жылга чейин бул тармакта катталган патенттердин саны 30 эсеге көбөйгөн. Каржылоо жана инвестициялар, өзгөчө жеке сектордо, геометриялык прогрессия менен өсүп жатат. 2011-жылдан бери инвестициялардын көлөмү 30 эсеге көбөйгөн. Акыркы жылдарда дүйнө мамлекеттери жасалма интеллект жаатындагы изилдөөлөргө инвестицияларын көбөйтүшүүдө.

Мисалы, Сингапурда 150 миллион АКШ доллары өлчөмүндө, Улуу Британияда 2017–2018-жылдары 355 миллион АКШ доллары инвестицияга салынган. Ошол эле маалда Европада ЖИге болгон каржылоо эки эсе көбөйтүлгөн. 2030-жылга чейин жасалма интеллекттин дүйнөлүк экономикага тийгизе турган потенциалдуу салымы 15,7 триллион АКШ долларына жетиши мүмкүн деп бааланууда. Бул болсо өз кезегинде ЖИге болгон кызыгуунун өсүшүн шарттап жатат.

## **1.2 Жасалма интеллекттин негизги багыттары**

Жасалма интеллект, эсептөө техникасы, маалымат иштетүү жана интеллектуалдык системаларды түзүү тармактарын камтыган көп тармактуу илимий-изилдөө багыты болуп саналат. Төмөндө ЖИнин негизги үч багыты болгон, машина үйрөтүү, терең үйрөтүү жана жасалма нейрондук тармактар тууралуу жазылган.

### **1.2.1 Машина үйрөтүү (Machine Learning)**

Жасалма интеллекттин бир тармагы катары каралган машина үйрөтүү — бул компьютерлерге кандайдыр бир маселени чечүү үчүн бардык кадамдарды алдын ала жазып берүүнүн ордуна, алгоритмдер аркылуу өз алдынча эмне кылуу керек экенин үйрөтүү процессин билдирет. Бул болсо, алдын ала белгиленген жолду гана аткарган программалардын ордуна, күтүлбөгөн кырдаалдарга буга чейин үйрөнүлгөн же аныкталган көп сандагы маалыматтардын негизинде чечим таба алган алгоритмдерди иштеп чыгуу дегенди түшүндүрөт (Gürsakal, 2017).

Машина үйрөтүү алгоритмдери — маалыматтарды колдонуп кандайдыр бир мыйзамченемдүүлүктү же моделди түзүп, аны келечекте кездешүүчү жаңы кырдаалдарды божомолдоодо колдонгон программалар болуп эсептелет (Arslan 2020).

### **1.2.2 Терең үйрөтүү (Deep Learning)**

**Терең үйрөтүү** - бул машина үйрөтүүнүн өзгөчө бир тармагы болуп саналат, бирок ал маалыматты иштетүү деңгээли, алгоритмдин татаалдыгы жана автоматташкан үйрөнүү процесси менен айырмаланат. Терең үйрөтүү өзгөчө чоң жана татаал маалыматтар менен иштөөгө ылайыктуу. Ал белгилерди, мүнөздөмөлөрдү (features) кол менен тандоону талап кылбайт, чоң көлөмдөгү маалымат менен иштейт жана татаал үлгүлөрдү таанып, алдын ала айтууда жогорку тактык берет. Терең үйрөтүү көбүнчө сүрөт таануу, табигый тилди иштетүү, үн менен башкаруу жана өз алдынча жүрүүчү автоунаалар сыяктуу тармактарда колдонулат. Машина үйрөтүүдөн айырмаланып, терең үйрөтүү маалыматтан маанилүү өзгөчөлүктөрдү автоматтык түрдө үйрөнө алат.

### **1.2.3 Жасалма нейрондук тармактар (Artificial Neural Networks)**

Жасалма нейрондук тармактар — бул адамдын мээсиндеги биологиялык нейрондордун иштөө принцибине окшош моделдерден түзүлгөн эсептөөчү

түзүмдөр. Алар киргизилген маалыматты кадам-кадамы менен иштеп чыгып, натыйжаларды чыгарат. Ар бир нейрондун чыгышы салмактык коэффициенттер менен жөнгө салынат жана бул тармактар үйрөнүү процессинде оптималдаштырылат. Жасалма нейрондук тармактар машиналык үйрөтүү жана терең үйрөтүү алгоритмдеринин негизин түзөт.

### 1.3. ЖИ куралдары колдонулган тармактардан мисалдар

Учурда жасалма интеллект көп тармакта, мисалы: медицина, билим берүү, космостук изилдөөлөрдө, финансы, транспорт, ж.б күнүмдүүк жашоонун көптөгөн тармактарында кеңири колдонулуп жатат.

**Медицина тармагында** ЖИ ооруларды эрте аныктоо жана диагноз коюу, ошондой эле жеке дарылоону сунуштоо үчүн пайдаланылат. Кытай мамлекетинде Agent Hospital деген толугу менен санариптешкен, пациенттери жана врачтардын баары роботтордон турган оорукана проекти бар. **Жасалма интеллект (ЖИ) финансы секторунда** чоң көлөмдөгү маалыматтарды иштеп чыгуу жана чечим кабыл алуу процессин автоматташтыруу үчүн кеңири колдонулат. Ал банк операцияларында, насыя берүүдө, инвестициялык анализде жана кардарларды тейлөөдө натыйжалуулукту жогорулатат. Мисалы, мыйзамсыз транзакцияларды аныктоо системалары шектүү транзакцияларды реалдуу убакытта байкап, коопсуздукту камсыз кылат. Насыя берүүдө ЖИ кардардын төлөө жөндөмүн так аныктап, тобокелдиктерди азайтат. **Инвестициялык чөйрөдө** ЖИ рынок анализин жүргүзүп, соода стратегияларын оптималдаштырат. Ошондой эле, чат-боттор жана виртуалдык жардамчылар кардарларды автоматтык түрдө тейлеп, кызмат көрсөтүүнү жакшыртат. **Транспорт тармагында** автоматташтырылган унаалардын иштеши жана жол кыймылын башкаруу үчүн ЖИ колдонулууда. **Өнөр жайда** ЖИ өндүрүштү автоматташтыруу, сапатка көзөмөл жүргүзүү жана ресурстарды оптималдаштыруу үчүн пайдаланылат. **Коопсуздук тармагында** ЖИ видео-көзөмөл, жузду таануу жана күзөт системаларында колдонулат. ЖИнин бул сыяктуу колдонулуштары мекемелердин эффективдүүлүгүн жана атаандаштык жөндөмүн арттырат.

Жыйынтыктап айтканда, жасалма интеллект салыштырмалуу жаңы пайда болгонуна карабай, учурда жашоо-тиричиликтин көп тармагына аралашып, пайдалуу куралга айланды.

## **ЭКИНЧИ БӨЛҮМ**

### **ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИН БИЛИМ БЕРҮҮ СИСТЕМАСЫНДА ЖАНА МАТЕМАТИКАДА КОЛДОНУЛУШУ**

#### **2.1 Жасалма интеллекттин билим берүү системасында колдонулушу**

Жасалма интеллект (ЖИ) билим берүү тармагында кеңири колдонулуп, окутуу процессин жакшыртууга жана студенттердин жетишкендиктерин жогорулатууга өбөлгө түзүүдө. Төмөндө дүйнөнүн булуң-бурчтарындагы билим берүү мекемелеринде ийгиликтүү колдонулуп жаткан ЖИ куралдарынын мисалдары келтирилген

##### **2.1.1. Персоналдаштырылган окутуу жана академиялык колдоо**

ЖИ технологиялары студенттердин окуудагы аракеттерин талдап, алардын муктаждыктарына ылайыкташтырылган окутуу жолдорун сунуштайт. Мисалы, Индиядагы Амрита Вишва Видьяпитам (AMRITA) университети интеллектуалдык окутуу системасын иштеп чыгып, студенттердин жетишкендиктерин алдын ала болжолдоо жана окуу процессин жекелештирүү мүмкүнчүлүгүн камсыз кылган. (Haridas et al. 2020)

##### **2.1.2. Виртуалдык окутуучулар жана чат-боттор**

ЖИ негизиндеги виртуалдык жардамчылар студенттердин суроолоруна ыкчам жана так жооп берип, окутуучулардын жүгүн жеңилдетет. Грузия Технологиялык Институтунда иштелип чыккан "Jill Watson" аттуу виртуалдык окутуучу студенттердин суроолоруна жооп берип, окутуу процессинде активдүү катышууда (Georgia Institute of Technology, 2024)

##### **2.1.3. Студенттердин жетишкендиктерин көзөмөлдөө**

Омандагы Аль-Бурайми университетинде ЖИ технологиялары студенттердин академиялык көрсөткүчтөрүн талдап, эрте этапта көйгөйлөрдү аныктоого жана алдын алуу чараларын көрүүгө жардам берет (Khan et al. 2024)

##### **2.1.4. Инклюзивдүүлүк жана жеткиликтүүлүк**

ЖИ технологиялары билим берүүнү инклюзивдүү кылууга да салым кошот. Мисалы, Перудадагы Сан-Маркос Улуттук Университети (UNMSM) кечуа тилинде

маалымат берүүчү инструментти иштеп чыгып, тилдик тоскоолдуктарды жоюуга багытталган долбоорду ишке ашырган (Saldivar, Rojas Enriquez, and Yanqui Diaz, 2024).

### **2.1.5 Орто Азия мамлекеттеринде жасалма интеллекттин колдонулушу**

Орто Азия мамлекеттери жасалма интеллектти билим берүү тармагына акырындык менен интеграциялап, заманбап окутуу ыкмаларын өнүктүрүүгө аракет кылууда. Казакстанда мектептерде жана жогорку окуу жайларда ЖИ сабактары киргизилип, атайын билим берүү борборлорунда миңдеген окуучулар жана студенттер окутулууда. Тажикстанда бир нече мектеп ЖИни пилоттук түрдө колдонуп баштап, жаштар үчүн акысыз курстар уюштурулууда. Түркмөнстанда да окуучулар ЖИге негизделген билим берүү колдонмолорун өз алдынча иштеп чыгууда. Өзбекстанда ЖИ багытындагы жогорку билим берүү программалары түзүлүп, заманбап лабораториялар менен камсыздалган. Кыргызстанда болсо ЖИ билим берүүдө жай киргизилип жатса да, бул багытта эл аралык кызматташтык аркылуу адистерди даярдоо аракеттери көрүлүүдө.

Жыйынтыктап айтсак, жасалма интеллект билим берүү тармагында окутууну жекелештирүү, студенттердин жетишкендиктерин жакшыртуу жана билимге жеткиликтүүлүктү кеңейтүү сыяктуу бир катар мүмкүнчүлүктөрдү сунуштайт. ЖИ технологияларын колдонууда, этикалык эрежелерди сактоо менен жоопкерчиликтүү колдонуу маанилүү болуп саналат.

### **2.2. Математикалык билим берүүдө колдонулган ЖИ программалары**

Математика сабагын окутууда жана окуучулардын өз алдынча үйрөнүүсүн жеңилдетүүдө колдонууга ыңгайлуу болгон айрым жасалма интеллект программалары тууралуу төмөндө маалымат берилет.

**ChatGPT** — OpenAI компаниясынын жасалма интеллект модели, ал математикалык маселелерди чечүүдө да колдонулат. Тригонометрия, интеграл, дифференциалдык теңдемелер жана геометрия сыяктуу татаал математикалык суроолорго жооп бере алат. Бирок, ал ар дайым 100% туура жооп берет деп айтууга болбойт, ката жыйынтыктарды чыгаруу мүмкүнчүлүгү бар. Мисалы, көп өзгөрмө камтыган тапшырмаларды чыгарууда ката жыңынтыктар болушу мүмкүн. ChatGPTнын артыкчылыктары анын ылдамдыгында жана көп тилдерде жооп бере алгандыгында. Ал чоң көлөмдөгү маалыматтарды тез арада талдайт жана табигый

тилде жооп берет. Бирок, графиктерди түзүүдө же татаал визуалдык маселелерде чектөөлөрү бар. ChatGPT, ЖИнин күчтүү куралы, бирок анын жообун башка ишенимдүү булактардан текшерүү маанилүү.

**Wolfram Alpha** программасы азырынча англис тилинде гана жеткиликтүү, бирок колдонууга жөнөкөй программа. Математикага багытына басым жасалган, базасы өтө чоң программа. Математика менен эле чектелбей, илимдин көп тармактарында, мисалы, физика, инженерия, искусство, музыка, техника ж.б. камтыган өтө ири базасы бар. Программа жазылган мисалды, базасындагы маалыматтардын негизинде, бир нече секунд ичинде чыгарып берет. Табылган чечимдин келип чыгышын түшүнүү үчүн “Show steps” же “Step by step solution” баскычын басуу жетиштүү. Экранга чыгарылыштын ар бир кадамы түшүндүрүлгөн кадам-кадам чечим чыгарылат. Программа студенттерге билим алууда чоң жардамчы болуп, өтө көп артыкчылыктарга ээ. Айта кетсек, татаал теңдемелердин графиктерин алууда өтө пайдалуу. Чет өлкөлөрдө инженерия багытында окугандарга математика сабагына өтө басым жасаларын билебиз. Wolfram Alpha инженерия багытында окуган студенттердин графиктерди алуусуна эң чоң жардам бере алат.

**Maple** — бул программаны көбүнчө жогорку математиканын студенттери колдонушат. Жөнөкөй жана түшүнүктүү Maple программалоо тилин колдонуп, математикалык тапшырманын аналитикалык чыгарылышын тапса болот. Студенттер үчүн Maple ар кандай математикалык ыкмаларды үйрөнүүдө баа жеткис жардамчы болуп, аларды күнүмдүк эсептөөлөрдөн бошотуп, изилденип жаткан ыкманын маңызына көңүл бурууга мүмкүнчүлүк берет. Maple аналитикалык эсептөөлөр системасына Student аттуу атайын пакет кирет. Бул пакет студенттерге ар кандай математикалык өзгөртүүлөрдү аткарууга жардам берүүчү кеңири функциялар топтомун камтыйт: бөлүктөп интегралдоо, анык жана анык эмес интегралдарда өзгөрмөлөрдү алмаштыруу, функциянын минимумун жана максимумун табуу ж.б.

**Matlab** — бул күчтүү техникалык эсептөөлөр үчүн тил. Анын аталышы “matrix laboratory” (матрицалык лаборатория) деген сөздөрдөн алынган, анткени анын негизги маалымат элементтери — матрицалар (массивдер). Matlab математикалык эсептөөлөр, моделдөө, маалыматтарды талдоо жана иштетүү, визуалдаштыруу жана графика, ошондой эле алгоритмдерди иштеп чыгуу үчүн колдонулат.

