же ал берилгендер кандай шарттарды канааттандырган учурда гана чечимге ээ болобу деген суроолорго жооп табат. Кийин берилгендерди тандап алуу мүмкүн болгон ар бир учурда маселе канча ар түрдүү чечимге ээ болот деген суроого жооп берет. Бул этаптагы иш-аракет “таанып билүү шатысынын” “Баалоо” баскычына туура келет.

Жыйынтыктар:

1. Геометриялык түзүүгө берилген маселелерди чыгаруунун этаптары Блумдун таксономиясынын таанып билүү шатысынын баскычтарында талданып жыйынтыкталды;

2. Геометриялык түзүүгө берилген маселелер Блумдун таксономиясына “ылайык түзүлгөн” деп эсептөөгө болот жана мындай маселелерди чыгаруу иш-аракетинде студенттердин ой жүгүртүүсү “таанып билүү шатысынын” бардык баскычтарын басып өтүү менен чыгарылды. Бул болсо болочок математика мугалиминин кесиптик компетенцияларынын калыптанышына өбөлгө түзүүчү негизги шарттардын бири катары экендиги көрсөтүлдү.

Колдонулган адабияттар:

1. **Матиева, Г.** Геометриялык түзүүлөрдүн теориясы жана практикасы [Текст] / Г.Матиева, М.Назаров.- Ош, 1993 – 60 б.
2. **Валькова, И.П.** Как развивать критическое мышление [Текст] / И.П. Валькова, И.А. Низовская.- Бишкек, 2005. – 284 б.
3. **Борбоева, Г.М.** «Жандаш бурчтар» түшүнүгүн калыптандыруунун мисалында мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө шарт түзүү [Текст] / [Г.Борбоева, М.Каныбек к., М.И.Розибаева, Г.Т.Мурзакматова] // Наука.Образование.Техника.– Ош: КУМУ, 2021. – №2. – С.20 – 26.
4. **Абдуллаева, Ч.Х.** О существовании двойных линий частичного отображения пространства е $\square^4$ [Текст] / [Ч.Х. Абдуллаева, Н.Н. Курбанбаева, Акылбек у.Н.] // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2019. – №3. – С. 37– 30.

DOI: 10. 54834 / 16945220_2021_3_ 135

Поступила в редакцию 17. 11. 2021г.

УДК 372.851.4

Курбанбаева Н.Н.
к. ф.-м.н., доцент Ошского государственного университета, Кыргызская Республика
Абдуллаева Ч.Х.
к. ф.-м.н., доцент Кыргызско-Узбекского Междун. универ. им. Б.Сыдыкова, Кыргызская Республика
Салиева А.А.
магистрант Ошского государственного университета, Кыргызская Республика
Маматова А.Г.
магистрант Ошского государственного университета, Кыргызская Республика

ГЕОМЕТРИЯЛЫК ФРАКТАЛДАРДЫ ТҮЗҮҮГӨ БЕРИЛГЕН МАСЕЛЕ ЖАНА АНЫ КОМПЬЮТЕРДИК ПРОГРАММАЛАРДЫН ЖАРДАМЫНДА ТҮЗҮҮ

Бул макалада “Пределдик квадрат” деп аталган геометриялык фрактадды PowerPoint программасынын жардамында түзүү процесси көрсөтүлгөн. Мугалимдин геометрияны окутууга, анын ичинен геометриялык түзүүлөрдүн теориясы жана практикасы менен окуучуларды өз алдынча түздүртүүдө геометриялык түзүүгө берилген маселелер экендигин аныктоо изилдөөнүн максаты болуп эсептелет. Изилдөөдө Power Point программасынын жардамында геометриялык

фракталды түзүү усулу каралды. Математикалык көз караштан алганда, фрактал - бул биринчи кезекте, фракциялык өлчөмдөрдүн жыйындысы. Геометрияны окуган ар бир адам сегменттин өлчөмү 1, квадрат 2, куб жана параллелепипед 3. Фракциялык чоңдук фракталдардын негизги касиети экендигин билет. Алынган жыйынтыктардан геометриялык фракталды түзүүгө берилген маселелер PowerPoint программасынын жардамында түзүү процесси каралып, азыркы заманбап технологиялар менен фракталдарды түзүүгө боло тургандыгы көрсөтүлдү. Фракталдар менен окуучуларды тааныштыруу алардын математикага, программалоого жана компьютердик графикага кызыгууларын жогорулатат.

