

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.**

**МАТЕМАТИКА**

**«МАТЕМАТИКА В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ»**

*Выполнили:*

*Мареева Ирина Дмитриевна, Овчинникова Дарья Николаевна,*

*Горячева Дана Александровна*

*учащиеся 11 класса*

*МОУ «Запрудненская гимназия», Россия, МО, Талдомский г.о.*

*Руководитель:*

*Зорина Татьяна Михайловна*

*Учитель английского языка,*

*МОУ «Запрудненская гимназия», Россия, МО, Талдомский г.о.*

## Introduction

English is the international language of communication. In the modern world, its popularity is growing rapidly. Therefore, the knowledge of this language has become not only fashionable, but also in demand. In this regard, many people have a question, how to learn to speak English fluently in a short period of time?

To answer this question, let's turn to mathematics. It has always been the basis of scientific, technical and economic development of peoples, the key to understanding the world around us. This is a special science, in mathematics there are a few words, but many symbols and formulas that you must memorize.

In English, there are also certain formulas and constructions that you need to remember. Therefore, there are several questions: is it possible to apply the method of studying mathematics (memorizing formulas) to learning in order to learn English? Will it help you learn this language in a short time? And is it effective? These are the issues we discussed in our project.

**Purpose of our work:** Prove that you can learn English quickly by knowing the necessary formulas and being able to apply them

### **Work objectives:**

1. Prove that English and mathematics are interrelated
2. Show on a normal examples of how to simplify the study of the English language with the help of mathematics

**Method of research:** working with Internet sources and electronic resources, experience

**Practical significance of the work:** the research materials can be used in teaching activities in various educational institutions to facilitate learning

Nowdays, in the modern world, the level of education is growing, and the level of involving of young students and also of professors of various science fields of science in new discoveries, new theories and ways to prove their hypotheses is growing too. The Sciences are usually divided into natural Sciences (mathematics, physics, chemistry, etc.) and Humanities (languages, literature, history, etc.). At first it seemed that these Sciences are opposites to each other, but, in fact, they have common ground, and a number of Parallels can be drawn between them. We will confirm our hypotheses on the basis of the interconnectedness of mathematics and English and draw this very series of Parallels, where we can clearly show the merging of the two Sciences.

Both English and math are languages. In fact, mathematics has the main features of language: its words and grammar are numbers and rules of action. For example, in

the expression  $10+(15-2)=23$ , 10,15,23 – this is a kind of nouns or subjects, the signs "+", "- " and "=" are verbs or predicates," ( ... ) " are minor members of the sentence, and the expression itself resembles a sentence. You've probably heard that mathematics is called the language of science, because it is used by physicists, chemists, and biologists to describe reality and communicate with each other.

English, as well as mathematics, has its own formulas that use the mathematical language, namely plus and equality sign (+and=). Each of us, studying a particular tense or a certain grammatical construction, could see similar formulas:

1. Present perfect = have + V3;
  2. First conditional = If + present simple, present simple;
  3. Passive voice (past simple) = subject (s) + was (were) + V3,
- etc.

As English has a fixed word order that can't be displaced, it is considered the closest to math than any other language.

The next similarity is that both English and mathematics are understood all over the world. If you speak English, even with mistakes and accents, you will be understood in almost every part of the world. And for mathematicians, the accent is not a hindrance: a Chinese student may have difficulty understanding the speech of their Spanish mate, but when they start to solve the same exercise at an international Olympiad, language barriers will disappear.

Both English and math are much more interesting than they seemed at school.