**Photomath** – студенттердин жана окуучулардын арасында эң популярдуу программалардын бири (100 миллиондон ашык жүктөө). Бул колдонмо акысыз (тереңирээк окуу үчүн акы төлөнүүчү контенти да бар), негизги операциялык системаларда иштейт жана колдонууга абдан ыңгайлуу. Тапшырманы смартфондун камерасы аркылуу колдонмого өткөрүп берүү жетиштүү, ал эми жооп катары кадам-кадам чечими көрсөтүлөт. Сүрөттү китептен же кол жазма тексттен да тартып алса болот, ошондой эле тапшырманы кол менен киргизүү же сүрөткө тартууда сапатсыз чыккан белгилерди оңдоо мүмкүнчүлүгү да каралган. Photomathтын негизги мүмкүнчүлүктөрү катары тапшырмаларды камера аркылуу сканерлөө, кол жазманы таануу, маселени этап-этабы менен түшүндүрүү жана офлайн режимде иштөө мүмкүнчүлүгүн белгилесе болот. Бул программа окуучуларга чыгара албай жаткан маселелерин чыгарууга жардам бере алса, мугалимдерге сабакты визуалдаштырып жана интерактивдүү өткөрүүгө мүмкүнчүлүк берет. Ата-энелер да балдарынын тапшырмаларын текшерүүдө жардамчы курал катары колдонуша алат.

**GeoGebra** – программанын аты “геометрия” жана “алгебра” деген сөздөрдүн кыскартылган вариантынан келет. Программа 70тен ашык тилге которулуп, базасына алгебра, геометрия, графика, анализ, статистика, электрондук таблицаны камтып, универсалдуу программалардын бири болуп келет. Программанын артыкчылыктарын айтсак: акысыз колдонсо болот, онлайн режимде, офлайн режимде да иштейт жана мобилдик версиясы бар.

**Kahoot** — 2013-жылы Альф Инге Ванг тарабынан иштелип чыккан акысыз онлайн платформа. Бул курал аркылуу тесттерди, викториналарды, сурамжылоолорду жана билимге негизделген оюндарды уюштурууга болот. Программа алдын ала орнотууну талап кылбайт, интернет байланышы болсо жетиштүү. Сайт аркылуу колдонулат. Суроолор оңой жана тез түзүлөт, жооптор Excel форматына сакталат. Kahoot сүрөт, видео жана диаграмма кошууга мүмкүндүк берет, бул студенттердин кызыгуусун арттырат. Изилдөөлөргө ылайык, ал окуучулардын активдүүлүгүн күчөтүп, топ ичинде өз ара аракеттенүүнү жакшыртат. Авторлор Rodríguez-Fernández (2017) жана Curto Prieto et al. (2019) Kahootту геймификация жана смартфонду билим берүү процессине интеграциялоонун эффективдүү куралы катары белгилешет.

**Quizizz** — бул тесттерди, викториналарды жана кызыктуу оюн түрүндөгү тапшырмаларды түзүүгө арналган акысыз платформа. Мугалимдер темага жараша интерактивдүү тесттерди түзүп, жыйынтыктарды окуучу жана класс деңгээлинде көзөмөлдөй алышат. Платформанын интерфейси жөнөкөй, даяр тесттер да жеткиликтүү. Суроолор окшош болсо да, ар бир окуучуга ар башка тартипте берилет жана убакыт чектөөлөрү коюлат. Quizizz ар кандай предметке ылайыктуу, сүрөттөрдү колдонууга жана викториналарды ар түрдүү форматта түзүүгө мүмкүнчүлүк берет. Интерфейсинин орус тилинде болушу да кошумча ыңгайлуулук жаратат.

Жогорудагы маалыматтардан жасалма интеллекттин билим берүү тармагында ийгиликтүү колдонулуп жатканын көрүүгө болот. Билим алуу өтө чоң күч-аракетти талап кылаары талашсыз, бирок азыркы замандын шарттары жана технологиянын жардамы менен жасалма интеллект куралдарын колдонуу менен билим алуу кызыктуу, тез жана эффективдүү болуп калды деп айта алабыз.

## ҮЧҮНЧҮ БӨЛҮМ

### МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН АРАСЫНДА ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТ КУРАЛДАРЫНЫН КОЛДОНУЛУШУ ТУУРАЛУУ СУРАМЖЫЛОО (КЫРГЫЗСТАНДЫН МИСАЛЫНДА). СТАТИСТИКАЛЫК АНАЛИЗ.

#### 3.1. Маалыматтарды анализдөөдө колдонулган статистикалык ыкмалар

Маалыматтарды анализдөөдө, фактордук анализ жүргүзүүдө бир нече статистикалык ыкмаларды колдондук. Айрым маанилерин кол менен эсептеп, айрым методдор SPSS жана Jamovi статистикалык программаларынын жардамында чыгарылды. Төмөндө колдонулган методдор жана алардын формулалары берилген.

**Арифметикалык орточо маани**

Бул ыкма белгилүү бир сандык маалыматтардын жалпы орточо деңгээлин аныктоо үчүн колдонулат. Формуласы:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.1)$$

Мында:

M – арифметикалык орточо маани

$x_i$  - ар бир байкоонун мааниси

n- маалыматтардын жалпы саны

#### **Стандарттык четтөө (Standard Deviation)**

**Стандарттык четтөө** — бул өлчөнгөн процесстин мүнөздөмөсүндөгү вариациянын көлөмүн көрсөтүүчү статистикалык көрсөткүч. Тактап айтканда, ал ар бир өлчөөнүн орточо мааниден канчалык деңгээлде четтей турганын орточо эсептейт. Стандарттык четтөө канчалык чоң болсо, процесстеги маалыматтардын таркалуу даражасы ошончолук жогору болот. (Wachs 2009)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n - 1}} \quad (3.2)$$

$x_i$  - i-чи маалыматтын мааниси

M - үлгүнүн орточо мааниси

n - үлгүдөгү маалыматтардын саны

### **Стандардаштырылган маани (Z-балл)**

Суроолорду салыштыруу жана нормалдаштыруу максатында ар бир жооп стандардаштырылат .

**Формула:**

$$Z = \frac{x - M}{\sigma} \quad (3.3)$$

Мында:

x- байкоолордун мааниси

M - үлгүнүн орточо мааниси

σ— стандарттык четтөө.

### **Кронбах Альфасы (α)**

Изилдөөдө колдонулган суроолордун (элементтердин) ички ишенимдүүлүгүн аныктоо үчүн Кронбах Альфасы эсептелинет.

**Формула:**

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right) \quad (3.4)$$

Мында:

α —Кронбах Альфасы,

n — шкаладагы суроолордун саны,

σ<sup>2</sup><sub>i</sub> — ар бир суроонун дисперсиясы,

σ<sup>2</sup><sub>T</sub> — жалпы шкаланын дисперсиясы.

Түшүндүрмө:

α ≥ 0.9 — абдан жогорку ишенимдүүлүк, 0.8 ≤ α < 0.9 болсо— жакшы, 0.7 ≤ α <

0.8 — канааттандыарлык, 0.6 ≤ α < 0.7 — орточо, α < 0.6 — төмөн

ишенимдүүлүк деп бааланат.

### **Кайзер-Мейер-Олкин (КМО) коэффициенттери жана Бартлетт тесттери (Bartlett's Test of Sphericity)**

Фактордук анализди жүргүзүүдөн мурда маалыматтардын бул анализге ылайыктуу экендигин текшерүү үчүн Кайзер-Мейер-Олкин (КМО) коэффициенттери жана Бартлетт тести колдонулат.

**Кайзер-Мейер-Олкин (КМО) коэффициенттери** өзгөрмөлөрдүн ортосундагы корреляциялар фактордук талдоого жарай тургандай деңгээлде экенин текшерет.

Түшүндүрмө:

0.90 – 1.00 Өтө жакшы (мүнөздөмөлөр фактордук анализге абдан ылайыктуу),

0.80 – 0.89 Жакшы

0.70 – 0.79 Орточо

0.60 – 0.69 Канааттандыруу

0.50 – 0.59 Алсыз

< 0.50 Фактордук анализ жүргүзүү сунушталбайт

**Бартлетт тести** өзгөрмөлөр ортосунда маанилүү корреляция бар же жок экенин текшерет. Фактордук анализ жүргүзүү үчүн бул тесттин натыйжасы статистикалык жактан маанилүү болушу керек ( $p < 0.05$ ).

Гипотезалар:

$H_0$ : Өзгөрмөлөрдүн ортосунда корреляция жок, башкача айтканда, фактордук анализге ылайыктуу эмес.

$H_1$ : Өзгөрмөлөр ортосунда корреляция бар, фактордук анализге жарактуу

**Талап:**

Бартлетт тестинин натыйжасынын маанилүүлүгү  $p < 0.05$  болсо, фактордук анализ жүргүзүүгө болот.

**Маанилүүлүк Р маани (Significance p - value)**

Р маани — бул статистикалык тесттин жыйынтыгынын **кокустан** эле пайда болуу мүмкүнчүлүгүн көрсөтөт. Башкача айтканда, нөлдүк гипотезанын ( $H_0$ ) туура болуу мүмкүнчүлүгүн билдирет.

$p < 0.05$  болсо, эмнени билдирет?

- $H_0$  гипотезасы четке кагылат
- Өзгөрмөлөрдүн ортосунда маанилүү корреляция бар деп эсептелет
- Фактордук анализди жүргүзүүгө болот.

$p \geq 0.05$  болсо — статистикалык жактан маанилүү айырма жок деп эсептелинет.

**Айландырылган компонент матрицасы (Rotated Component Matrix)**

Бул матрица — фактордук анализден кийин алынган жыйынтык, ал өзгөрмөлөрдүн (суроолордун) ар бир фактор менен канчалык тыгыз байланышта экенин көрсөтөт. Баштапкы компонент матрицасында факторлор бири-бирине аралаш болушу мүмкүн. Ошондуктан "айлантуу" (rotation) ыкмасы колдонулат. Айлантуу — факторлорду бири-биринен так бөлүп, ар бир факторго тиешелүү өзгөрмөлөрдү

аныгыраак көрсөтөт. Varimax (ортогоналдуу айлантуу) — факторлор бири-бирине көз карандысыз деп эсептелген ыкма болуп саналат жана практикада эң кеңири колдонулат.

### ***Топтор аралык таасирлерди текшерүү (Tests of Between-Subjects Effects)***

Бул анализди жүргүзүүдө төмөнкү көрсөткүчтөр колдонулду:

#### **1. Үчүнчү түрдөгү квадраттардын суммасы (Type III Sum of Squares):**

Бул — изилденип жаткан өзгөрмөнүн, башка факторлордун таасири эске алынган шартта, жалпы дисперсияга кошкон салымын чагылдырат.  $SS_3$  деп белгиленет

**Жалпы формуласы:**

$$SS_3 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (3.5)$$

Мында:

$\hat{Y}$  — модель болжогон маани

$\bar{Y}$  — жалпы орточо маани

n — байкоолордун жалпы саны.

#### **2. Эркиндик даражасы (Degrees of freedom)**

Бул өзгөрмөнүн негизинде канча маалымат бирдиги талданганын көрсөтөт.

Белгилениши: **df**

**Формуласы:**

$$df = k - 1 \quad (3.6)$$

Мында k — топтордун саны.

#### **3. Орточо квадраттар (Mean Square )**

Квадраттар суммасынын эркиндик даражасына болгон катышы орточо квадраттардын маанисин берет. Бул вариациянын орточо көлөмүн көрсөтөт.

**Формуласы:**

$$MS = \frac{SS}{df} \quad (3.7)$$

#### **4. F-статистика**

Бул – негизги статистикалык көрсөткүч. Гипотезаны текшерүү үчүн колдонулат. Топтор ортосунда маанилүү айырма бар же жок экенин көрсөтөт.

**Формуласы:**

$$F = \frac{MS_{mon}}{MS_{ката}} \quad (3.8)$$

$MS_{мон}$  – Топтор аралык орточо квадраттар

$MS_{ката}$  – Ката үчүн орточо квадраттар

### 5. Жарым объекттин дисперсиясынын пайызы $\eta_p^2$ ( Partial Eta Squared )

Бул өзгөрмөнүн жалпы дисперсияга кошкон үлүшүн пайыз катары көрсөтөт. Таасир күчүн баалоого колдонулат.

#### Формуласы

$$\eta_p^2 = \frac{SS_{\text{эффект}}}{SS_{\text{эффект}} + SS_{\text{ката}}} \quad (3.9)$$

Cohen (1988) боюнча түшүндүрмө:

0.01 = таасири аз ,

0.06 = орто таасири бар,

0.14 = чоң таасири бар

### 6. Борбордон четтөө параметри (Noncent. Parameter , $\lambda$ )

Борбордон четтөө параметри - таасирдин күчүн **жана** үлгү бөлүштүрүүнүн F таралышындагы четтөөнү мүнөздөйт. Бул параметр негизинен ANOVA жана башка F-сыноолордо колдонулат.

#### Жалпы

#### формуласы

$$\lambda = \frac{SS_{\text{эффект}}}{MS_{\text{ката}}} \quad (3.10)$$

Мында:

$SS_{\text{эффект}}$  - таасирдин квадраттар суммасы

$MS_{\text{ката}}$  - катанын орточо квадраттары

### 7. Детерминациянын коэффициенти $R^2$

Детерминациянын коэффициенти  $R^2$  - маалыматтардын жана моделдин ортосундагы байланышты өлчөйт. Эгер  $R^2$  жогорку мааниге ээ болсо, анда модель маалыматтарды жакшы түшүндүрөт, ал эми төмөнкү мааниде болсо, анда модель маалыматтарды жакшы түшүндүрө албайт деп эсептелинет.  $R^2$  мааниси 0 менен 1 дин ортосунда болот:  $0 \leq R^2 \leq 1$ . Мында 0 — модель эч нерсени түшүндүрбөйт, 1 — модель 100% так түшүндүрөт деп бааланат.

**Мисал:** Эгер  $R^2 = 0.85$  болсо, бул демек, модель жалпы өзгөрүүнүн 85%ын түшүндүрүп, калган 15%ын түшүндүрбөйт.

### 8.Түзөтүлгөн $R^2$ (Adjusted $R^2$ )

Түзөтүлгөн  $R^2$  — бул регрессиялык моделдин натыйжалуулугун баалоочу көрсөткүч, ал моделдин сапатын көрсөткөн стандарттык  $R^2$  көрсөткүчүнөн айырмаланып, анда эркин параметрлердин санын да эске алат.

**Формуласы:**

$$R^2_{\text{түзөтүлгөн}} = 1 - \left( \frac{(1 - R^2)(n - 1)}{n - k - 1} \right) \quad (3.11)$$

Мында:

$R^2$  — стандарттык  $R^2$ ,

$n$  — байкоолордун саны,

$k$  — көз каранды эмес өзгөрмөлөрдүн саны

**Түшүндүрмө:**

Түзөтүлгөн  $R^2$  мааниси стандарттык  $R^2$  га окшош, бирок ал регрессиялык моделдин негизги функциясын жакшыраак көрсөтөт.

$R^2$  тын мааниси ар бир кошулган жаңы өзгөрмөнү эске ала баштаганда көбөйөт, бирок түзөтүлгөн  $R^2$  тек гана маанилүү өзгөрмөлөрдү эсепке алат.

Эгер жаңы өзгөрмөлөр моделди жакшыртса, түзөтүлгөн  $R^2$  көбөйөт, бирок эгер жаңы өзгөрмөлөр маалыматты туура эмес түшүндүрсө, түзөтүлгөн  $R^2$  төмөндөйт.

Мисалы: Эгер модель 70% түшүндүрүп, түзөтүлгөн  $R^2$  болгону 60% болсо — бул модель ашыкча факторлорду камтып алганын көрсөтөт. Түзөтүлгөн  $R^2$  — бул модель канчалык деңгээлде ишенимдүү түшүндүрүп жатканын көрсөткөн “тазаланган” көрсөткүч.