Негизги сөздөр: *геометриялык тургузууга маселелер; геометриялык фрактал; компьютердик программа.*

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ ФРАКТАЛОВ И ИХ ПОСТРОЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬТЕРНЫХ ПРОГРАММ

В этой статье описывается процесс создания геометрического фрактала PowerPoint, который называется Граничный квадрат. Цель исследования - определить, интересуется ли преподаватель преподаванием геометрии, в том числе теорией и практикой геометрических построений и самостоятельным построением учащихся в геометрическом построении. В исследовании был рассмотрен метод создания геометрического фрактала с помощью PowerPoint. С математической точки зрения фрактал - это, прежде всего, набор дробных размерностей. Каждый, кто изучает геометрию, знает, что размер отрезка равен 1, квадрата - 2, куба и параллелепипеда - 3. Дробный размер - основное свойство фракталов. Результаты показывают, что проблема создания геометрического фрактала рассматривается в процессе создания фрактала с помощью PowerPoint, и возможно создание фракталов с помощью современных технологий. Знакомство студентов с фракталами повышает их интерес к математике, программированию и компьютерной графике.

Ключевые слова: *задачи на геометрические построение; геометрической фрактал; компьютерная программа.*

THE TASK OF CONSTRUCTION OF GEOMETRICAL FRACTALS AND IT'S CONCTRUCTION BY USING COMPUTER PROGRAMM

This article describes the process of creating a geometric fractal called PowerPoint, called the Boundary Square. The purpose of the study is to determine whether the teacher is interested in teaching geometry, including the theory and practice of geometric constructions and the independent construction of students in geometric construction. The method of creating a geometric fractal with the help of PowerPoint was considered in the study. From a mathematical point of view, a fractal is, first of all, a set of fractional dimensions. Everyone who studies geometry knows that the size of a segment is 1, a square is 2, a cube and a parallelepiped are 3. The fractional size is the main property of fractals. The results show that the problem of creating a geometric fractal is considered in the process of creating a fractal with the help of PowerPoint, and it is possible to create fractals with modern technologies. Introducing students to fractals increases their interest in mathematics, programming, and computer graphics.

Key words: *the task for geometrical construction; geometrical fractal; Computer program.*

Фракталдык геометрия - бул математикада жана жаратылышты математикалык сүрөттөөдө революция. Фракталдык геометрияны ачкан Б.Мандельброт ал жөнүндө мындай деп жазат: "Эмне үчүн геометрияны көбүнчө муздак жана кургак деп аташат? Анын бир себеби булуттун, тоонун, дарактын же деңиздин жээгинин формасын сүрөттөй албагандыгында.

"Фрактал" түшүнүгү Бенуа Мандельброт тарабынан 1975-жылы киргизилген. Ал өзүнүн "Жаратылыштын фракталдык геометриясы" ("Фрактальная геометрия природы") деп аталган китебинде өткөн жылдардын математиктери бизге жаратылыш көрсөтүп турган

формаларды изилдөөдөн дайыма баш тартышкан деп жазат. Алар евклиддик геометриялык фигураларды изилдөө менен бизди курчап турган чыныгы дүйнөнү түшүндүрбөгөн түрдүү теорияларды ойлоп табышууда деп белгилейт. Бирок, Б. Мандельброттун пикири боюнча "... жаңы геометрия бизди курчап турган айлана чөйрөдөгү "туура эмес" жана бүтүн эмес, үзүндү түрүндөгү көрүнүштөрдү (формаларды) сүрөттөөгө жөндөмдүү болгон жана мен фракталдар деп атаган фигуралардын көптүгүн аныктоо менен дээрлик бүткөн теорияларды жаратат" [1].