You may remember with a fear "London is the capital of Great Britain" and the task "raise to a degree". But watching Netflix series in the original or with subtitles is a completely different matter. It's the same story with math. Tasks about pies in grandma's basket from the school program are fairly dull. But the tasks "what is the heart" in social networks is an interesting challenge.(Application 1)

Speaking about the fusion of English and mathematics, we can not fail to mention such an outstanding person as George Zipf. Zipf is an American scientist who lived in the first half of the 20th century. He became famous for being the first to apply statistical methods in linguistics, it means that he used mathematics. he came to believe that language should be studied as a natural phenomenon, because it is not the result of an agreement between people, but the result of some natural process of communication. It turned out that this process can be investigated by mathematical methods. After completing his studies at Harvard University, he defended his doctoral dissertation and continued to work as a teacher of German. During his teaching career, he applied the methods of mathematical statistics to the language and soon discovered a law that became known as "Zipf's Law". The law states that

if all the words of a language (or just a long enough text) are ordered in descending order of their frequency of use, the frequency of the  $n$ -th word in such a list will be approximately inversely proportional to its ordinal number  $n$  (the so-called rank of this word). For example, the second most used word is about twice as common as the first, the third is three times less common than the first, and so on. Based on this law, it follows that the vocabulary should be expanded according to this principle: First, you should learn the most frequently used words in the language, then-words that are used less often, and finally, words that are used very rarely, to decorate and individualize your speech.

If you learn foreign words from a dictionary, then this dictionary should not be alphabetical, but frequency. In the frequency dictionary, words are arranged not alphabetically, but according to the frequency of occurrence in texts in the language being studied. The position of a word in this dictionary is otherwise called the rank of that word. The higher the rank of a word, the rarer it is in the language, and the further away it is from the beginning in the frequency dictionary.

It turned out that the product of the frequency of occurrence of a word and its rank in the frequency dictionary for each language is a constant value. Analytically, Zipf's law could be expressed by the formula  $fr = c$ , where  $f$  is the frequency of occurrence of a word in the text;  $r$  is the rank (ordinal number) of the word in the frequency dictionary;  $C$  is a constant value, the value of which differs for different languages.

The curve describing Zipf's law is a hyperbola. The descending part of this curve contains the most frequently used words, and the tail contains words that are rarely used. But it is in this part that many miracles occur, thanks to which new words appear in the language.(Application 3)

## **Conclusion**

We have seen that sciences that are incompatible at first glance can be integrated into one another and have similar ways and methods of studying them.

## **Resources and literature used**

- A.B. Sosinsky «Mathematical English»
- L.K. Bizyuk «English for Future Mathematicians»
- V. Boss «Intuition and mathematics»

## Вступление

Английский является международным языком для общения. В современном мире его популярность стремительно растет. Поэтому знание этого языка стало не только модным, но и востребованным. В связи с этим у многих возникает вопрос, как научиться свободно говорить по-английски за короткий промежуток времени?

Чтобы ответить на этот вопрос, давайте обратимся к математике. Она всегда была основой научно-технического и экономического развития народов, ключом к пониманию окружающего нас мира. Это особая наука, в математике есть несколько слов, а также много символов и формул, которые необходимо запомнить.

В английском языке также есть определенные формулы и конструкции, которые тоже нужно учить. Поэтому возникает несколько вопросов: можно ли применить метод изучения математики (запоминание формул) к обучению с целью изучения английского языка? Поможет ли это вам выучить этот язык за короткое время? И эффективно ли это? Это те вопросы, которые мы обсуждали в нашем проекте.

Цель нашей работы: доказать, что вы можете быстро выучить английский язык, зная необходимые формулы и умея их применять.

### **Цели работы:**

1. Доказать, что английский и математика взаимосвязаны
2. Покажите на обычных примерах, как упростить изучение английского языка с помощью математики

**Метод исследования:** работа с интернет-источниками и электронными ресурсами, опыт

**Практическая значимость работы:** материалы исследования могут быть использованы в преподавательской деятельности в различных учебных заведениях для облегчения обучения

В настоящее время, в современном мире, уровень образования растет, и уровень вовлечения молодых студентов, а также профессоров различных областей науки в новые открытия, новые теории и способы доказательства своих гипотез тоже растет. Науки обычно делятся на естественные (математика, физика, химия и т.д.) и гуманитарные (языки, литература, история и т.д.). Сначала нам казалось, что эти науки противоположны друг другу, но, на самом деле, у них есть общие точки соприкосновения, и между ними можно провести ряд параллелей. Мы подтвердим наши гипотезы на основе взаимосвязи математики и английского языка и проведем эту самую серию параллелей, где мы сможем наглядно показать слияние двух наук.