### 9.Байкалган статистикалык күч ( Observed Power )

Байкалган статистикалык күч - бул статистикалык тесттин реалдуу маалыматтарга негизделген күчүн ченеген көрсөткүч. Ал байкоолордун тандалган маалыматтарына негизделгенде, нөл гипотезасын четке кагуу үчүн берилген тесттин мүмкүнчүлүгүн билдирет.

**Формуласы:**

$$\text{Күч} = 1 - \beta \quad (3.12)$$

Мында:  $\beta$  — II типтеги катанын ыктымалдыгы. Жакшы статистикалык күч ( $\text{күч} \geq 0.8$ ) тесттин натыйжаларын так аныктоого мүмкүндүк берет, ал эми төмөн күч ( $\text{күч} \leq 0.5$ ) натыйжаларды туура эмес интерпретациялоого алып келиши мүмкүн. Күчтү көбөйтүү үчүн үлгү көлөмүн кеңейтүү же эффект өлчөмүн чоңойтуу керек. **Мисалы:** Бир тесттеги байкалган статистикалык күч 0.85 болуп чыкса, демек чыныгы таасир бар болсо, аны табуу ыктымалдыгы 85%.

### **3.2 Математика мугалимдеринин арасында ЖИ куралдары боюнча сурамжылоо**

Сурамжылоо 2024-2025-окуу жылынын жазгы семестринин ичинде жүргүзүлдү. Анкетадагы негизги суроолор, Manrique P. C. J. жана Palomares N. R. тарабынан жазылган “Embracing the future: Exploring teachers' perspective and readiness for integrating artificial intelligence (AI) in mathematics classrooms in selected public and private senior high schools” макаласынан алынды жана кошумча суроолор да кошулду. Сурамжылоо жалпы 23 суроодон турат. Алардын биринчи 11 суроосу катышуучулардын демографиялык маалыматтарын жана компьютердик көндүм деңгээлин аныктаган суроолор, 10 суроо (ичинде майда суроолорду камтыйт) 5 баллдык Ликерт шкаласы менен бааланат (1 — такыр макул эмес, 5 — толугу менен макулмун), калган 2 суроо ачык формадагы суроолор.

#### ***Изилдөө суроолору***

Изилдөө учурунда төмөнкү суроолорго жооп изделет:

1. Жаш курак ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулукка жана пайдалуулукка таасир береби?
2. Иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулукка жана пайдалуулукка таасир береби?
3. Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы кыйынчылыктарды кабылдоого кандай таасир берет?
4. Айлык маяна ЖИни колдонууга болгон даярдык деңгээлине таасир береби?
5. MS Word программасын билүү деңгээли ЖИни колдонууга болгон даярдыкка жана колдонуудагы ыңгайлуулукка кандай таасир берет?

#### ***Гипотезалар***

Изилдөөнүн негизги гипотезалары төмөндөгүдөй:

**H<sub>0</sub>:** Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулукка жана анын пайдалуулук деңгээлине статистикалык жактан маанилүү таасир бербейт

**H<sub>1</sub>:** Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулукка жана анын пайдалуулук деңгээлине статистикалык жактан маанилүү таасир берет.

**H<sub>0</sub>:** Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы кыйынчылыктарды кабылдоого статистикалык жактан маанилүү таасир бербейт.

**H<sub>1</sub>:** Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы кыйынчылыктарды кабылдоого статистикалык жактан маанилүү таасир берет.

**H<sub>0</sub>:** Айлык маяна ЖИни колдонууга болгон даярдык деңгээлине статистикалык жактан маанилүү таасир бербейт.

**H<sub>1</sub>:** Айлык маяна ЖИни колдонууга болгон даярдык деңгээлине статистикалык жактан маанилүү таасир берет

**H<sub>0</sub>:** MS Word программасын билүү деңгээли ЖИни колдонууга болгон даярдыкка жана колдонуудагы ыңгайлуулукка статистикалык жактан маанилүү таасир бербейт.

**H<sub>1</sub>:** MS Word программасын билүү деңгээли ЖИни колдонууга болгон даярдыкка жана колдонуудагы ыңгайлуулукка статистикалык жактан маанилүү таасир берет.

### ***Катышуучулар***

Изилдөөгө Кыргызстандын 7 облусунда жана Бишкек шааарында эмгектенген математика мугалимдери катышты.

### ***Методология***

Бул изилдөөдө математика мугалимдеринин жасалма интеллектти интеграциялоого болгон көз карашын, даярдыгын, колдонмолор менен тааныштыгын, жана бул өзгөрмөлөрдүн ортосундагы өз ара байланышты аныктоо максатында дескриптивдик-корреляциялык изилдөө ыкмасы колдонулду. Сурамжылоо онлайн түрдө жүргүзүлүп, маалыматтарды чогултуу үчүн анкета жүргүзүү ыкмасы колдонулду. Колдонулган анализдин ишенимдүүлүгүн текшерүү үчү Кронбах альфа мааниси эсептелинди. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) жана Bartlett's

тесттери колдонулду. Фактордук анализ жүргүзүлүп, ал респонденттердин жоопторуна таасир эткен негизги факторлорду аныктоого багытталды. Мындан тышкары, ANOVA анализи колдонулду.

### I.Катышуучулардын демографиялык профили

Төмөндө Таблица 3.1де катышуучулардын жыныс, жаш курак, билим деңгээли, эмгек стажы сыяктуу демографиялык маалыматтар көрсөтүлгөн.

**Таблица 3. 1** Катышуучулардын демографиялык профили

|                           | Профиль            | Саны       | Пайыздар       |
|---------------------------|--------------------|------------|----------------|
| <b>Жыныс</b>              | Эркек              | 9          | 4.4%           |
|                           | Аял                | 196        | 95.6%          |
|                           | <b>Жалпы</b>       | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |
| <b>Жашы</b>               | 21-25 жаш          | 9          | 4.4%           |
|                           | 26-30 жаш          | 24         | 11.7%          |
|                           | 31-35 жаш          | 27         | 13.2%          |
|                           | 36-40 жаш          | 45         | 22.0%          |
|                           | 41-45 жаш          | 52         | 25.4%          |
|                           | 46-50 жаш          | 14         | 6.8%           |
|                           | 51-55 жаш          | 18         | 8.8%           |
|                           | 56-60 жаш          | 16         | 7.8%           |
|                           | <b>Жалпы</b>       | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |
| <b>Академиялык билими</b> | Магистратура       | 157        | 76.6%          |
|                           | Бакалавриат        | 43         | 21.0%          |
|                           | Колледж            | 3          | 1.5%           |
|                           | Докторантура       | 2          | 1.0%           |
|                           | <b>Жалпы</b>       | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |
| <b>Иштеген жери</b>       | Мамлекеттик мектеп | 182        | 88.8%          |
|                           | Жеке мектеп        | 6          | 2.9%           |
|                           | Лицей              | 5          | 2.4%           |
|                           | Колледж            | 5          | 2.4%           |
|                           | Университет        | 7          | 3.4%           |
|                           | <b>Жалпы</b>       | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |
| <b>Иш тажрыйбасы</b>      | 6 жылдан аз        | 62         | 30.2%          |
|                           | 6 - 10 жыл         | 44         | 21.5%          |
|                           | 10-20 жыл          | 36         | 17.6%          |
|                           | 20 жылдан көп      | 63         | 30.7%          |
|                           | <b>Жалпы</b>       | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |

**Таблица 3. 1 Катышуучулардын демографиялык профили (уландысы)**

|                      |                      |            |                |
|----------------------|----------------------|------------|----------------|
| <b>Айлык маянасы</b> | 10 миң сомдон аз     | <b>2</b>   | 0.995%         |
|                      | 10 миң- 20 миң сом   | 44         | 21.89%         |
|                      | 21 миң- 30 миң сом   | 94         | 46.77%         |
|                      | 31 миң- 40 миң сом   | 52         | 25.87%         |
|                      | 41 миң - 50 миң сом  | 5          | 2.49%          |
|                      | 50 миң сомдон жогору | 4          | 1.99%          |
|                      | <b>Жалпы</b>         | <b>201</b> | <b>100.0 %</b> |
| <b>Жашаган жери</b>  | Бишкек               | 39         | 19.0%          |
|                      | Ош                   | 39         | 19.0%          |
|                      | Жалал- Абад          | 38         | 18.5%          |
|                      | Талас                | 9          | 4.4%           |
|                      | Нарын                | 29         | 14.1%          |
|                      | Чуй                  | 12         | 5.9%           |
|                      | Баткен               | 23         | 11.2%          |
|                      | Ысык- Көл            | 16         | 7.8%           |
|                      | <b>Жалпы</b>         | <b>205</b> | <b>100.0 %</b> |

Изилдөөгө жалпысынан **205 мугалим** катышты. Катышуучулардын басымдуу бөлүгү **аялдар** болуп, 95,6% (n=196) түзөт. Бул, билим берүү тармагында аял мугалимдердин үстөмдүгүн тастыктайт. Жаш курагы боюнча эң көп өкүлчүлүк **41–45 жаштагы** мугалимдерге (25,4%) жана **36–40 жаштагыларга (22%)** туура келет. Бул мугалимдердин көбү орто жаштагы, тажрыйбасы бар адистер экенин көрсөтөт. Академиялык билим деңгээли боюнча катышуучулардын **76,6% магистр даражасына** ээ, бул алардын илимий жана технологиялык жаңылыктарды кабыл алууга даярдыгы жогору экенин айгинелейт. Иштеген жери боюнча **88,8% мамлекеттик мектептерде иштейт**, бул изилдөөнүн негизги фокусунун мамлекеттик билим берүү системасына багытталганын көрсөтөт.

Иш тажрыйбасы боюнча мугалимдер төрт топко бөлүнгөн. Алардын эң көбү **20 жылдан ашуун тажрыйбасы барлар (30,7%)** жана **6 жылдан аз иштегендер (30,2%)**. Бул билим берүү тармагында жаш жана тажрыйбалуу кадрлардын аралаш иштеп жатканын көрсөтөт.

Айлык маяна боюнча көбүнчө **21 000–30 000 сом (46,8%)** жана **31 000–40 000 сом (25,9%)** диапазонундагы мугалимдер басымдуу болгон. Жогорку маяна алгандар өтө аз (50 000 сомдон жогору алгандар 1,99%) болду . Географиялык жактан алып

караганда, катышуучулар бардык облустардан, анын ичинде **Бишкек, Ош жана Жалал-Абаддан (ар бири ~19%)** тартылган. Бул — изилдөөнүн аймактык репрезентативдүүлүгү жакшы камсыздалганын көрсөтөт.

Таблица 3.2 - 3.4тө катышуучулардын техникалык каражаттарга жеткиликтүүлүгү, Office программаларын билүү деңгээли жана технологиялык компетенттүүлүгү боюнча маалыматтар берилген.

**Таблица 3. 2** Катышуучулардын технологиялык каражаттарга жеткиликтүүлүгү

| Техникалык каражаттарыңыз барбы?  | Саны       | Пайыздар    |
|-----------------------------------|------------|-------------|
| Жеке ноутбугум/компьютерим бар    | 140        | 70%         |
| Жумушта ноутбугум/компьютерим бар | 38         | 19%         |
| Жеке ноутбугум/компьютерим жок    | 22         | 11%         |
| <b>Жалпы</b>                      | <b>200</b> | <b>100%</b> |

Изилдөөгө катышкан 200 мугалимдин 70%ы жеке ноутбук же компьютерге ээ экенин билдиришкен. 19%ы жумуш ордунда гана компьютер колдоно алышат, ал эми 11%ы такыр жеке компьютерге ээ эмес.

**Таблица 3. 3** Катышуучулардын Office программаларын билүү деңгээли

| Программанын аты             | Орточо маани | Стандарттык четтөө |
|------------------------------|--------------|--------------------|
| Microsoft Word программасын  | 4.06         | 0.844              |
| Microsoft Excel программасын | 3.39         | 0.857              |
| Microsoft Power Poin         | 3.77         | 0.938              |
| <b>Жалпы орточо маани</b>    | <b>3.74</b>  | <b>0.880</b>       |

| Түшүндүрмө | Балл | Диапазону   | Сөз менен түшүндүрүү | Сүрөттөөчү интерпретация              |
|------------|------|-------------|----------------------|---------------------------------------|
|            | 5    | 4.21 – 5.00 | Эң жакшы билем       | Office программаларын өтө жакшы билет |
|            | 4    | 3.41 – 4.20 | Жакшы билем          | Office программаларын жакшы билет     |
|            | 3    | 2.61 – 3.40 | Орточо билем         | Office программаларын орточо билет    |
|            | 2    | 1.81 – 2.60 | Билбейм              | Office программаларын анча билбейт    |
|            | 1    | 1.00 – 1.80 | Такыр билбейм        | Office программаларын такыр билбейт   |

Изилдөө катышуучуларынын Microsoft Office программаларын билүү деңгээли төмөнкүдөй: **Word – 4.06, PowerPoint – 3.77, Excel – 3.39**. Жалпы орточо көрсөткүч **3.74** болуп, бул катышуучулардын **офистик программаларды колдонуу жөндөмү жогору** экенин билдирет. Word эң жакшы өздөштүрүлгөн программа катары бааланган.

**Таблица 3. 4** Катышуучулардын техникалык компетенттүүлүгү

| <b>Суроолор:</b>                                                                                                         | <b>Орт<br/>маани</b> | <b>Станд.<br/>четтөө</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Жаңы технологиялык өнүгүүлөр жана куралдар менен ар дайым таанышып турам                                                 | 4.16                 | 0.727                    |
| Жумушумда технологияларды натыйжалуу колдонуу үчүн жетиштүү билимим бар                                                  | 3.93                 | 0.837                    |
| Жаңы технологияларды тез үйрөнүү жөндөмүмө ишенем.                                                                       | 4.28                 | 0.789                    |
| Техникалык көйгөйлөр жаралганда, аларды чечүүнү билем.                                                                   | 3.79                 | 0.939                    |
| Математиканы окутууда колдонулуучу жаңы тиркемелерди билем.                                                              | 3.75                 | 0.932                    |
| Технологияларды ар кандай максаттарда ылайыкташтыра алам.                                                                | 4.00                 | 0.883                    |
| Санариптик кызматташтык куралдарын (мисалы, видео конференция, биргелешкен документтер) колдонууда өзүмдү ыңгайлуу сезем | 3.79                 | 0.907                    |
| Жаңы технологияларды иш процесстериме жана күнүмдүк иштериме натыйжалуу интеграциялай алам                               | 3.86                 | 0.843                    |
| Кесиптештеримдин түзмөктөр же программалар менен болгон көйгөйлөрүн чечүүгө жардам бере алам.                            | 4.00                 | 0.902                    |
| Платформалардын же түзмөктөрдүн жөндөөлөрүн муктаждыгыма ылайыкташтырып, оңдоп, өзгөртүүнү билем.                        | 3.84                 | 0.949                    |
| <b>Жалпы орточо маани</b>                                                                                                | <b>3.94</b>          | <b>0.8708</b>            |

| Түшүндүрмө | шкаласы | Диапазону   | Сөз менен түшүндүрүү | Сүрөттөөчү интерпретация                          |
|------------|---------|-------------|----------------------|---------------------------------------------------|
|            | 5       | 4.21 – 5.00 | Толук макулмун       | Технологиялык компетенттүүлүк деңгээли өтө жогору |
|            | 4       | 3.41 – 4.20 | Макулмун             | Технологиялык компетенттүүлүк деңгээли жогору     |
|            | 3       | 2.61 – 3.40 | Нейтралдуу           | Технологиялык компетенттүүлүк деңгээли орточо     |
|            | 2       | 1.81 – 2.60 | Макул эмесмин        | Технологиялык компетенттүүлүк деңгээли төмөн      |
|            | 1       | 1.00 – 1.80 | Такыр макул эмесмин  | Технологиялык компетенттүүлүк деңгээли өтө төмөн  |

Катышуучулардын технологиялык жөндөмдөрүнүн жалпы орточо мааниси **3.94** болуп, бул жогорку деңгээлдеги технологиялык компетенттүүлүктү көрсөтөт. Айрыкча жаңы технологияларды үйрөнүү жөндөмү (4.28) жана жаңы куралдар менен таанышып туруу (4.16) жогору бааланган. Бул билим берүү тармагында иштеген мугалимдер ЖИ сыяктуу инновациялык технологияларды кабыл алууга жогорку даярдыкта экенин тастыктайт.