Фракталдык геометрия студенттер менен илимий изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн чоң мүмкүнчүлүктөрдү берет жана ушунун өзү аларда төмөндөгүдөй изилдөөчүлүк компетенцияларынын өсүшүнө алып келет: табигый илимдер, математика жана информатика боюнча жалпы базалык билимдерин көрсөтө алуу, заманбап информациялык жана билим берүү технологияларын колдонуу менен кесиптик жана илимий жаңы билимдерге ээ болуу жөндөмдүүлүгү, заманбап математикалык аппаратты түшүнүү жана аны илим изилдөө иш-аракетинде колдонуу жөндөмдүүлүгү, топтогон тажрыйбасын сын көз караш менен кайрадан талдап, түшүнүп, зарыл болгон учурда өзүнүн кесиптик иш-аракетинин мүнөзү жана түрүн өзгөртүү жөндөмдүүлүгү.

Экинчи жактан, гармоникалык өнүккөн инсанды калыптандыруу процессинде окуучуларды эстетикалык тарбиялоо өтө маанилүү орунду ээлейт, себеби эстетикалык сезим – адептүүлүктүн негизи (пайдубалы) болуп эсептелет. Окуу предмет катары окуучуларды эстетикалык тарбиялоодо математиканын ролу чоң жана дарамети (потенциалы) күчтүү. Мектеп математикасынын эстетикалык потенциалын эффективдүү ачуу дегенибиз окуучулардын математикалык кооздукту толук кандуу кабылдоосун, алардын эстетикалык сезимдерин, табиттерин жана идеалдарын элестүү, мейкиндик ой жүгүртүүнүн жана логикалык маданияттын каражаттарынын жардамында өстүрүүнү, геометриялык материалдын жардамында инсандын акыйкатка ээ болуусу аркылуу сонундукка умтулуусунда анын баалуулуктарга багытталуусун калыптандыруу, окуучулардын чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өстүрүү жана алардын таанып-билүүчүлүк кызыгууларын калыптандыруу, предметке карата оң мамиле жаратууну түшүндүрөт.

Фракталдык геометрия азырынча мектептин билим берүү стандартына кирген эмес. Окуучуларды жаңы математикалык идеялар менен тааныштыруу окутуу процессинде ийримдер, факультативдик жана тандоо курстары аркылуу ишке ашырылат. Фракталдар менен окуучуларды тааныштыруу алардын математикага, программалоого жана компьютердик графикага кызыгууларын жогорулатат.

Геометриялык фракталды түзүүгө берилген төмөндөгү маселени карайлы [2].

Маселе: 1) "Пределдик квадрат" деп аталган фракталды (7-сүрөт) алуу үчүн кандай геометриялык түзүүлөрдү удаалаш аткаруу керек?

2) Сүрөттө көрсөтүлгөн квадраттардын өлчөмдөрүн каалагандай тандап алуу менен аталган фракталды жаратууга болобу? Эгерде болбосо, анда квадраттардын өлчөмдөрүн кандайча өзгөртүү менен фракталдын сүрөттөлүшүн алууга болот?

