НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ФИЛОЛОГОВ

Умарова Надира Рахмановна ,
старший преподаватель кафедры современных информационных технологий
Узбекского государственного университета мировых языков

Аннотация. В данной статье рассматривается Логика, алгебра рассуждений в «Математике для филологов», кванторы, предикаты, элементы теории множеств, функции, элементы комбинаторики, отношения, бинарные отношения, теория вероятностей рассматриваются основные понятия об элементах и вопросы, связанные с ними.

Ключевые слова: математика, высказывание, логические операции, тавтология, равносильность, множество, операции над множествами, равные множества, бинарные отношения, отношения рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности, эквивалентности, толерантности, порядка.

SOME ISSUES FOR TEACHING MATHEMATICS TO PHILOLOGISTS

Umarova Nadira Rakhmanovna,
Senior Lecturer, Department of Modern Information Technologies, Uzbek State University of World Languages

Annotation. This article discusses Logic, algebra of reasoning in "Mathematics for Philologists", quantifiers, predicates, elements of set theory, functions, elements of combinatorics, relations, binary relations, probability theory, and examines the basic concepts of elements and issues related to them.

Key words: mathematics, statement, logical operations, tautology, equivalence, set, operations on sets, equal sets, binary relations, relations of reflexivity, anti-reflexivity, symmetry, antisymmetry, transitivity, equivalence, tolerance, order.

Актуальный вопрос всех времен, нужно ли обучать математике студентов гуманитарных специальностей высших учебных заведений, обучающихся по направлениям филология, история, философия, психология, социология, юриспруденция и др. Ответ однозначен, да нужно обучать математике студентов всех направлений и специальностей высших учебных заведений. Этого требует даже название дисциплины. Математика — слово греческого происхождения, mathema — познание, наука, присуще всем дисциплинам. (1)

Огромное значение математики в гуманитарных науках тоже требует обучать математике гуманитариев. Гуманитарные науки изучают свойства и отношения, общность объектов. А математика изучает упорядоченные совокупности объектов, всевозможные структуры. Математика может дать гуманитарным наукам эффективный математический аппарат для исследования, с помощью которого можно установить правила и порядок в гуманитарных структурах.

Естественно, кто не владеет математикой, не имеет способности и возможности проникать в структурные отношения объектов. Владение математическим языком даёт возможность глубоко проникать в суть реальных процессов, так как математический язык создаётся посредством изучения математических моделей реальных процессов.

Математика — это феномен общемировой культуры, в ней отражена история развития человеческой мысли. Математика, с ее строгостью и точностью, формирует личность, предоставляет в ее распоряжение важнейшие ресурсы, столь необходимые для обеспечения наилучшего будущего. (1)

Итак, математическое образование важно с различных точек зрения:

логической — изучение математики является источником и средством активного интеллектуального развития человека, его умственных способностей;

познавательный — с помощью математики познается окружающий мир, его пространственные и количественные отношения;

прикладной — математика является той базой, которая обеспечивает готовность человека как к овладению смежными дисциплинами, так и многими профессиями, делает для него доступным непрерывное образование и самообразование;

исторической — на примерах из истории развития математики прослеживается развитие не только ее самой, но и человеческой культуры в целом;

философской — математика помогает осмыслить мир, в котором мы живем, сформировать у человека развивающиеся научные представления о реальном физическом пространстве. (1)

Математизация гуманитарного образования ориентирована не только на обучение математическому мышлению, но и на развитие с помощью математики самого профессионального мышления гуманитариев. В соответствии с чем приоритетной задачей обучения математике в гуманитарных вузах становится не изучение основ математической науки как таковой, а обще интеллектуальное развитие — формирование у студентов в процессе изучения математики мышления, необходимого для полноценного функционирования человека в современном обществе. Конкретные математические знания выступают базой организации полноценной в интеллектуальном и идейном отношении деятельности. (1)

Теперь речь пойдет о конкретных математических знаниях, о некоторых из них приведем примеры.