**II. Математика мугалимдеринин ЖИ куралдары менен тааныштыгы, колдонуу максаты, көз карашы.**

Төмөндөгү Таблицада 3.5 мугалимдердин ЖИ боюнча көз карашы, көп колдонулган ЖИ программалар, аларды колдонуу багыты боюнча маалыматтар көрсөтүлгөн.

**Таблица 3. 5** Мугалимдердин ЖИ куралдарын колдонуусу, максаты, көз карашы

| Суроо                                                                                   | Жооптор                                                                           | Саны       | Пайызы        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Жасалма интеллект куралдарын колдоносузбу?</b>                                       | Ооба                                                                              | 133        | 64.88%        |
|                                                                                         | Жок                                                                               | 37         | 18.05%        |
|                                                                                         | Колдонууну пландап жатам                                                          | 22         | 10.73%        |
|                                                                                         | Билбейм                                                                           | 13         | 6.34%         |
|                                                                                         | <b>Жалпы</b>                                                                      | <b>205</b> | <b>100.0%</b> |
| <b>Эгер ЖИ колдонсоңуз, кандай максатта колдоносуз</b>                                  | Үй тапшырмаларын автоматтык түрдө текшерүү                                        | 26         | 30.95%        |
|                                                                                         | ЖИ куралдарынын жардамы менен татаал математикалык түшүнүктөрдү түшүндүрүү        | 47         | 55.95%        |
|                                                                                         | Окуучулар үчүн жеке тапшырмаларды түзүү                                           | 44         | 52.38%        |
|                                                                                         | Окуучулардын жетишкендиктерин талдоо жана кыйынчылык жараткан темаларды аныктоодо | 33         | 39.29%        |
|                                                                                         | План түзүүдө                                                                      | 2          | 2.38%         |
|                                                                                         | Колдонбойм                                                                        | 3          | 3.57%         |
|                                                                                         | <b>Жалпы</b>                                                                      | <b>84</b>  |               |
| <b>ЖИнин окуучулардын математикалык өнүгүүсүнө тийгизген таасирин кандай баалайсыз?</b> | Оң көз караштамын                                                                 | 45         | 53.57%        |
|                                                                                         | Терс көз караштамын                                                               | 5          | 5.95%         |
|                                                                                         | Нейтралдуу                                                                        | 26         | 30.95%        |
|                                                                                         | Билбейм                                                                           | 8          | 9.52%         |
|                                                                                         | <b>Жалпы</b>                                                                      | <b>84</b>  | <b>100.0%</b> |
| <b>Кайсы ЖИ программаларын колдоносуз</b>                                               | ChatCPT                                                                           | 127        | 95.49%        |
|                                                                                         | GAMMA                                                                             | 35         | 26.32%        |
|                                                                                         | COPILOT                                                                           | 13         | 9.77%         |
|                                                                                         | Photomath                                                                         | 26         | 19.55%        |
|                                                                                         | MUGALIM AI                                                                        | 4          | 3.01%         |
|                                                                                         | Gemini AI                                                                         | 5          | 3.76%         |
|                                                                                         | Quizizz                                                                           | 7          | 5.26%         |
|                                                                                         | Geogebra                                                                          | 6          | 4.51%         |
|                                                                                         | <b>Жалпы</b>                                                                      | <b>133</b> |               |

**Жыйынтык:** Изилдөөгө катышкан мугалимдердин 64.88%ы ЖИ куралдарын колдонушат, 10.73%ы колдонууга даярданышууда. ЖИни көбүнчө татаал түшүнүктөрдү түшүндүрүүдө (55.95%) жана жеке тапшырмаларды түзүүдө (52.38%) колдонушат. Катышуучулардын 53.57%ы ЖИнин окуучулардын

өнүгүүсүнө тийгизген таасирине оң көз карашта экенин белгилешкен. Эң көп колдонулган курал — ChatGPT (95.49%) болуп чыкты. Бул жыйынтыктар мугалимдер арасында ЖИге болгон кызыгуу жана аны практикалык колдонуу тенденциясы күчтүү экенин көрсөтөт.

Таблица 3.6 да мугалимдердин ЖИ куралдары менен тааныштык даражасы көрсөтүлгөн.

**Таблица 3. 6. Матем ЖИ куралдары менен мугалимдердин тааныштыгы**

|                                                            | Программанын аты          | Орточо маани | Стандарттык четтөө |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Маселелерди кадам-кадамы менен чыгарып берген ЖИ куралдары | Photomath                 | 3.31         | 1.38               |
|                                                            | Mathway                   | 2.10         | 1.22               |
|                                                            | Gauhmath                  | 1.82         | 1.11               |
|                                                            | Symbolab                  | 1.89         | 1.14               |
|                                                            | MicrosoftMathSolver       | 1.96         | 1.20               |
|                                                            | Question.AI–AIMathSolver  | 1.74         | 1.03               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>2.14</b>  | <b>1.18</b>        |
| Математика жардамчылары / Репетиторлор                     | ChatGPT                   | 4.09         | 1.15               |
|                                                            | Mathbot–Mathchatbot       | 1.90         | 1.15               |
|                                                            | WolframAlpha              | 1.86         | 1.13               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>2.62</b>  | <b>1.14</b>        |
| График түзүү / Геометрия куралдары                         | Desmos                    | 1.81         | 1.15               |
|                                                            | Geogebra                  | 2.32         | 1.30               |
|                                                            | Graphmatica               | 1.83         | 1.13               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>1.97</b>  | <b>1.19</b>        |
| Компьютердик алгебра системалары                           | Maple                     | 1.93         | 1.24               |
|                                                            | Mathematica               | 2.09         | 1.30               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>2.01</b>  | <b>1.27</b>        |
| Программалоо эсептөө куралдары                             | MATLAB                    | 2.06         | 1.28               |
|                                                            | Octave                    | 1.79         | 1.08               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>1.93</b>  | <b>1.18</b>        |
| Баалоо куралдары                                           | Quizizz                   | 3.10         | 1.43               |
|                                                            | Kahoot                    | 3.55         | 1.34               |
|                                                            | Mentimeter                | 2.17         | 1.32               |
|                                                            | Socrative                 | 2.06         | 1.35               |
|                                                            | <b>Жалпы орточо маани</b> | <b>2.72</b>  | <b>1.36</b>        |

| Түшүндүрмө: | Балл<br>шкаласы | Балл<br>диапазону | Сөз<br>түшүндүрүү | менен | Сүрөттөөчү интерпретация      |
|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------------------|
|             | 5               | 4.21 – 5.00       | Абдан тааныш      |       | Тааныштык деңгээли өтө жогору |
|             | 4               | 3.41 – 4.20       | Тааныш            |       | Тааныштык деңгээли жогору     |
|             | 3               | 2.61 – 3.40       | Орточо тааныш     |       | Тааныштык деңгээли орточо     |
|             | 2               | 1.81 – 2.60       | Тааныш эмес       |       | Тааныштык деңгээли төмөн      |
|             | 1               | 1.00 – 1.80       | Такыр тааныш эмес |       | Тааныштык деңгээли өтө төмөн  |

Таблица 3.6. дан катышуучулардын математикада колдонулуучу ЖИ куралдары менен орточо деңгээлде тааныш экени байкалат. ChatGPT программасы жогорку деңгээлде белгиленген ( $M=4.09$ ), бул программа математикада жардамчы курал катары кеңири колдонуларын көрсөтөт. Маселе чечүүчү куралдардын ичинен Photomath эң белгилүү ( $M=3.31$ ), калган куралдар менен тааныштык деңгээли төмөн ( $M<2.10$ ). Баалоо куралдарынан Kahoot жана Quizizz эң көп белгиленген ( $M=3.55$  жана  $M=3.10$ ). Ал эми график түзүү, алгебра жана программалоо куралдары боюнча тааныштык деңгээли салыштырмалуу төмөн (жалпы орточо  $M=1.93-2.14$ ). Бул жыйынтык мугалимдердин айрым ЖИ куралдарын жакшы билерин, ал эми көпчүлүгү менен тааныш эместигин көрсөтөт.

### III. Математика мугалимдеринин ЖИ куралдарын колдонуу боюнча ой-пикирлери

Төмөндөгү Таблица 3.7.де катышуучулар үчүн ЖИ куралдарын колдонуу канчалык ыйгайлуулук жана оңой деп эсептешери көрсөтүлгөн.

**Таблица 3.7.** Математика мугалимдери үчүн жасалма интеллект куралдарын колдонуунун оңойлук деңгээли

|                                                                                                          | Орточо<br>маани | Стандар<br>ттык<br>четтөө |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Мен ЖИнин интеграциясын өзүмдүн математика сабагымда ишке ашыруу оңой деп эсептейм                       | 3.89            | 0.949                     |
| Мен ЖИ куралдарын колдонуу мугалимдер үчүн да, окуучулар үчүн да жөнөкөй жана түшүнүктүү деп эсептейм    | 3.96            | 0.917                     |
| Мен ЖИ программаларын жеткиликтүү жана өтө татаал эмес деп кабыл алам                                    | 3.85            | 0.892                     |
| Сабак берүүдө ЖИни колдонуу оңой жана көйгөйсүз болот деп ишенем.                                        | 3.89            | 0.956                     |
| Мен ЖИни окуу программасына киргизүү процесси минималдуу даярдыкты жана башкарууну талап кылат деп күтөм | 3.82            | 0.969                     |

**Таблица 3.7. Математика мугалимдери үчүн жасалма интеллект куралдарын колдонуунун оңойлук деңгээли (уландысы)**

|                                                                                          |             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Мен ЖИ куралдарын өзүмдүн окутуу методумда ыңгайлуу кошумча курал катары көрөм           | 3.97        | 0.910       |
| Мен ЖИ интеграциялоо процесси көйгөйсүз болуп, окутуу процессин жакшыртат деп күтөм      | 3.90        | 0.912       |
| Мен ЖИни жумуштарды жөнөкөйлөтүп, административдик жүктөмдү азайтуучу курал катары көрөм | 4.05        | 0.901       |
| <b>Жалпы орточо маани</b>                                                                | <b>3.92</b> | <b>0.93</b> |

Математика мугалимдери жасалма интеллект (ЖИ) куралдарын колдонуу оңойлугуна жогорку баа беришкен. Жалпы орточо маани **M=3.92** болуп, бул «макулмун» деңгээлине туура келет жана **ЖИни колдонуу жеңил экенин** тастыктайт. Айрыкча мугалимдер **ЖИнин жумушту жеңилдетүүчү жана административдик жүктү азайтуучу мүмкүнчүлүгүн (M=4.05), окутуу методуна ыңгайлуу кошумча курал экенин (M=3.97), жана студенттер менен бирге колдонуунун жөнөкөйлүгүн (M=3.96)** жогору баалашкан.

Төмөндөгү Таблица 3.8.де катышуучулар үчүн ЖИ куралдарын канчалык пайдалуу деп эсептешери көрсөтүлгөн.

**Таблица 3.8. Жасалма интеллект куралдарынын пайдалуулугу тууралуу жооптор**

|                                                                                                           | <b>Орточо маани</b> | <b>Стандарттык четтөө</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Мен ЖИнин интеграциясы менин окутуумду жана окуучулардын үйрөнүү процессин жакшыртат деп ишенем.          | 4.12                | 0.790                     |
| Мен ЖИни билим берүүнүн сапатын жакшыртууда пайдалуу курал катары көрөм                                   | 4.08                | 0.825                     |
| Мен ЖИ интеграциясын сабакты пландоодо жана өткөрүүдөгү убакытты үнөмдөгөн чечим катары карайм.           | 4.21                | 0.792                     |
| ЖИ менин математика сабагымда мугалим катары натыйжалуу жана эффективдүү болушума жардам берет деп ишенем | 4.16                | 0.837                     |
| Мен ЖИ интеграциясы окуучулардын активдүүлүгүн жана мотивациясын арттырат деп күтөм.                      | 4.09                | 0.876                     |
| Мен ЖИни окуучуларга көбүрөөк жеке колдоо көрсөтүүчү курал катары көрөм.                                  | 4.05                | 0.895                     |
| <b>Жалпы орточо маани</b>                                                                                 | <b>4.12</b>         | <b>0.84</b>               |

Түшүндүрмө    Балл    Балл    Сөз    менен    Сүрөттөөчү интерпретация  
шкаласы    диапозону    түшүндүрүү  
5    4.21 – 5.00    Толук    Пайдалуулук деңгээли өтө  
макулмун    жогору

|   |             |                     |                    |                    |
|---|-------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 4 | 3.41 – 4.20 | Макулмун            | Пайдалуулук жогору | деңгээли           |
| 3 | 2.61 – 3.40 | Нейтралдуу          | Пайдалуулук орточо | деңгээли           |
| 2 | 1.81 – 2.60 | Макул эмесмин       | Пайдалуулук төмөн  | деңгээли           |
| 1 | 1.00 – 1.80 | Такыр макул эмесмин | Пайдалуулук төмөн  | деңгээли өтө төмөн |

Катышуучулар ЖИ куралдарын билим берүү процессинде колдонуу пайдалуу деп эсептешет (жалпы орточо маани = **4.12**). Мугалимдер ЖИнин окутуу сапатын жакшыртууда, убакытты үнөмдөөдө жана окуучулардын мотивациясын көтөрүүдө натыйжалуу экенин белгилешкен. Бул ЖИнин билим берүүдө кеңири жана максаттуу колдонулушуна негиз бар экенин көрсөтөт.