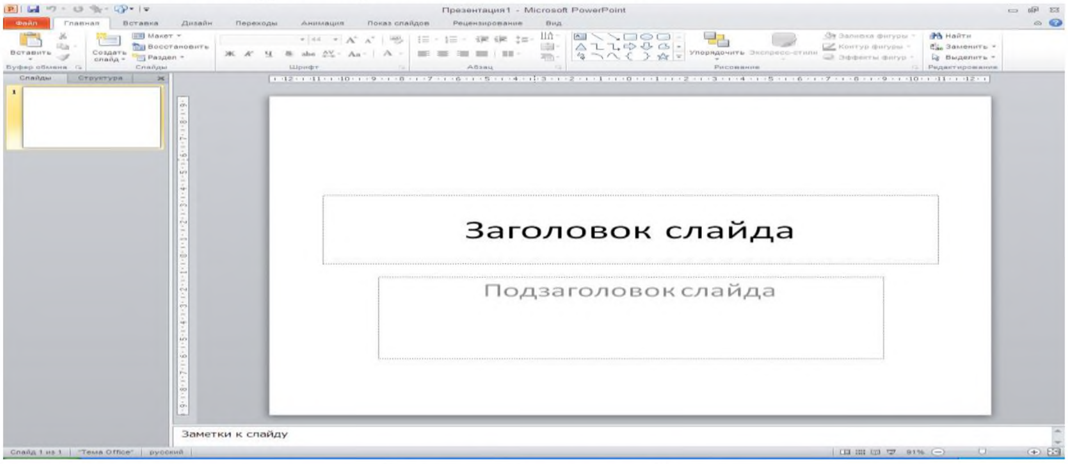
3) Power Point программасынын пайдаланып, аталган фракталды түзгүлө. Бул макалада маселенин бөлүгүн PowerPoint программасынын жардамында түзүүнү карайбыз [3].

Фракталдар компьютердик технологиялардын пайда болушу менен жеңил түзүлө башталды. Фракталдарды компьютердик түрдүү программаларды түзүү мүмкүн. Аларды элементтерин удаалаш сызуу аркылуу же итерациялык формулалардын жардамында берүүгө болот.

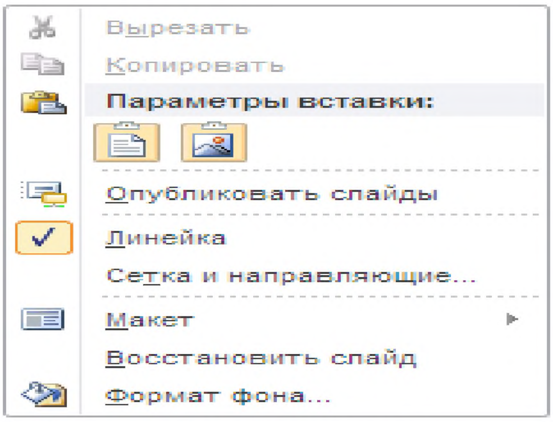
Биз бардыгыбызга пайдаланууга жеңил жана түшүнүктүү болгон компьютердик PowerPoint программасында Ош мамлекеттик университетинин профессору Г.Матиева тарабынан түзүлгөн «Пределдик квадрат» деп аталган геометриялык фракталды түзүүнү карайлы.

Ал үчүн PowerPoint программасына киребиз. Мында автоматтык түрдө төмөндөгүдей жумушчу барак пайда болот (1-сүрөт).

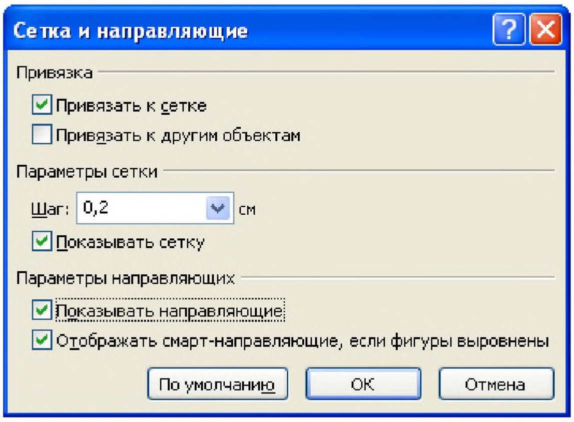
Жумушчу барагыбызды фракталды чийүү үчүн даярдап алабыз. Ал үчүн **“Заголовок слайда”** деген терезечеге фракталдын аталышын киргизебиз да, **“Подзаголовок слайда”** терезечесин алып таштайбыз. Курсорду жумушчу баракка коюп, чычканчанын оң клавишасын бассак, 6-сүрөттөгү панель пайда болот.