И английский, и математика — это языки. На самом деле математика обладает основными чертами языка: ее слова и грамматика — это числа и правила действий. Например, в выражении  $10+(15-2)=23$ , 10,15,23 – это разновидность существительных или предметов, знаки "+", " - " и " = " являются глаголами или сказуемыми, "( ... )" являются второстепенными членами предложения, а само выражение напоминает предложение. Вы, наверное, слышали, что математику называют языком науки, потому что она используется физиками, химиками и биологами для описания реальности и общения друг с другом.

В английском языке, как и в математике, есть свои собственные формулы, использующие математический язык, а именно плюс и знак равенства (+ и =). Каждый из нас, изучая определенное время или определенную грамматическую конструкцию, мог видеть подобные формулы:

1. Настоящее совершенное = иметь + V3;
2. Первое условное = Если + настоящее простое, настоящее простое;
3. Страдательный залог (прошедшее простое) = подлежащее (подлежащие) + было (были) + V3 и т.д.

Поскольку английский язык имеет фиксированный порядок слов, который нельзя изменить, он считается наиболее близким к математике, чем любой другой язык.

Следующее сходство заключается в том, что и английский, и математика понятны во всем мире. Если вы говорите по-английски, даже с ошибками и акцентом, вас поймут почти в любой части света. А для математиков акцент

не помеха: китайский студент может испытывать трудности с пониманием речи своего испанского товарища, но когда он начнет решать то же упражнение на международной олимпиаде, языковые барьеры исчезнут.

И английский, и математика гораздо интереснее, чем казались в школе.

Возможно, вы со страхом вспоминаете "Лондон - столица Великобритании" и задачу "повысить до определенной степени". Но смотреть сериалы Netflix в оригинале или с субтитрами — это совсем другое дело. Та же история и с математикой. Задания о пирогах в бабушкиной корзинке из школьной программы довольно скучные. Но задания "что такое сердце" в социальных сетях — это интересная задача. (Приложение 1)

Говоря о слиянии английского языка и математики, нельзя не упомянуть такого выдающегося человека, как Джордж Ципф. Ципф - американский ученый, живший в первой половине 20 века. Он прославился тем, что первым применил статистические методы в лингвистике, то есть использовал математику. Он пришел к убеждению, что язык следует изучать как естественное явление, потому что он является не результатом соглашения между людьми, а результатом некоего естественного процесса общения. Оказалось, что этот процесс можно исследовать математическими методами. После окончания учебы в Гарвардском университете он защитил докторскую диссертацию и продолжил работать преподавателем немецкого языка. Во время своей преподавательской карьеры он применил методы математической статистики к языку и вскоре открыл закон, который стал известен как "Закон Ципфа". Закон гласит, что, если все слова языка (или просто достаточно длинный текст) упорядочены в порядке убывания их частоты употребления, частота  $n$ -го слова в таком списке будет примерно обратно пропорциональна его порядковому номеру  $n$  (так называемый ранг этого слова). Например, второе наиболее употребляемое слово встречается примерно в два раза чаще первого, третье встречается в три раза реже первого и так далее. Исходя из этого закона, следует, что словарный запас следует расширять по такому принципу: сначала вы должны выучить наиболее часто употребляемые слова в языке, затем - слова, которые используются реже, и, наконец, слова, которые используются очень редко, чтобы украсить и индивидуализировать вашу речь.

Если вы учите иностранные слова по словарю, то этот словарь должен быть не алфавитным, а частотным. В частотном словаре слова расположены не в алфавитном порядке, а в соответствии с частотой встречаемости в текстах на изучаемом языке. Позиция слова в этом словаре иначе называется рангом

этого слова. Чем выше ранг слова, тем реже оно встречается в языке и тем дальше оно находится от начала в частотном словаре.