**Таблица 3. 9** Катышуучулар ЖИни колдонууда кезиккен кыйынчылыктар

|                                                                                                             | Орточо маани | Стандарттык четтөө |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Менде ЖИ куралдарын натыйжалуу колдонуу боюнча даярдык жок                                                  | 3.63         | 1.01               |
| Менде жаңы ЖИ технологияларын үйрөнүүгө жана колдонууга жетиштүү убакыт жок                                 | 3.41         | 1.09               |
| Мен ЖИ менен байланышкан маалыматтардын коопсуздугу, тууралыгы жана этикалык маселелери боюнча тынчсызданам | 3.62         | 1.02               |
| ЖИ куралдары менин окутуу программам жана окутуу планым менен жакшы келишпеши мүмкүн.                       | 3.51         | 1.05               |
| ЖИ куралдарын окуучулардын муктаждыктарына ылайыкташтыруу же оптималдаштыруу кыйын                          | 3.44         | 1.11               |
| Интернет байланышынын ишенимсиздиги же жабдыктардын жоктугу ЖИ колдонуу мүмкүнчүлүгүмдү чектейт             | 3.63         | 1.06               |
| <b>Жалпы орточо маани</b>                                                                                   | <b>3.54</b>  | <b>1.06</b>        |

| Түшүндүрмө | Балл шкаласы | Балл диапозону | Сөз менен түшүндүрүү | Сүрөттөөчү интерпретация       |
|------------|--------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
|            | 5            | 4.21 – 5.00    | Толук макулмун       | Кыйынчылык деңгээли өтө жогору |
|            | 4            | 3.41 – 4.20    | Макулмун             | Кыйынчылык деңгээли жогору     |
|            | 3            | 2.61 – 3.40    | Нейтралдуу           | Кыйынчылык деңгээли орточо     |
|            | 2            | 1.81 – 2.60    | Макул эмесмин        | Кыйынчылык деңгээли төмөн      |
|            | 1            | 1.00 – 1.80    | Такыр макул эмесмин  | Кыйынчылык деңгээли өтө төмөн  |

Катышуучулар ЖИ куралдарын колдонууда белгилүү бир кыйынчылыктарга туш болуп жатышканын билдиришкен. Жалпы орточо маани — **3.54**, бул кыйынчылык деңгээли **жогорку** экенин көрсөтөт. Өзгөчө басым жасалган кыйынчылыктар — ЖИни натыйжалуу колдонуу боюнча даярдыктын жетишсиздиги (**3.63**), интернет

жана жабдуулардын жетишсиздиги (3.63), ошондой эле маалымат коопсуздугу жана этика боюнча тынчсыздануулар (3.62).

**Таблица 3. 10.** Жасалма интеллект куралдарын окутууда колдонууга даярдык деңгээли

|                                                                                                                               | Орточо маани | Стандарттык четтөө |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Мен өзүмдү ЖИ технологияларын окутууда колдонууга даяр сезем.                                                                 | 4.06         | 0.867              |
| Менде ЖИ куралдарын натыйжалуу колдонууга керек болгон билим бар                                                              | 3.82         | 0.908              |
| Мен жаңы ЖИ окутуу куралдарын колдонууга убакыт инвестициялоого даярмын.                                                      | 3.95         | 0.845              |
| Мен иштеген мекеме окутуу үчүн ЖИ технологияларын колдонуу боюнча жетиштүү даярдыкты камсыз кылат.                            | 3.70         | 1.029              |
| Мен окутуумду жакшырта турган жаңы ЖИ инновациялары боюнча маалымат алып турам.                                               | 3.91         | 0.898              |
| Мен ЖИнин окуучулардын жыйынтыктарын жана менин натыйжалуулугумду жакшыртуу мүмкүнчүлүгүнө кызыктармын                        | 4.01         | 0.840              |
| Мен окутуу ыкмаларыма ЖИ инновацияларын киргизүүгө даярмын                                                                    | 4.03         | 0.860              |
| Мен ЖИ куралдарын окутууга киргизүү үчүн кесиптештерим менен тажрыйба жана стратегияларды бөлүшүүгө даярмын.                  | 4.06         | 0.873              |
| Менин билим берүү мекемем ЖИ куралдарын интеграциялоону колдоо үчүн зарыл болгон технологиялык инфраструктураны камсыз кылат. | 3.74         | 1.065              |
| Мен ЖИни билим берүүдө колдонуу боюнча билимимди жана жөндөмдөрүмдү жакшыртуу үчүн үзгүлтүксүз кесиптик өнүгүүгө умтулам.     | 4.05         | 0.859              |
| <b>Жалпы орточо маани</b>                                                                                                     | <b>3.93</b>  | <b>0.90</b>        |

Таблица 3.10дон катышуучулардын ЖИ куралдарын окутууда колдонууга болгон

|             |              |                |                      |                             |
|-------------|--------------|----------------|----------------------|-----------------------------|
| Түшүндүрмө: | Балл шкаласы | Балл диапозону | Сөз менен түшүндүрүү | Сүрөттөөчү интерпретация    |
|             | 5            | 4.21 – 5.00    | Толук макулмун       | Даярдык деңгээли өтө жогору |
|             | 4            | 3.41 – 4.20    | Макулмун             | Даярдык деңгээли жогору     |
|             | 3            | 2.61 – 3.40    | Нейтралдуу           | Даярдык деңгээли орточо     |
|             | 2            | 1.81 – 2.60    | Макул эмесмин        | Даярдык деңгээли төмөн      |
|             | 1            | 1.00 – 1.80    | Такыр макул эмесмин  | Даярдык деңгээли өтө төмөн  |

даярдык деңгээли жогору экени аныкталды. Жалпы орточо маани — **3.93** ( $SD = 0.90$ ), бул мугалимдер негизинен ЖИге ачык экенин билдирет. Өзгөчө, катышуучулар ЖИни колдонуу боюнча кесиптик өнүгүүгө умтулуу (**4.05**), аны окутууга интеграциялоого даярдык (**4.03**), жана кесиптештери менен стратегия

бөлүшүүгө даярдык (4.06) жагынан жогорку көрсөткүчтөрдү көрсөтүшкөн. Бирок мектеп же уюм тарабынан көрсөтүлгөн технологиялык жана методикалык колдоо бир аз төмөн бааланган (3.70 – 3.74). Бул жыйынтыктар мугалимдердин жеке деңгээлде даярдыгы жетиштүү экенин, бирок аларды колдоо боюнча уюштуруучулук жактан дагы чара көрүү зарылдыгын көрсөтөт.

Бул бөлүмдө алынган жыйынтыктар таблица түрүндө берилди жана орточо маанилери менен стандарттык четтөөлөрдүн негизинде статистикалык талдоо жүргүзүлдү. Кийинки бөлүмдө фактордук анализ жүргүзүлүп, маалыматтар терең изилденип, изилдөө суроолоруна жооп берилет.



## ТӨРТҮНЧҮ БӨЛҮМ

### ФАКТОРДУК АНАЛИЗ ЖАНА АЧЫК ФОРМАДАГЫ СУРООЛОРДУН АНАЛИЗИ

#### 4.1. Фактордук анализ

Сурамжылоонун ишенимдүүлүгүн, башкача айтканда, берилген суроолор бир теманы туруктуу жана так өлчөп жатканын текшерүү максатында ишенимдүүлүк статистикасы жүргүзүлдү. Ишенимдүүлүк статистикасындагы Cronbach's Alpha көрсөткүчү сурамжылоонун ички туруктуулугун текшерет. Анын мааниси 0.70 жана андан жогору болсо — жогорку ишенимдүүлүк, 0.60–0.69 болсо — орточо ишенимдүүлүк, ал эми 0.59 жана андан төмөн болсо — жетишсиз ишенимдүүлүк деп бааланат.

**Таблица 4. 1.**Ишенимдүүлүк статистикасы (Reliability Statistics)

| Кронбах Альфа | Стандардаштырылган элементтердин негизиндеги Кронбах альфасы | Суроолордун саны |
|---------------|--------------------------------------------------------------|------------------|
| 0,949         | 0,952                                                        | 31               |

Бул таблица сурамжылоонун ички ишенимдүүлүгү абдан жогору экенин ( $\alpha = 0.949$ ) көрсөттү.

Берилиштердин фактордук талдоого ылайыктуу экендигин аныктоо максатында эки негизги статистикалык көрсөткүч колдонулат. Алардын бири — КМО (Кайзер-Мейер-Олкин) коэффициенти, экинчиси — Бартлетттин сфералык тести болуп саналат (Büyüköztürk, 2007). КМО коэффициенти алынган үлгүнүн көлөмү фактордук талдоо жүргүзүүгө ылайыктуу же ылайык эместигин аныктоого жардам берет. Үлгүнүн көлөмү жетиштүү деп эсептелиши үчүн КМО мааниси жок дегенде 0.60 же андан жогору болушу зарыл, ошондой эле Бартлетт сферикалык тестинин натыйжасы статистикалык жактан маанилүү ( $p < 0.05$ ) болушу керек (Tabachnick жана Fidell, 2013). Берилиштердин фактордук талдоого ылайыктуулугун аныктоо үчүн жүргүзүлгөн анализдин негизинде эсептелген КМО жана Бартлетт тесттеринин жыйынтыктары 4.2-таблицада берилген.

**Таблица 4. 2. Кайзер-Мейер-Олкин жана Бартлетт тесттери**

| <b>Көрсөткүч</b>                                       | <b>Мааниси</b> |
|--------------------------------------------------------|----------------|
| Кайзер-Мейер-Олкин коэффисенти                         | 0,900          |
| Бартлетттин сферикалык тести (жакындатылган $\chi^2$ ) | 3687,727       |
| Эркиндик даражасы                                      | 465            |
| Маанилүүлүгү: p                                        | 0.000          |

Таблица 4.2ден, КМО көрсөткүчү 0,900 жана Бартлетт тестини жыйынтыгында  $p=0,000$  денгээлинде маанилүү экенин көрө алабыз. Бул жыйынтыктардын негизинде, берилиштер фактордук анализ үчүн ылайыктуу деп айта алабыз.

Берилиштер фактордук талдоо жүргүзүүгө ылайыктуу деп табылгандан кийин, берилиштерди жөнөкөйлөтүү үчүн негизги компоненттердин фактордук анализи (Principal Component Analysis) жүргүзүлдү. Айлантылган компонент матрицасынын (Rotated Component Matrix) жыйынтыгынын негизинде төрт өз алдынча фактор аныкталды: колдонууга жеңилдик, пайдалуулук, даярдык жана кыйынчылыктар. Бардык өзгөрмөлөрдүн фактордук жүктөмдөрү 0.63төн жогору болуп, алар таблица 4.3тө берилди.

**Таблица 4. 3. Айландырылган компоненттер матрицасы (Rotated Component Matrixa)**

| <b>№</b> | <b>Суроолор/Билдирүүлөр</b>                                                                   | <b>Компонент 1: Даярдыгы</b> | <b>Компонент 2: Колдонууга ыңгайлуулугу</b> | <b>Компонент 3: Пайдалуулугу</b> | <b>Компонент 4: Кыйынчылыктары</b> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1        | Мен окутууну жакшырта турган жаңы ЖИ инновациялары жөнүндө маалымат алып турам.               | 0.811                        |                                             |                                  |                                    |
| 2        | Мен иштеген мекеме окутуу үчүн ЖИ технологияларын колдонууга жетиштүү даярдыкты камсыз кылат. | 0.798                        |                                             |                                  |                                    |
| 3        | Мен жаңы ЖИ тех.н өздөштүрүүгө убакыт инвестициялоого даярмын                                 | 0.781                        |                                             |                                  |                                    |

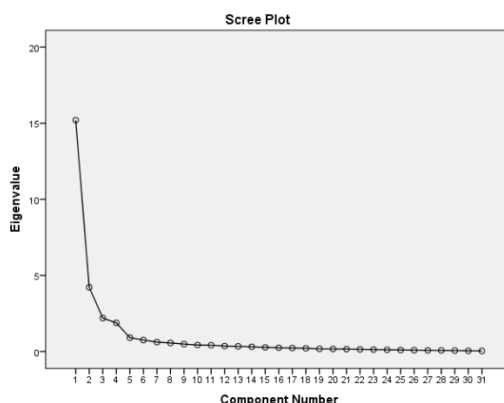
**Таблица 4. 3.** Айландырылган компоненттер матрицасы (Rotated Component Matrixa) (уландысы)

|    |                                                                    |       |       |       |  |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--|
| 4  | ЖИ боюнча жетиштүү билимим бар.                                    | 0.761 |       |       |  |
| 5  | Мен иштеген мекеме көйгөйлөрдү чечүүгө жардам берет                | 0.758 |       |       |  |
| 6  | Мен иштеген жерде тиешелүү техникалык инфраструктура камсыздалган. | 0.752 |       |       |  |
| 7  | Мен ЖИге кызыгам.                                                  | 0.749 |       |       |  |
| 8  | ЖИ инновацияларын киргизүү пайдалуу деп эсептейм.                  | 0.742 |       |       |  |
| 9  | Мен өзүмдү ЖИни колдонууга даяр сезем.                             | 0.720 |       |       |  |
| 10 | Билимимди башкалар менен бөлүшүүгө даярмын.                        | 0.694 |       |       |  |
| 11 | Кесиптик өнүгүүгө умтулам.                                         | 0.630 |       |       |  |
| 12 | ЖИ өтө татаал эмес.                                                |       | 0.831 |       |  |
| 13 | ЖИни окутууга интеграциялоо көйгөйсүз болот деп ишенем             |       | 0.821 |       |  |
| 14 | ЖИ бул ыңгайлуу кошумча курал.                                     |       | 0.816 |       |  |
| 15 | ЖИни түшүнүктүү деп эсептейм.                                      |       | 0.813 |       |  |
| 16 | ЖИ женил башкарууну талап кылат деп күтөм.                         |       | 0.813 |       |  |
| 17 | ЖИни колдонуу оңой деп эсептейм.                                   |       | 0.784 |       |  |
| 18 | ЖИ бул жүктөмдү азайтуучу курал.                                   |       | 0.754 |       |  |
| 19 | ЖИ бул окутуу процессин жакшыртат.                                 |       | 0.693 |       |  |
| 20 | ЖИ бул көбүрөөк жеке колдоо көрсөтүүчү курал.                      |       |       | 0.831 |  |

**Таблица 4. 3.** Айландырылган компоненттер матрицасы (Rotated Component Matrixa) (уландысы)

|    |                                                    |  |  |       |       |
|----|----------------------------------------------------|--|--|-------|-------|
| 21 | ЖИ окуучулардагы мотивацияны жогорулатат.          |  |  | 0.818 |       |
| 22 | ЖИ бул пайдалуу курал.                             |  |  | 0.782 |       |
| 23 | ЖИ окуучулардын үйрөнүү процессин жакшыртат.       |  |  | 0.782 |       |
| 24 | ЖИ убакытты үнөмдөйт.                              |  |  | 0.774 |       |
| 25 | ЖИ натыйжалуу жана эффективдүү иштөөгө көмөктөшөт. |  |  | 0.754 |       |
| 26 | ЖИге кээ бирлер каршы болушу мүмкүн.               |  |  |       | 0.862 |
| 27 | Этикалык маселелерге тынчсызданам.                 |  |  |       | 0.847 |
| 28 | Оптималдаштыруу кыйын болушу мүмкүн.               |  |  |       | 0.830 |
| 29 | ЖИ көп убакыт талап кылышы мүмкүн.                 |  |  |       | 0.823 |
| 30 | Интернет байланышы көйгөй жаратышы мүмкүн.         |  |  |       | 0.815 |
| 31 | Даярдык жетишсиз болушу мүмкүн.                    |  |  |       | 0.778 |

**Экстракция ыкмасы:** Негизги компоненттерди талдоо.  
**Айлантау ыкмасы:** Varimax методу Кайзер нормалдаштыруу менен колдонулган.  
 Айлантуу 5 итерацияда жыйынтыкталды.