1- сүрөт. Жумушчу барак



2- сүрөт. Сызгыч тиркемеси

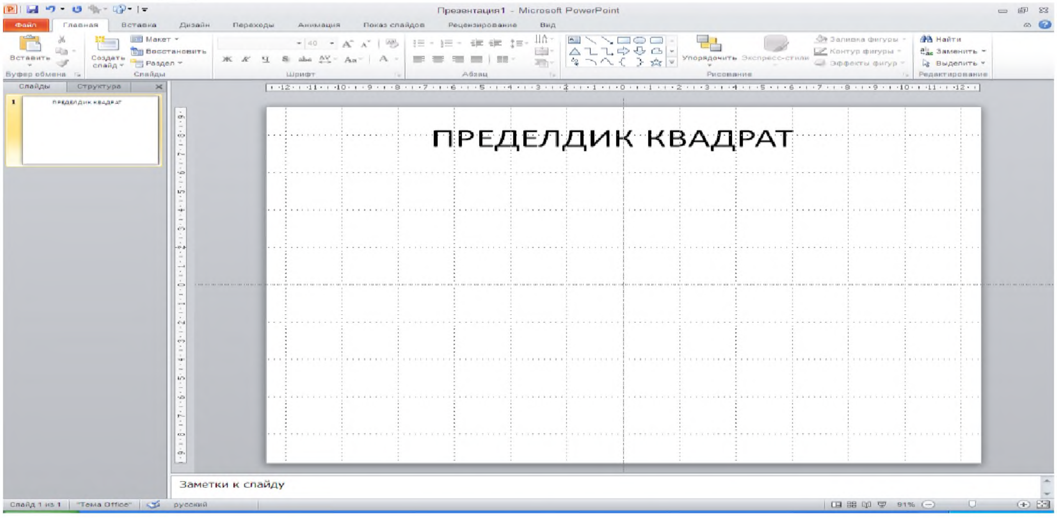


3- сүрөт. Сетка жана багыттоочу панель

2-сүрөттөгү “**Линейка”** тиркемесине чымчыкча коебуз, мында жумушчу баракчанын жогору жагында шкалалар пайда болот. Бул болсо квадраттын жагынын узундугун көрсөтүп турат. Андан соң ушул эле панелдеги **“Сетка и направляющие”** тиркемесине кирсек, 3-сүрөттөгү панель пайда болот. Мында көрсөтүлгөн чымчыкчаларды белгилейбиз.

Ушул эле панелдеги “**Шаг”** деген терезечедеги бирдик – торчодогу 1 сантиметрде канча чекит бар экендигин түшүндүрөт.

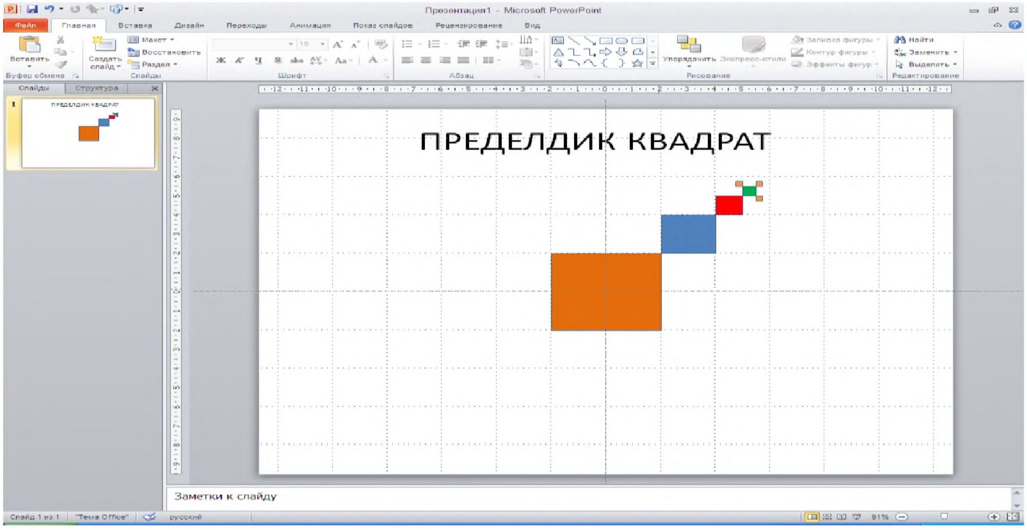
3-сүрөт Сетка и направление панелиБул белгилөөлөрдөн кийин жумушчу барак төмөндөгүдөй көрүнүшкө келип калат (4-сүрөт):