Оказалось, что произведение частоты встречаемости слова и его ранга в частотном словаре для каждого языка является постоянной величиной. Аналитически закон Ципфа можно было бы выразить формулой  $fr = c$ , где  $f$  - частота встречаемости слова в тексте;  $r$  - ранг (порядковый номер) слова в частотном словаре;  $C$  - постоянная величина, значение которой отличается для разных языков.

Кривая, описывающая закон Ципфа, представляет собой гиперболу. Нисходящая часть этой кривой содержит наиболее часто используемые слова, а хвост содержит редко используемые слова. Но именно в этой части происходит много чудес, благодаря которым в языке появляются новые слова. (Приложение 3)

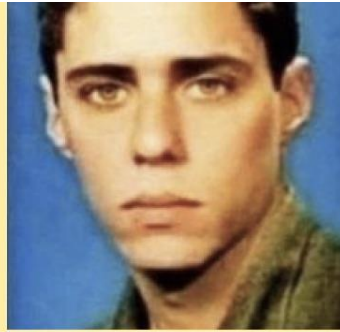
### **Вывод**

Мы узнали, что науки, которые на первый взгляд несовместимы, могут быть интегрированы друг в друга и иметь схожие способы и методы их изучения.

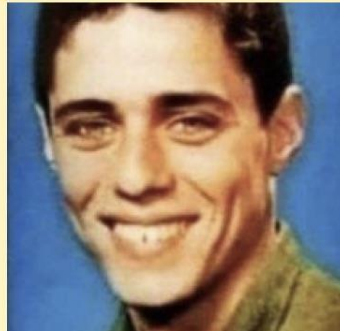


## Приложение

$$\begin{cases} x + x + x = 60 \\ x + y + y = 30 \\ y - 2z = 3 \\ z + x + y = ? \end{cases}$$



$$\begin{cases} 🍷 + 🍷 + 🍷 = 60 \\ 🍷 + ❤️ + ❤️ = 30 \\ ❤️ - 🍷 = 3 \\ 🍷 + 🍷 + ❤️ = ? \end{cases}$$



1)

### Proportion in Grammar

Past Tense

Past Participle

grew

grown

flew

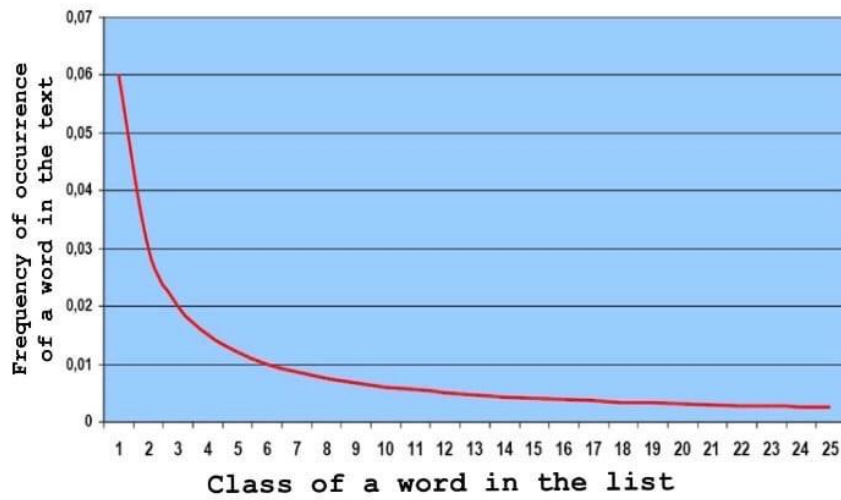
?

$$\frac{\text{grew}}{\text{grown}} = \frac{\text{flew}}{x}$$

$$x = \frac{\cancel{\text{flew}} \times \cancel{\text{grown}}}{\cancel{\text{grew}}} = \text{flown}$$

2)

## Zipf's first law



3)