**Сүрөт 4.1** Өздүк маанилер графиги (Scree Plot)

Жүргүзүлгөн анализдин жыйынтыгында өздүк мааниси (eigenvalue) 1 же андан жогору болгон төрт фактор аныкталып, бул төрт фактор жалпы дисперсиянын 75.80%ын түшүндүрөрү белгилүү болду. Сүрөт 4.1 Өздүк маанилер графигин карасак, сызыктагы кескин өзгөрүүлөр төртүнчү чекиттен кийин азайып, график салыштырмалуу туруктуу улангандыгы байкалат. Бул көрүнүш негизги маалыматты түшүндүргөн 4 факторду (колдонууга ыңгайлуулугу, пайдалуулугу, даярдыгы, кыйынчылыктары) тандоого шарт түзөт.

**Таблица 4 4. “Колдонуу ыңгайлуулугу” өзгөрмөсүнө карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө : Колдонуу ыңгайлуулугу**

| Жаш       | Иш тажрыйба   | Орточо маани (M) | Стандарттык четтөө | Катышуучулардын саны (N) |
|-----------|---------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| 21-25 жаш | 6 жылдан аз   | 4,0556           | 1,21853            | 9                        |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,0556</b>    | <b>1,21853</b>     | <b>9</b>                 |
| 26-30 жаш | 6 жылдан аз   | 3,7937           | 0,73031            | 20                       |
|           | 6-10 жыл      | 4,3438           | 0,64043            | 4                        |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>3,8854</b>    | <b>0,73344</b>     | <b>24</b>                |
| 31-35 жаш | 6 жылдан аз   | 3,9028           | 0,78754            | 9                        |
|           | 6-10 жыл      | 3,7708           | 1,03878            | 12                       |
|           | 10-20 жыл     | 3,8438           | 0,77308            | 4                        |
|           | 20 жылдан коп | 4,5000           | .                  | 1                        |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>3,8558</b>    | <b>0,87514</b>     | <b>26</b>                |
| 36-40 жаш | 6 жылдан аз   | 3,5000           | 0,86603            | 3                        |
|           | 6-10 жыл      | 4,0625           | 0,70610            | 12                       |
|           | 10-20 жыл     | 3,9917           | 0,66057            | 30                       |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>3,9778</b>    | <b>0,68116</b>     | <b>45</b>                |
| 41-45 жаш | 6 жылдан аз   | 3,5417           | 0,14434            | 3                        |
|           | 6-10 жыл      | 4,0000           | 0,77055            | 6                        |
|           | 10-20 жыл     | 3,8846           | 0,96367            | 26                       |
|           | 20 жылдан коп | 3,9265           | 0,83158            | 17                       |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>3,8918</b>    | <b>0,86036</b>     | <b>52</b>                |
| 46-50 жаш | 6-10 жыл      | 4,5000           | .                  | 1                        |
|           | 10-20 жыл     | 4,8750           | .                  | 1                        |
|           | 20 жылдан коп | 4,0114           | 0,66486            | 11                       |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,1154</b>    | <b>0,66235</b>     | <b>13</b>                |

**Таблица 4 4. “Колдонуу ыңгайлуулугу” өзгөрмөсүнө карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө : Колдонуу ыңгайлуулугу (уландысы)**

|              |               |               |                |            |
|--------------|---------------|---------------|----------------|------------|
| 51-55 жаш    | 10-20 жыл     | 1,0000        | .              | 1          |
|              | 20 жылдан коп | 4,1250        | 0,41693        | 17         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>3,9514</b> | <b>0,84032</b> | <b>18</b>  |
| 56-60 жаш    | 20 жылдан коп | 3,7109        | 0,84867        | 16         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>3,7109</b> | <b>0,84867</b> | <b>16</b>  |
| <b>Жалпы</b> | 6 жылдан аз   | 3,8324        | 0,83001        | 44         |
|              | 6-10 жыл      | 3,9964        | 0,82163        | 35         |
|              | 10-20 жыл     | 3,9032        | 0,88052        | 62         |
|              | 20 жылдан коп | 3,9496        | 0,71125        | 62         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>3,9181</b> | <b>0,80635</b> | <b>203</b> |

Таблица 4.4 мугалимдердин ЖИ колдонууга болгон ыңгайлуулук сезимдери жашына жана иш тажрыйбасына жараша өзгөрөрүн көрсөтөт. 21-25 жаштагы жана 6 жылдан аз иш тажрыйбасы бар катышуучулар ЖИни колдонууга эң жогорку баа беришти. Мындан тышкары, 36-40 жаштагылар 10-20 жылдык иш тажрыйбасы менен ЖИни колдонууга көбүрөөк жакын болушкан.

**Таблица 4. 5.Топтор аралык таасирлерди текшерүү. Көз каранды өзгөрмө: Колдонуу ыңгайлуулугу**

| Булак             | III түрдөгү квадраттар суммасы | Эркиндик даражасы | Орто чо квадрат | F-критерий | Маанилүүлүгү ( p - маани) | Жарым $\eta^2$ | Борбордон четтөө параметри | Байкалган статистикалык күч |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|------------|---------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| Модел             | 3130,901 <sup>a</sup>          | 20                | 156,545         | 245,267    | 0,000                     | 0,964          | 4905,345                   | 1,000                       |
| Жаш курак         | 10,772                         | 7                 | 1,539           | 2,411      | 0,022                     | 0,084          | 16,877                     | 0,855                       |
| Тажрыйба          | 3,719                          | 3                 | 1,240           | 1,942      | 0,124                     | 0,031          | 5,827                      | 0,496                       |
| Жаш жана Тажрыйба | 11,232                         | 9                 | 1,248           | 1,955      | 0,047                     | 0,088          | 17,598                     | 0,834                       |
| Ката              | 116,802                        | 183               | 0,638           |            |                           |                |                            |                             |
| Жалпы             | 3247,703                       | 203               |                 |            |                           |                |                            |                             |

а)  $R^2 = 0,964$  (Түзөтүлгөн  $R^2 = 0,960$ )

б) Маанилүүлүк чеги:  $\alpha = 0,05$  колдонулган,  $p < 0.05$

**Жыйынтык:** Топтор аралык таасирлердин анализи ЖИнин колдонууга болгон мамилеге жаш курак жана иш тажрыйбасынын таасирин көрсөткөн. Жаш курак боюнча статистикалык маанилүү айырмачылыктар табылды ( $p = 0,022$ ,  $p < 0,05$ ), ал эми иш тажрыйбасы боюнча таасирлер натыйжалуу эмес болуп калды ( $p = 0,124$ ,  $p > 0,05$ ). Демек, колдонуунун оңойлугуна иш тажрыйбанын маанилүү таасири жок. Жаш курак менен тажрыйба чогуу каралган учурда маанилүү болуп чыкты ( $p = 0,047$ ,  $p < 0,05$ ).

### 3. Жасалма интеллект куралдарынын пайдалуу деп белгилениши мугалимдердин тажрыйбасына жана жаш курагына карата маанилүү

**Таблица 4. 6.** “Пайдалуулук” компонентине карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө: Пайдалуулугу

| Жаш       | Тажрыйба      | Орточо маани  | Стандарттык четтөө | Катышуучулардын саны |
|-----------|---------------|---------------|--------------------|----------------------|
| 21-25 жаш | 6 жылдан аз   | 4,5370        | 0,43921            | 9                    |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,5370</b> | <b>0,43921</b>     | <b>9</b>             |
| 26-30 жаш | 6 жылдан аз   | 4,1083        | 0,85031            | 20                   |
|           | 6-10 жыл      | 4,4167        | 0,44096            | 4                    |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,1597</b> | <b>0,79776</b>     | <b>24</b>            |
| 31-35 жаш | 6 жылдан аз   | 4,2407        | 0,62977            | 9                    |
|           | 6-10 жыл      | 4,2436        | 0,71562            | 13                   |
|           | 10-20 жыл     | 4,1250        | 0,43833            | 4                    |
|           | 20 жылдан көп | 5,0000        | .                  | 1                    |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,2531</b> | <b>0,63611</b>     | <b>27</b>            |
| 36-40 жаш | 6 жылдан аз   | 4,0556        | 0,09623            | 3                    |
|           | 6-10 жыл      | 4,1528        | 0,63746            | 12                   |
|           | 10-20 жыл     | 4,0611        | 0,62435            | 30                   |
|           | <b>Жалпы</b>  | <b>4,0852</b> | <b>0,60053</b>     | <b>45</b>            |

**Таблица 4. 6. “Пайдалуулук” компонентине карата жаш курак жана иш тажрыйба. Көз каранды өзгөрмө: Пайдалуулугу (уландысы)**

|              |               |               |                |            |
|--------------|---------------|---------------|----------------|------------|
| 41-45 жаш    | 6 жылдан аз   | 3,7778        | 0,63099        | 3          |
|              | 6-10 жыл      | 3,9444        | 0,99256        | 6          |
|              | 10-20 жыл     | 3,9487        | 0,95309        | 26         |
|              | 20 жылдан көп | 4,0686        | 0,61537        | 17         |
| <b>Жалпы</b> |               | <b>3,9776</b> | <b>0,82580</b> | <b>52</b>  |
| 46-50 жаш    | 6-10 жыл      | 3,0000        | .              | 1          |
|              | 10-20 жыл     | 5,0000        | 0,00000        | 2          |
|              | 20 жылдан көп | 4,2576        | 0,57910        | 11         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>4,2738</b> | <b>0,68127</b> | <b>14</b>  |
| 51-55 жаш    | 10-20 жыл     | 1,0000        | .              | 1          |
|              | 20 жылдан көп | 4,3431        | 0,49816        | 17         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>4,1574</b> | <b>0,92438</b> | <b>18</b>  |
| 56-60 жаш    | 20 жылдан көп | 3,9375        | 0,89624        | 16         |
| <b>Жалпы</b> |               | <b>3,9375</b> | <b>0,89624</b> | <b>16</b>  |
| Жалпы        | 6 жылдан аз   | 4,1970        | 0,70001        | 44         |
|              | 6-10 жыл      | 4,1481        | 0,71910        | 36         |
|              | 10-20 жыл     | 4,0000        | 0,85979        | 63         |
|              | 20 жылдан көп | 4,1586        | 0,67443        | 62         |
|              | <b>Жалпы</b>  | <b>4,1163</b> | <b>0,74766</b> | <b>205</b> |

**Жыйынтык:** Жаш курак жана иш тажрыйбасы боюнча ар кандай топтордун арасындагы айырмачылыктар ЖИнин салттуудан артыкчылыгы жана пайдалуулугу боюнча аныкталды. 26-30 жаштагылар жана 10 жылдан көп иш тажрыйбасы бар катышуучулар ЖИни пайдалуу курал деп баалашты.

**Таблица 4. 7.**Топтор ортосундагы таасирлерди анализдөө. Көз каранды өзгөрмө:  
Пайдалуулук

| Булак             | III түрдөгү квадраттар суммасы | Эркиндик даражасы | Орточо квадрат | F-критерий | Маанилүүлүгү | Жарым $\eta^2$ | Борбордон четтөө параметри | Байкалган статистикалык күч |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| Модел             | 3492,057 <sup>a</sup>          | 20                | 174,603        | 338,538    | 0,0000       | 0,973          | 6770,758                   | 1,000                       |
| Жаш               | 12,447                         | 7                 | 1,778          | 3,448      | 0,002        | 0,115          | 24,133                     | 0,963                       |
| Тажрыйба          | 5,900                          | 3                 | 1,967          | 3,813      | 0,011        | 0,058          | 11,439                     | 0,812                       |
| Жаш жана тажрыйба | 12,630                         | 9                 | 1,403          | 2,721      | 0,005        | 0,117          | 24,489                     | 0,948                       |
| Ката              | 95,415                         | 185               | 0,516          |            |              |                |                            |                             |
| Жалпы             | 3587,472                       | 205               |                |            |              |                |                            |                             |

Эскертүүлөр:

a.  $R^2 = 0,973$  (Түзөтүлгөн  $R^2 = 0,971$ )

b.  $\alpha = 0,05$  деңгээлинде эсептелген

**Жыйынтык:** Жаш курак жана иш тажрыйбасы боюнча ЖИнин пайдалуу деп белгиленишине таасири ишеничтүү болуп чыкты. Жаш курак жана иш тажрыйбасынын өз ара байланыштагы анализинде, ЖИнин пайдалуу деп белгилениши жогору чыккан.

**Таблица 4. 8.** Топтор ортосундагы таасирлерди анализдөө. Көз каранды өзгөрмө:  
Кыйынчылыктар

| Булак             | III түрдөгү квадраттар суммасы | Эркиндик даражасы | Орточо квадрат | F-критерий | Маанилүүлүгү (p-маани) | Жарым $\eta^2$ | Борбордон четтөө параметри | Байкалган статистикалык күч |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|------------|------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| Модель            | 2584,115 <sup>a</sup>          | 20                | 129,206        | 165,711    | 0,000                  | 0,947          | 3314,211                   | 1,000                       |
| Жаш               | 5,462                          | 7                 | 0,780          | 1,001      | 0,432                  | 0,036          | 7,005                      | 0,425                       |
| Тажрыйба          | 1,181                          | 3                 | 0,394          | 0,505      | 0,679                  | 0,008          | 1,515                      | 0,152                       |
| Жаш жана тажрыйба | 6,828                          | 9                 | 0,759          | 0,973      | 0,464                  | 0,045          | 8,758                      | 0,476                       |
| Ката              | 144,246                        | 185               | 0,780          |            |                        |                |                            |                             |
| Жалпы             | 2728,361                       | 205               |                |            |                        |                |                            |                             |

Эскертүүлөр:

a.  $R^2 = 0,947$  (Түзөтүлгөн  $R^2 = 0,941$ )

b.  $\alpha = ,05$  деңгээлинде эсептелген

**Жыйынтык:** Кыйынчылыктарды талдоодо ЖИни колдонуу боюнча маанилүү айырмачылыктар аз болду. Жаш курак жана иш тажрыйбасынын кыйынчылыктарга болгон таасири статистикалык жактан маанилүү эмес болуп чыкты. Мында ЖИнин колдонулушундагы негизги кыйынчылыктар техникалык жана этикалык маселелер менен байланыштуу экени көрсөтүлдү.