4-сүрөт. Жумушчу барак

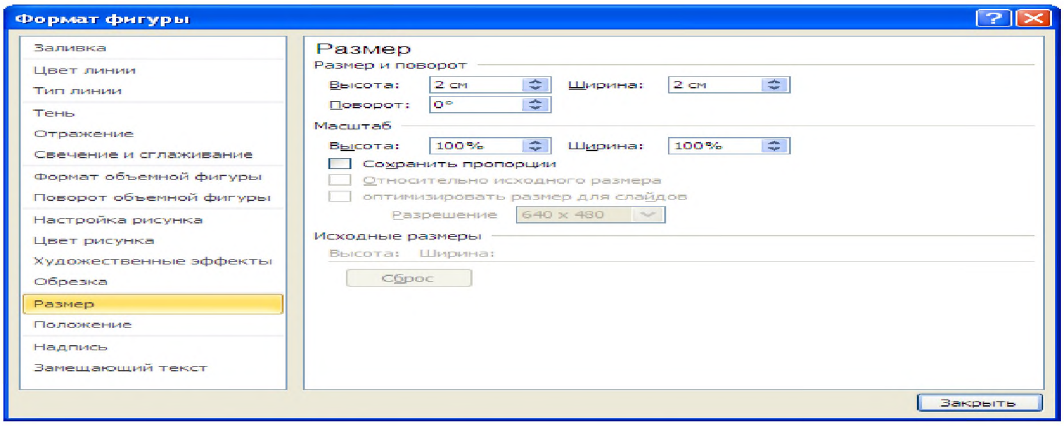
Ушундайча баракта фракталдарды сызуу жеңилирээк болот. Эми фракталды түзүүнү баштайлы:

1) Чоң квадраттын борбору координаталар башталышына дал келе тургандай жана жактары координаталар окторуна параллель болгондой кылып түзүп алабыз. Кийинки квадраттын жагы мурдагы квадраттын жагынан эки эсе кичине болгон, борборлору биринчи чейректин биссектрисасында жаткан, чокулаш квадраттарды түзөбүз (5-сүрөт).