Первое математическое понятие, которое используется в филологии – высказывание. Высказывание это простое повествовательное предложение, которое может принимать истинное или ложное значение. Высказывания обозначаются заглавными латинскими буквами A,B,C,…. Из высказываний с помощью бинарных логических операций конъюнкция ($\wedge$, и), дизъюнкция ($\vee$, или), импликация ($\rightarrow$, если…, то…), эквивалентность ($\leftrightarrow$, тогда и только тогда) создаются сложные высказывания. Над высказываниями установлена унарная логическая операция-отрицание высказывания (союз не или неверно что). Другими словами из простых высказываний (предложений) можно получить сложные предложения используя союзы, которые мы перечислили.

Приведем примеры.

A : “Студент совершенно владеет английским языком”;

B : “Студент закончит университет”;

C: “Студент продолжит обучение в магистратуре”;

D: “Студент будет работать по специальности” .

С помощью этих высказываний можно получить следующие высказывания:

$A \Rightarrow B$: “Если студент совершенно владеет английским языком, то он закончит университет”.

$A \wedge B \Rightarrow C$: “Если студент совершенно владеет английским языком и закончит университет, то он продолжит обучение в магистратуре” .

$B \Rightarrow C \wedge D$ “Если студент закончит университет, то он продолжит обучение в магистратуре и будет работать по специальности”.

$B \Rightarrow C \vee D$ “Если студент закончит университет, то он продолжит обучение в магистратуре и будет работать по специальности”.

$D \Leftrightarrow B$ “Студент будет работать по специальности только в том случае, если он закончит университет”. (2)

В математике импликацию высказываний A и B $A \Rightarrow B$ называют теоремой. A называем условием теоремы, B заключением теоремы. Из теоремы можно получить следующие виды теорем:

$B \Rightarrow A$ обратная к данной теореме теорема.

$\neg A \Rightarrow \neg B$ противоположная к данной теореме теорема

$\neg B \Rightarrow \neg A$ противоположная к обратной теореме теорема. (2).

Пусть даны высказывания:

A: “Слово является прилагательным”

B: “Слово обозначает признак предмета”.

Тогда высказывание $A \Rightarrow B$ читается: “Если слово является прилагательным, то слово обозначает признак предмета”. (истинное высказывание).

$B \Rightarrow A$:“Если слово обозначает признак предмета, то слово является прилагательным”. (истинное высказывание).

$\rceil A \Rightarrow \rceil B$:“Если слово не является прилагательным, то слово не обозначает признак предмета”. (истинное высказывание).
$\rceil B \Rightarrow \rceil A$: “Если слово не обозначает признак предмета, то слово не является прилагательным”. (истинное высказывание).

Рассмотрим еще один пример.

А: “Предложение состоит из двух или более простых предложений” и
В: “Предложение составное”. Тогда:
А$\Rightarrow$В: “Если предложение состоит из двух или более простых предложений, то это предложение составное”. (истинное высказывание).
В$\Rightarrow$А: “Если предложение составное, то это предложение состоит из двух или более простых предложений” (истинное высказывание).
$\rceil A \Rightarrow \rceil B$: “Если предложение не состоит из двух или более простых предложений, то это не предложение составное”. (истинное высказывание).
$\rceil B \Rightarrow \rceil A$: “Если предложение составное, то это предложение состоит из двух или более простых предложений” (истинное высказывание).

Понятно, что все высказывания истинны.

Тавтологией или логическим законом называется формула, которая всегда принимает истинное значение. Тавтологии являются законами мышления.(2)

Если высказывание $A \Leftrightarrow B$ тавтология, то высказывания A и B называются равносильными и обозначается как $A \equiv B$. (1)

Рассмотрим некоторые законы логики.

1. $A \vee \rceil A \equiv 1$ (1) – закон исключения третьего. Высказывание может быть либо истинным, либо ложным, третьего варианта нет.