#### *Айлык маяна жана ЖИни колдонууга даярдык*

**Таблица 4. 9.** “Даярдык” өзгөрмөсү жана айлык маянанын ортосундагы байланыш

| Айлык маяна          | Орточо маани | Стд. четтөө | N          |
|----------------------|--------------|-------------|------------|
| 10 миң сомдон аз     | 2,82         | -           | 1          |
| 10 миң - 20 миң сом  | 3,86         | 0,82        | 24         |
| 21 миң - 30 миң сом  | 3,94         | 0,65        | 52         |
| 31 миң - 40 миң сом  | 3,93         | 0,85        | 27         |
| 41 миң - 50 миң сом  | 4,39         | 0,34        | 3          |
| 50 миң сомдон жогору | 4,50         | 0,71        | 2          |
| <b>Жалпы</b>         | <b>3,93</b>  | <b>0,74</b> | <b>109</b> |

**Таблица 4.9. ден** Айлык маянасы жогору мугалимдер ЖИни колдонууга жогорку даярдыгын белгилешкен. Мисалы, 50 миң сомдон жогору маяна алган мугалимдерде ЖИге даярдык көрсөткүчтөрү 4,50 баллга жеткен. **Көбүнчө жогору маяна алгандар** жаңы технологияларга ачык жана жеке өнүгүүгө инвестиция кылууга даяр болуша

**Таблица 4. 10.** Топтор ортосундагы таасирлерди анализдөө. Көз каранды өзгөрмө: Колдонууга даярдык

| Булак | III түрдөгү квадраттар суммасы | Эркиндик даражасы | Орточо квадрат | F-критерий | Маанилүүлүгү (p - маани) | Жарым $\eta^2$ | Борбордон четтөө параметри | Байкалган статистикалык күч |
|-------|--------------------------------|-------------------|----------------|------------|--------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| Модел | 1688,958 <sub>a</sub>          | 6                 | 281,493        | 510,507    | 0,000                    | 0,967          | 1,000                      | 1,000                       |
| Айлык | 1688,96                        | 6                 | 281,493        | 510,507    | 0,000                    | 0,967          | 1,000                      | 1,000                       |
| Ката  | 56,794                         | 103               | 0,551          |            |                          |                |                            |                             |
| Жалпы | 1745,752                       | 109               |                |            |                          |                |                            |                             |

Эскертүүлөр:

a.  $R^2 = 0,967$  (Түзөтүлгөн  $R^2 = 0,966$ )

b.  $\alpha = 0,05$  деңгээлинде эсептелген

**Жыйынтык:** ЖИни колдонууга даярдык менен мугалимдердин айлык маянасынын ортосунда байланыш бар экени аныкталды. Топтор ортосундагы анализ айлык маянасы жогору болгон адамдардын ЖИге болгон мамилеси жакшы жана мотивациясы жогору экенин көрсөткөн ( $p=0,000$ ,  $p < 0,05$ ).

***MS Word программасын билүү деңгээли жана ЖИни колдонууга даярдык***

**Таблица 4. 11.** MS Word программасын билүү деңгээли жана ЖИни колдонууга даярдык. Көз каранды өзгөрмө: Даярдык

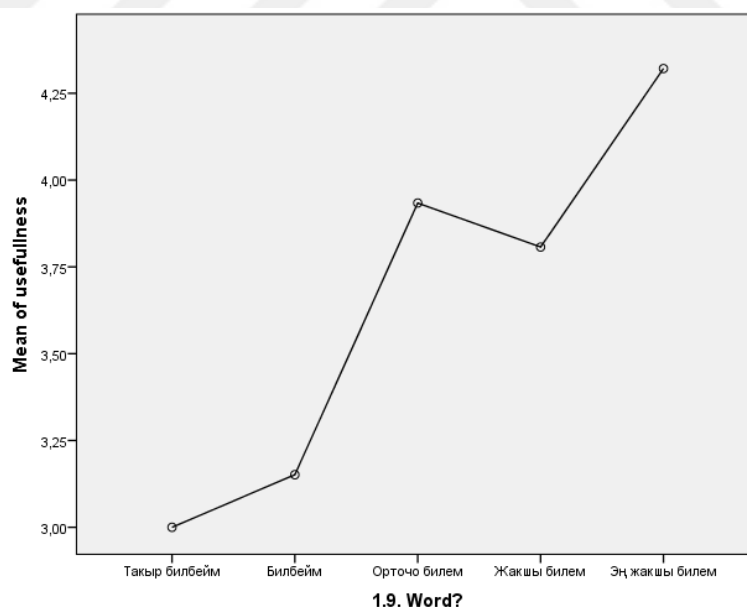
| Билүү деңгээли       | N         | Орточо        | Стд. четтөө   | Стандарттык ката | Орточо маанинин 95% ишеним интервалы |               | Минимум     | Максимум    | Компоненттер аралык дисперсия |
|----------------------|-----------|---------------|---------------|------------------|--------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------------|
|                      |           |               |               |                  | Төмөнкү чек                          | Жогорку чек   |             |             |                               |
| Такыр билбейм        | 1         | 3,0000        | .             | .                | .                                    | .             | 3,00        | 3,00        |                               |
| Билбейм              | 3         | 3,1515        | ,91513        | 0,52835          | ,8782                                | 5,4248        | 2,18        | 4,00        |                               |
| Орточо билем         | 22        | 3,9339        | ,75132        | 0,16018          | 3,6008                               | 4,2670        | 1,91        | 5,00        |                               |
| Жакшы билем          | 41        | 3,8071        | ,66903        | 0,010448         | 3,5959                               | 4,0183        | 2,00        | 5,00        |                               |
| Эң жакшы билем       | 30        | 4,3212        | ,58515        | 0,10683          | 4,1027                               | 4,5397        | 3,18        | 5,00        |                               |
| <b>Жалпы</b>         | <b>97</b> | <b>3,9663</b> | <b>,71538</b> | <b>0,07264</b>   | <b>3,8221</b>                        | <b>4,1104</b> | <b>1,91</b> | <b>5,00</b> |                               |
| Бекитилген эффекттер |           |               | ,67052        | 0,06808          | 3,8310                               | 4,1015        |             |             |                               |
| Кокус эффекттер      |           |               |               | 0,18576          | 3,4505                               | 4,4820        |             |             | 0,09140                       |

**Жыйынтык:** MS Word программасын билүү деңгээли ЖИни колдонууга даярдыкка түз таасирин тийгизет. Эң жакшы билгендер ЖИни колдонууга кызыктарлыгын көрсөтүп, жогорку баа беришкен. Орточо билгендер менен салыштырганда, эң жакшы билгендердин ЖИни колдонууга даярдыгы жогору болгон.

**Таблица 4. 12. ANOVA анализи. Көз каранды өзгөрмө: Даярдык**

| Булак         | Квадраттар суммасы | Эркиндик даражалары | Орточо квадрат | F критерий | Маанилүүлүк (p маани) |
|---------------|--------------------|---------------------|----------------|------------|-----------------------|
| Топтор аралык | 7,767              | 4                   | 1,942          | 4,319,     | 0 ,003                |
| Топтун ичинде | 41,363             | 92                  | 0,450          |            |                       |
| Жалпы         | 49,129             | 96                  |                |            |                       |

**Жыйынтык :** ANOVA анализинин жыйынтыгында, катышуучулардын MS Word программасын билүү деңгээли менен ЖИни колдонууга даярдыктын ортосунда статистикалык жактан маанилүү байланыш бар экени аныкталды ( $F = 4.319$ ,  $p = 0.003$ ). MS Word программасын жакшы же эң жакшы билгендер ЖИни колдонууга жогорку даярдыгын белгилешкен, ал эми "билбейм" же "такыр билбейм" деген респонденттердин орточо баасы төмөн болгон. Бул натыйжа **санариптик сабаттуулук** жасалма интеллект технологияларын кабыл алуу жана колдонуу деңгээлине таасир эте турган негизги факторлордун бири экенин көрсөтөт.



**Сүрөт 4.2 MS Word программасын билүү деңгээли жана ЖИни колдонууга даярдык**

Таблица 4.12 жана Сүрөт 4.2 ден жыйынтыктап айтсак, мугалимдер MS Word программасын канчалык жакшы билсе, алардын математиканы окутууда жасалма интеллектти колдонууга даярдыгы да ошончолук жогору. Натыйжалар

көрсөткөндөй, технологияны жакшы билген мугалимдер ЖИни колдонууга даяр жана кызыкдар экенин белгилешкен.

**Таблица 4. 13.** ANOVA анализи . Көз каранды өзгөрмө: Колдонуу ыңгайлуулугу

| Булак            | Квадраттар суммасы | Эркиндик даражалары | Орточо квадрат | F критерий | Маанилүүлүк (p маани) |
|------------------|--------------------|---------------------|----------------|------------|-----------------------|
| Группалар аралык | 9,694              | 4                   | 2,423          | 4,279      | 0,002                 |
| Группа ичиндеги  | 104,200            | 184                 | 0,566          |            |                       |
| <b>Жалпы</b>     | <b>113,894</b>     | <b>188</b>          |                |            |                       |

**Жыйынтык:** ANOVA анализинин натыйжасында, катышуучулардын MS Word программасын билүү деңгээли менен ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулук ортосунда **статистикалык жактан маанилүү байланыш** бар экени аныкталды ( $F = 4.279$ ,  $p = 0.002$ ). Бул көрсөткүчтөр санариптик көндүмдөрдүн жогорку деңгээлде болушу ЖИ технологияларын ишенимдүү жана ыңгайлуу колдонууга шарт түзөрүн тастыктайт. Өзгөчө "Эң жакшы билем" деп жооп берген катышуучулар ЖИни колдонуу даярдык жагынан жогору баа беришкен. Бул натыйжа мугалимдерди жана окутуучуларды ЖИни кабыл алуу жана активдүү колдонуу үчүн **компьютердик сабаттуулугун жогорулатуу маанилүү** экенин көрсөтөт

#### 4.1.1.Фактордук анализдин жыйынтыгы

Бул изилдөөдө математика сабагында жасалма интеллект технологияларын колдонууга болгон мугалимдердин даярдыгын, ой- пикирлерин, колдонуусун жана кабыл алуусун баалоо үчүн фактордук жана дисперсиялык анализдер жүргүзүлдү. Фактордук анализ жыйынтыгында ЖИге байланыштуу төрт негизги фактор аныкталды:

1. **Даярдык** – ЖИ жөнүндө маалыматтуулук, кызыгуу, техникалык шарттар, даярдык, мотивация (Компоненттик жүктөмдөр  $> 0,72$ ).
2. **Колдонууга ыңгайлуулугу** – ЖИнин интерфейсинин жөнөкөйлүгү, түшүнүктүүлүгү жана техникалык жактан колдонууга жеңилдиги (жүктөмдөр  $> 0,75$ ).

3. **Пайдалуулугу** – ЖИнин убакытты үнөмдөө, мотивацияны жогорулатуу жана персоналдаштырылган окутуу мүмкүнчүлүктөрү (жүктөмдөр > 0,77).
4. **Кыйынчылыктары** – интернетке көз карандылык, техникалык инфраструктуранын жетишсиздиги жана этикалык маселелер (жүктөмдөр > 0,77).

Фактордук анализдин жарактуулугун текшергенде Кайзер-Мейер-Олкин (КМО) = 0,900, ал эми Бартлетт тестинин мааниси  $\chi^2 = 3687.727$ ,  $p < 0.001$  болуп, фактордук структуранын статистикалык негиздүүлүгүн тастыктады. Ишенимдүүлүк коэффициенти Кронбах Альфа = 0.949 болуп, инструмент жогорку ишенимдүү экенин көрсөттү.

**Фактордук жана ANOVA анализдеринин негизинде төмөнкүдөй статистикалык жыйынтыктар алынды:**

Жаш курак жана иш тажрыйба ЖИни колдонуудагы ыңгайлуулукка жана ЖИнин пайдалуу деп белгиленишине статистикалык жактан таасир берет ( $p = 0.022$  жана  $p = 0.002$ ). Изилдөөнүн нөл гипотезасы ( $H_0$ ) четтелип, альтернативдүү гипотеза ( $H_1$ ) кабыл алынды.

Кыйынчылыктар боюнча жаш жана иш тажрыйбанын таасири маанилүү эмес болуп чыкты ( $p > 0.05$ ) (Табл. 4.8).  $H_0$  кабыл алынды,  $H_1$  четке кагылды.

Айлык маяна ЖИни колдонууга даярдыкка маанилүү таасир этери аныкталды ( $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.967$ ), жогорку айлык алган респонденттер ЖИни колдонууга жогорку даярдыгын билдиришкен (Табл. 4.9–4.10). Изилдөөнүн нөл гипотезасы ( $H_0$ ) четтелип, альтернативдүү гипотеза ( $H_1$ ) колдоого алынды.

MS Word программасын билүү деңгээли да маанилүү фактор катары чыкты: бул деңгээл жогорулаган сайын, респонденттер ЖИни колдонууга көбүрөөк кызыктарлыгы ( $p = 0.003$ ) жана колдонуу ыңгайлуулугунун жогорулашы ( $p = 0.002$ ) байкалды (Табл. 4.12–4.13).  $H_0$  четке кагылды,  $H_1$  кабыл алынды.

Фактордук анализ, ЖИ математикалык окутууда ийгиликтүү колдонуу үчүн педагогдордун санариптик сабаттуулугу, техникалык даярдыгы жана кызыгуусу негизги ролду ойнойт деген жыйынтыкты берди. Ошондой эле, ЖИге байланыштуу кыйынчылыктардын бар экендиги да белгилүү болду.

## **4.2 Ачык формадагы суроолор**

Мугалимдерге ЖИ жөнүндө эркин пикир билдирүү мүмкүнчүлүгү берилгенде, көпчүлүк анын мүмкүнчүлүктөрүн оң баалап, билим берүү процессинде чоң жардам болорун белгилешкен. Айрыкча сабакка даярдык көрүү, план түзүү, кошумча ресурстарды табуу, презентацияларды даярдоо жана тест түзүүдө ЖИ мугалимдер үчүн маанилүү курал экени белгиленди. Мисалы, бир мугалим: *“Сабак өтүүдөгү убакытты үнөмдөп, кыскача мазмун, суроолор, тест түзүүгө жардам берет”* деп белгилеген. Ошондой эле, айрым мугалимдер ЖИнин ар түрдүү форматта жооп кайтаруу өзгөчөлүгүн (текст, сүрөт, видео сунуштоо ж.б.) оң кабыл алышкан. Бул өзгөчөлүк билим берүү процессин жандандырып, окуучулардын кызыгуусун арттырарын жазышкан. Бир жоопто мындай делет: *“Темага жараша видеолорду, сүрөттөрдү же кыскача түшүндүрмөлөрдү даярдап берет. Бул өзгөчө көрнөк-жарнактарды даярдоодо жеңилдик болот”*. Бирок, жогорудагы позитивдүү көз караштар менен катар, бир катар тынчсыздануулар да орун алган. Мисалы, ЖИге өтө эле ишенип алуу окуучулардын өз алдынча ой жүгүртүүсүнө терс таасир тийгизиши мүмкүн экени белгиленген. Айрым мугалимдер: *“Балдар жоопту даяр ала беришет, мээси иштебей калат деп кооптоном”* же *“ЖИге таянуу чыгармачылыкты азайтат, кээде окуучу ойлонбой калат”* – деп жазышкан. Мындан тышкары, айрым мугалимдердин жоопторунда **ЖИнин потенциалын толук түшүнбөгөндүк, колдонуудагы кыйынчылыктар жана ресурстук жетишсиздиктер** байкалган. Мисалы, бир мугалим: *“ЖИни жакшы колдонсом болмок, бирок өзүм билбейм, ноутбугум да жок”* – деп белгилеген. Мындай жооптор мугалимдердин ЖИге кызыгуусу бар экенин, бирок жетиштүү шарттар жана окутуу болбосо, бул кызыгуу иш жүзүндө натыйжа бербей каларын көрсөтөт.

#### **4.2.1 Ачык формадагы суроолордун жыйынтыгы**

ЖИ куралдарын колдонууда мугалимдер ар түрдүү кыйынчылыктарды белгилешкен. Жоопторду талдоо төмөнкү негизги темаларды көрсөттү:

##### **1. Техникалык жана материалдык жетишсиздиктер**

Мугалимдер эң көп басым жасаган көйгөй — интернеттин начар иштеши, компьютер, ноутбук, проектор жана интерактивдүү доскалардын жетишсиздиги. Мисалы бир мугалим мындай деп жазган: *“Интернет дайыма үзүлүп калат, видеолор же веб куралдар менен иштей албайбыз”, “Пректорду үйдөн көтөрүп*

келебиз, мектепте такыр шарт жок”, “Ар бир класста интерактивдүү доска жок, компьютерлер эски”.