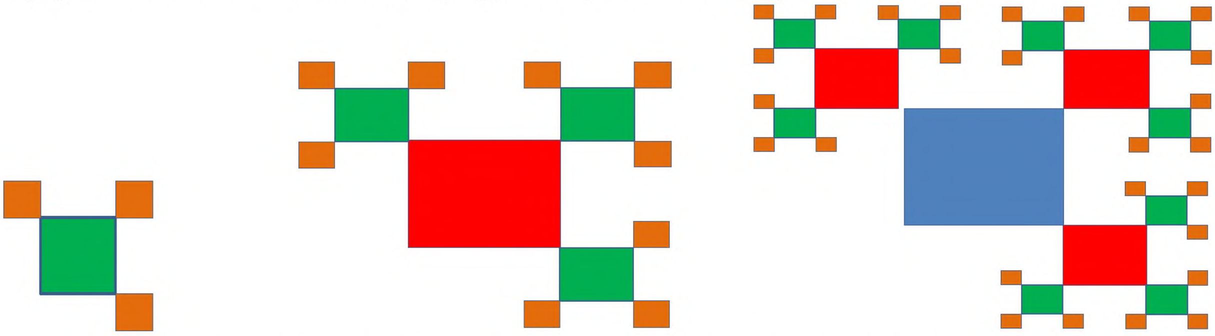
5- сүрөт. Чокулаш квадраттар

Мында квадраттардын узундуктары улам барган сайын эки эсе кичине болуп жаткандыгын төмөнкүдөй панелден көрүп текшерип турууга болот