## **2. ЖИ боюнча билимдин жана окутуунун жетишсиздиги**

Көптөгөн мугалимдер ЖИни колдонуу боюнча билими жоктугун, үйрөнүү үчүн мүмкүнчүлүк жана колдоо жетишсиз экенин жазышкан. Келген жооптордон мисалдар: “ЖИни колдонууну билбейм, курстар болсо жакшы болмок”, “Үйрөтө турган адистер акча талап кылат, көбүбүздүн шартыбыз жок”.

Бул жооптор ЖИни колдонуу үчүн мугалимдерге **системалуу, кыргызча түшүндүрүлгөн окутуу** керектигин көрсөтөт.

## **3. Тил тоскоолдугу**

ЖИ куралдарынын көпчүлүгү англис же орус тилдеринде болгондуктан, кыргыз тилдүү мугалимдер үчүн бул чоң тоскоол. Кээ бир пикирлер: “Кыргызча түшүндүргөн платформа болсо жакшы болот эле”, “Тил тоскоолдугунан улам көбүнчө түшүнбөй калам”, “Орусча/англисче болгон үчүн түшүнбөй калам”.

## **4. Платформалардын акы төлөнүшү жана чектөөлөрү**

ЖИ платформаларынын көпчүлүгү акысыз версиясында чектелген мүмкүнчүлүктөрдү берет же таптакыр эле акысыз версиясы жок болуп, төлөм талап кылат. Мисалдар: “Кээде жакшы жооптор үчүн платный версияга өтүү керек болот”, “Сабак даярдайм десем, платформа акча сурайт”.

## **5. Убакыт тартыштыгы жана жумуштун оордугу**

Айрым мугалимдер ЖИ куралдарын колдонууну кааласа да, убакыт жетпегенин белгилешкен. “Кагаз жумуш көп, ЖИни үйрөнүүгө убакыт жетпейт”, “Сабактан кийин убакыт табуу кыйын”.

## **6. Окуучунун көз карандуулугу жана этикалык маселелер**

Кээ бир мугалимдер окуучулар ЖИни туура эмес колдонуп, жоопту даяр алуу менен гана чектелип каларын белгилешти: “Жоопту ЖИден көчүрүп алышат, ойлонбойт”, “Мээси иштебей калат, бул туура эмес”.

Ачык формадагы суроолор аркылуу алынган жооптор мугалимдердин ЖИге болгон кызыгуусу жогору экенин, бирок аны эффективдүү колдонууга **техникалык, тилдик жана билимдик тоскоолдуктар** болуп жатканын ачык көрсөтөт. Мугалимдердин кайрылууларынан көрүнүп тургандай, ЖИ куралдарына

жеткиликтүүлүк камсыздалса, кыргызча жана акысыз окуу программалары сунушталса, ЖИ билим берүүдө маанилүү куралга айланып, мугалимдин ишин жеңилдетип, окуучунун кызыгуусун арттырат. **Мисалы:** *“ЖИ мугалим үчүн чоң жардам, жөн гана үйрөнүп алсак жетиштүү”* деген пикирлер бул технологияны билим берүү системасына интеграциялоого талап бар экенин көрсөтөт.

#### **4.3. Жыйынтыктарды талкуулоо**

Мугалимдер ЖИ куралдарынын билим берүүдө, окуучулардын жетишкендиктерин талдоодо жана мотивациясын арттырууда чоң мүмкүнчүлүктөрү бар экенин белгилешти. Мугалимдер ЖИ куралдарын жеке тапшырмаларды түзүү, сабакты пландоодо жана үй тапшырмаларын текшерүү үчүн ж.б колдонууга пайдалуу деп белгилешти.

Бирок, мугалимдердин көпчүлүгү ЖИ куралдарын колдонууну техникалык жактан кыйын деп эсептешти. Тактап айтканда, интернеттин ишенимсиздиги жана жабдыктардын жоктугу сыяктуу көйгөйлөр мугалимдердин ЖИ куралдарын кеңири колдонуусуна тоскоолдук жаратат. Мындан тышкары, ЖИ куралдарын окуучулардын жеке муктаждыктарына ылайыкташтыруу дагы кыйынчылык жаратат. Ошондой эле, мугалимдер ЖИ куралдарынын коопсуздугу, тактыгы жана этикалык маселелери боюнча тынчсызданууларын билдиришти. Бул аспекти боюнча кошумча билим жана түшүнүктөрдү камсыз кылууну сунуштайбыз .

Жыйынтыктап айтканда, ЖИ куралдарынын билим берүү процессиндеги мүмкүнчүлүктөрү чоң, бирок алардын эффективдүү колдонулушу үчүн адекваттуу даярдык, инфраструктура жана коопсуздук чаралары талап кылынат.

## КОРУТУНДУ

Бул изилдөө мугалимдердин жасалма интеллект куралдарын колдонууга болгон көз караштарын, даярдыктарын жана ушул куралдарды колдонууда кездешкен кыйынчылыктарын ачып көрсөттү. Изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөткөндөй, мугалимдер ЖИ куралдарын билим берүү процессинде натыйжалуу жана пайдалуу деп баалашат. Мугалимдердин көпчүлүгү ЖИ куралдарын окуучулардын жеке муктаждыктарына ылайыкташтырып, сабакты өткөрүүдө жана окуучулардын жетишкендиктерин талдоодо колдонууга даяр экендиктерин билдиришти.

ЖИ куралдарынын билим берүү процесстериндеги потенциалы чоң, бирок алардын ийгиликтүү колдонулушу үчүн тиешелүү инфраструктура, билим берүүчү тренингдер жана коопсуздук ченемдерин талап кылынат. ЖИнин окутуу жана үйрөнүү процесстерине кошулушу мугалимдер жана окуучулар үчүн чоң мүмкүнчүлүктөрдү алып келет, бирок бул үчүн тиешелүү даярдык жана колдоо көрсөтүү керек.

## СУНУШТАР

Алынган жыйынтыктардын негизинде төмөнкүдөй сунуштар берилет: **Мугалимдерди окутуу жана даярдоо:** Мугалимдердин ЖИ куралдарын туура колдонуусун камсыз кылуу үчүн кошумча окутуу жана тренингдер уюштуруу керек. Бул мугалимдерге ЖИнин колдонулушунун мүмкүнчүлүктөрүн түшүнүүгө жана алардын окутуу процессине ЖИнин эффективдүү интеграциясын камсыз кылууга жардам берет.

**Техникалык инфраструктураны жакшыртуу:** Мугалимдердин көпчүлүгү ЖИ куралдарын колдонууда интернет байланышынын ишенимсиздиги жана жабдыктардын жетишсиздиги сыяктуу көйгөйлөргө кезиккен. Бул маселени чечүү үчүн мектептерде жана билим берүү мекемелеринде интернет ылдамдыгын жана техникалык жабдууларды жакшыртуу керек.

**Коопсуздук жана этика маселелерин чечүү:** ЖИ куралдарынын маалымат коопсуздугу, этикалык жана маалыматтын тактыгы боюнча туруктуу тынчсыздануулар бар. Мугалимдерге ЖИ куралдарын колдонууда маалыматты коргоо жана этикалык ченемдерге ылайык иш жүргүзүү боюнча кеңештерди берүү, коопсуздукту камсыз кылуу зарыл.

**Келечектеги изилдөөлөр үчүн төмөнкүдөй темалар сунушталат:**

Жасалма интеллекттин окуучулардын мотивациясы жана активдүүлүгүнө тийгизген таасирин изилдөө; окуучулардын жетишкендиктерине болгон түз таасирин эксперименталдык ыкмалар менен талдоо; ошондой эле окуучулардын жана ата-энелердин ЖИге болгон мамилесин жана кабылдоосун баалоо. Мындан тышкары, ChatGPT, GeoGebra, Photomath сыяктуу ИИ куралдарынын ар биринин билим берүүдө колдонулушун өзүнчө изилдөө сунушталат.



## КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

- Azattyk. 2024. “Жасалма интеллекттин жарышы: Кыргызстан эмне кылат?” YouTube video, May 10, 2025. <https://youtu.be/wpYmE0II7-E?si=sIetehQdMP4kRJR3>.
- Arslan, Kemal. 2020. “Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları.” \*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi\* 11 (1): 71–88.
- Baidoo-Anu, D., and L. Owusu Ansah. 2023. “Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning.” \*SSRN.\* <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>.
- Büyüköztürk, Şener. 2007. \*Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.\* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Бабкина, А. А., и Н. А. Андрюшечкина. 2023. «Применение искусственного интеллекта в математике». \*Международный журнал гуманитарных и естественных наук\* 11-2 (86): 178–181.
- Bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., and M. Suhaizi. 2022. “Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Literature Review.” *International Electronic Journal of Mathematics Education* 17 (3): em0694.
- Curto Prieto, M., J. López Belmonte, A. Segura-Robles, and A. Fuentes Cabrera. 2019. "Student Assessment of the Use of Kahoot in the Learning Process of Science and Mathematics." \*Education Sciences\* 9(1): 55.
- Demircioğlu, Enise, Cüneyt Yazıcı, and Barış Demir. 2024. “Yapay zekâ destekli matematik eğitimi: Bir içerik analizi.” *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)* 11 (106): 771–785.
- Georgia Institute of Technology. n.d. “Jill Watson.” Accessed May 10, 2025. <https://dilab.gatech.edu/jill-watson/>.
- Gürsakal, Nurullah. 2017. \*Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme.\* Bursa: Dora Basım.
- Haridas, M., G. Gutjahr, R. Raman, R. Ramaraju, и P. Nedungadi. 2020. "Predicting School Performance and Early Risk of Failure from an Intelligent Tutoring System." \*Intelligent Tutoring Systems Journal\*.
- Khan, Ijaz Muhammad, Abdul Rahim Ahmad, Nafaa Jabeur, and Mohammed Najah Mahdi. 2024. "AI Enhances Monitoring of Student Performance in Oman." \*Muscat Daily\*, April 30. <https://www.muscatdaily.com/2024/04/30/ai-enhances-monitoring-of-student-performance-in-oman/>.
- Касимова, Т. Д., М. Б. Сыдыкова, и З. А. Жапарова. 2023. «Применение искусственного интеллекта в математике: научный и социальный аспекты». \*Бюллетень науки и практики\* 9 (6): 32–37.

Karabıyık, Ü. 2024. “Matematik Eğitiminde Yenilikçi Bir Yaklaşım: ChatGPT'nin Rolü.” \*Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi\* 10 (1): 26–46.

Лавренов, А. Н. 2019. «Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде». В \*Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе\*, под ред. Л. Л. Босовой и Д. И. Павлова, 660–665. Москва: Московский педагогический университет.

Manrique, P. C. J., and N. R. Palomares. 2024. “Embracing the Future: Exploring Teachers’ Perspective and Readiness for Integrating Artificial Intelligence (AI) in Mathematics Classroom in Selected Public and Private Senior High School.” \*Ignatian International Journal for Multidisciplinary Research\* 2 (5): 2654–2675.

Nayıroğlu, B., ve T. Tutak. 2024. “Matematik öğretiminde yapay zekanın rolü: eğitimde kullanılan araçların incelenmesi.” \*Turkish Journal of Educational Studies\* 11 (1): 65–78.

Rodríguez-Fernández, L. 2017. “Smartphones y aprendizaje: El uso de Kahoot en el aula universitaria.” \*Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication\* 8: 181–189. <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.2.7>.

Saldivar, Luis Alberto, Hesmeralda Rojas Enriquez, and Franklin Yanqui Diaz. 2024. “Implementation of a Digital Educational Tool in the Quechua Language for Learning Mathematics among Quechua-Speaking Children.” \*International Journal of Learning, Teaching and Educational Research.\*

Симонова, И. Э., А. Б. Симонов, и И. А. Тарасова. 2024. “Возможности Исползования Искусственного Интеллекта в Обучении Математике (на Примере ВолГГТУ).” \*Primo Aspectu\*, no. 4 (60): 69–75.

Tapan-Broutin, M. S. 2023. “Examination of Questions Asked by Pre-Service Mathematics Teachers in Their Initial Experiences with ChatGPT.” \*Journal of Uludag University Faculty of Education\* 36 (2): 707–732. <https://doi.org/10.19171/uefad.1299680>.

Tabachnick, Barbara G., and Linda S. Fidell. 2013. \*Using Multivariate Statistics.\* 6th ed. London: Pearson.

Wardat, Yousef, Mohammad A. Tashtoush, Rommel Mahmoud AlAli, and Shoeb Saleh. 2024. “Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers’ Perspectives, Practices and Challenges.” *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics* 5 (1): 60–77.

Wachs, S. 2009. \*What is a Standard Deviation and How Do I Compute It?\* Integral Concepts, Inc.

Xu, Yongjun, Xin Liu, Xin Cao, Changping Huang, Enke Liu, Sen Qian, Xingchen Liu, Yanjun Wu, Fengliang Dong, Cheng-Wei Qiu, Junjun Qiu, Keqin Hua, Wentao Su, Jian Wu, Huiyu Xu, Yong Han, Chenguang Fu, Zhigang Yin, Miao Liu, Ronald Roepman, Sabine Dietmann, Marko Virta, Fredrick Kengara, Ze Zhang, Lifu Zhang, Taolan Zhao,

Ji Dai, Jialiang Yang, Liang Lan, Ming Luo, Zhaofeng Liu, Tao An, Bin Zhang, Xiao He, Shan Cong, Xiaohong Liu, Wei Zhang, James P. Lewis, James M. Tiedje, Qi Wang, Zhulin An, Fei Wang, Libo Zhang, Tao Huang, Chuan Lu, Zhipeng Cai, Fang Wang, and Jiabao Zhang. 2021. “Artificial Intelligence: A Powerful Paradigm for Scientific Research.” *The Innovation* 2 (4): 100179.



## РЕЗЮМЕ

**Аты, фамилиясы:** Абдылабек кызы Айжанат

**Улуту:** кыргыз

**Туулган күнү жана жери:** Кыргызстан, Жалал-Абад облусунун Аксы районуна караштуу Жерге-Тал айылы, 11.12.1996

**Тел:** 996700784842

**E-mail:** aizhanat1112@gmail.com

## БИЛИМИ

**Магистратура:** КТМУ, Математика багыты, толук бүтө элек

**Бакалавр :** КТМУ, Колдонмо математика жана информатика бөлүмү, 10.06.2021

**Орто мектеп:** Аксы районунун, Жерге-Тал айылынын, А. Эрматов атындагы №4 жалпы билим беруучу орто мектеби, артыкчылык аттестаты (“Алтын Тамга”) менен, 25.05.2015

## ЧЕТ ТИЛДЕР

Орус, түрк, англис тилдери

## ПУБЛИКАЦИЯЛАР

1. 2025-жылдын 24–26-апрель күндөрү КТМУда өткөн TURK-2025 илимий конференциясында, “Математикада жасалма интеллектти колдонуу” аттуу темада доклад жасадым. <https://congreteria.com/event/2/abstracts/149/>