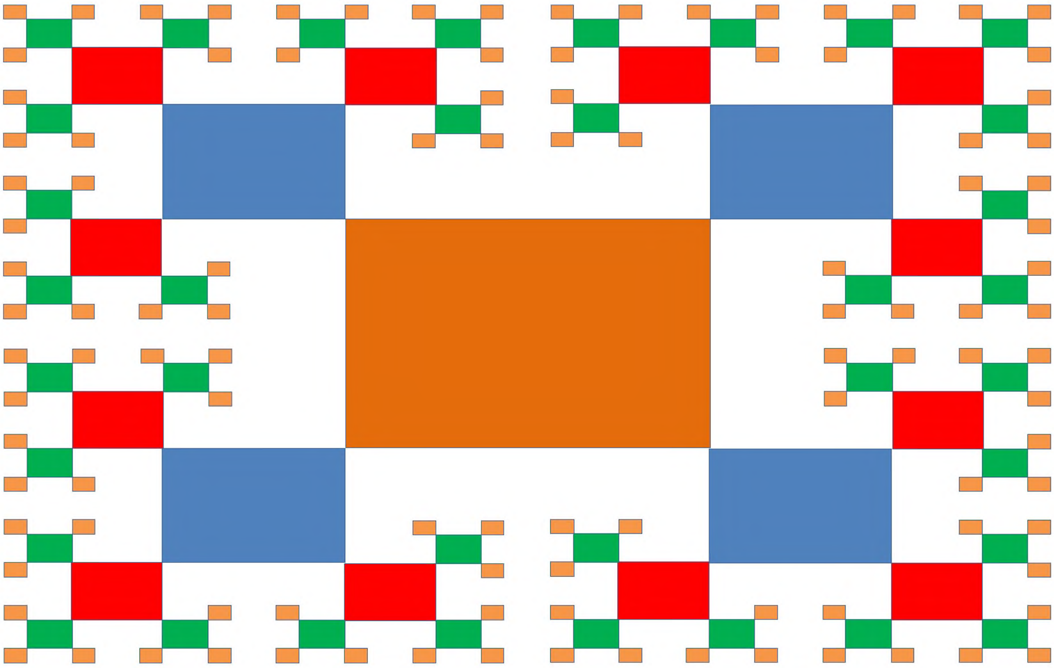
6- сүрөт. “Формат фигуры” панели

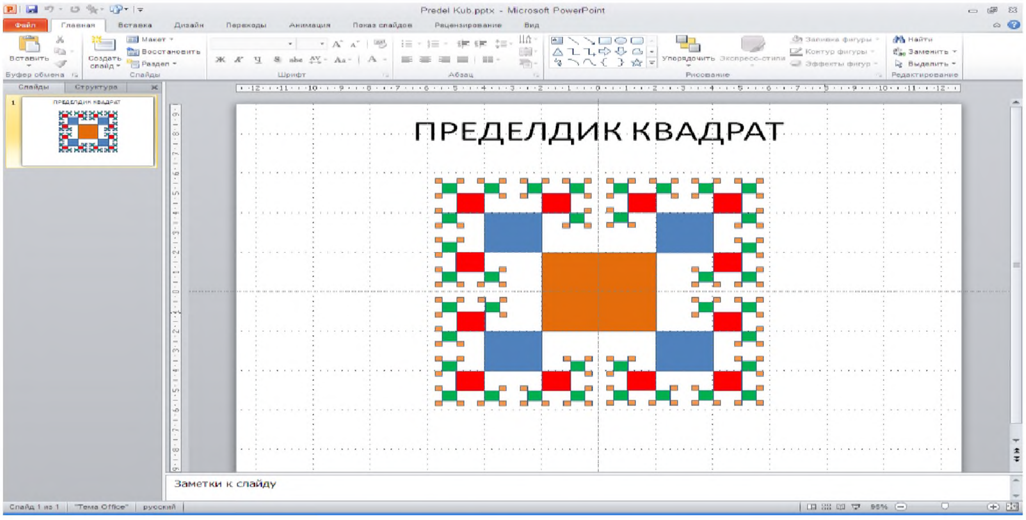
2) Акыркы түзүлгөн квадратчаларын группалаштырып, копиялап, андан алдыңкы квадраттын калган эки чокусуна коюп чыгабыз. Натыйжада сүрөттөлүшкө ээ болобуз. Эми ушул объектилерди группалаштырып, копиялап, андан алдыңкы квадраттын калган эки чокусуна коюп чыксак, төмөндөгү сүрөттөлүшкө ээ болобуз:



Акыркы кадамда ушул объктилерди группалаштырып, копиялап, алгачкы квадраттын калган үч чокусуна коюп чыгуу менен төмөнкү фракталга ээ болобуз:

Бул жасалып жаткан кадамдар экранда көрсөтүлүп турат. Натыйжада экранда төмөндөгүдөй сүрөттөлүш келип чыгат:





7- сүрөт. Пределдик квадрат

Демек, PowerPoint программасынын жардамында геометриялык фракталдардын сүрөттөлүштөрүн берүүгө болот экен.

Мында биз тегиздиктеги фракталды түздүк, ушул сыяктуу эле бул фракталдын мейкиндиктеги аналогун түзүүгө болот.

Жыйынтыктар:

1. Чоң квадраттын борбору координаталар башталышына дал келе тургандай жана жактары координаталар окторуна параллель болгондой кылып түзүлдү;

2. Акыркы түзүлгөн квадратчаларын группалаштырып, көчүрүп, андан алдыңкы квадраттын калган эки чокусуна коюп чыгуу менен натыйжада Пределдик квадраттын сүрөттөлүшүнө ээ болобуз. PowerPoint программасынын жардамында геометриялык фракталдардын сүрөттөлүштөрүн берүүгө болот экендиги изилденди жана алынган жыйынтыктардан геометриялык фракталды түзүүгө берилген маселелер PowerPoint программасынын жардамында түзүү процесси каралып, азыркы заманбап технологиялар менен фракталдарды түзүүгө боло тургандыгы көрсөтүлдү.

Колдонулган адабияттар:

1. **Мандельброт, Б.** Жаратылыштын фракталдык геометриясы [Текст] / Б. Мандельброт.- Москва, 2002.– 656 б.
2. **Матиева, Г.** Фракталдык геометриянын элементтери [Текст] / Г. Матиева, Г.М. Борбоева.- Ош, 2018. – 72 б.
3. **Борбоева, Г.М.** «Жандаш бурчтар» түшүнүгүн калыптандыруунун мисалында мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө шарт түзүү [Текст] / [Г.Борбоева, М.Каныбек к., М.И.Розибаева, Г.Т.Мурзакматова] // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУМУ, 2021.–№2. – С. 20 – 26.
4. **Абдуллаева, Ч.Х.** Применение метода проекта при проведении самостоятельной работы по дискретной математики для развития креативности студентов[Текст] / Ч.К. Абдуллаева, Х.С. Сабирова// Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2015. – №2. – С. 111– 114.

DOI: 10. 54834 / 16945220_2021_3_141

Поступила в редакцию 1. 11. 2021 г.