“Это предложение либо простое либо не простое”. (истинно)

2. $A \& \rceil A \equiv 0$ ($A \wedge \rceil A \equiv 0$) – закон непротиворечия. Высказывание не может быть одновременно истинным и ложным.

“Это предложение простое и не простое”.(ложно)

3. $\rceil(\rceil A) \equiv A$ - закон двойного отрицания.

А : “Студент отличник”, $\rceil A$: “Студент не отличник”, тогда $\rceil(\rceil A)$: “Неверно, что студент не отличник” и отсюда следует, что “Студент отличник”.

Примеров использования элементов математической логики в филологии можно привести очень много.

Следуещее математическое понятие, которое используется в филологии – понятие множество.

Понятие множества является ключевым в математике, без которого невозможно изложение ни одного из ее разделов. (1) Множество является одним из первичных, неопределяемых понятий математики. Множество-совокупность предметов, объектов имеющих какое-то общее свойство. (3)

В качестве примеров можно рассматривать множество натуральных чисел, множество студентов группы, жителей многоквартирного дома, плодовых деревьев сада. Предметы, объекты входящие в данное множество называются элементами множества. Множества обозначаются заглавными латинскими буквами, элементы- строчными.

Из способов задания множеств мы рассмотрим только перечисление элементов и задание характеристических свойств.

Например, можно задать множество А перечислением элементов – множество букв слова “лето” А={л, е, т, о}. Так же множество –это алфавит, гласные, согласные звуки языка. Со свойством: множество прилагательных русского языка, множество имен, глаголов и т.д.(3)

Можно составить огромное количество множеств: женские имена начинающиеся с буквы А, прилагательные с буквы к, слова состоящие из четырех букв, двух слогов, слова палиндромы и т.д.

Запись а ∈ А означает, что а является элементом множества А. Запись а ∉ А означает, что элемент а не является элементом множества А (не принадлежит множеству А).

Пример. А={л, е, т, о}, о∈ А, к∉ А.

Если все элементы множества А принадлежат множеству В, то множество А называют подмножеством множества В и обозначают А ⊂ В.

А ={л, у,ч}, В={ л, у, ч, и, к} (слова и корни слов).

Введем понятие равенство множеств. Множества А и В равны, если состоят из одинаковых элементов (А=В). Понятие равенства множеств можно рассмотреть как слова, состоящие из одинаковых букв. Равными являются множества состоящие из букв слов сокол, осколок, колос. А= {с, о, к, л}, В={ о, с, к, л}, С={ к, о, л, с}.(Если в слове есть повторяющиеся буквы, из них пишется только одна буква). Таких примеров очень много. Пары слов: лето-тело, сон-нос, ток-кот, бар-раб, сила-лиса.

Рассмотрим операции над множествами.

Объединение множеств А и В (А∪В) это множество, элементы которого все элементы, принадлежащих А или В, А∪В = {х ∈А или х ∈В}. Например, {к, и, н, о}∪{л, е, т, о}={ к, и, н, о, л, е, т, о }. (В филологии это можно рассмотреть как все буквы этих слов)

Пересечение множеств А и В (А∩В) А∩В = {х ∈А и х ∈В}- одинаковые элементы множеств А и В.

{н, е, б, о}∪{л, е, т, о}={ е, о }(Одинаковые буквы этих слов)

Разность множеств А и В (А \ В) есть множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В, т. е. А \ В = {х ∈А и х ∉В}. (1)

А \ В ≠В \ А

А \ В : {н, е, б, о} \ {л, е, т, о}={ н, б } (Каких букв первого слова нет во втором слове).

В \ А: {л, е, т, о}\ {н, е, б, о}={ л, т } (Каких букв слова лето нет в слове небо).

Третье математическое понятие, которое широко используется в филологии – бинарное отношение.

Бинарное отношение-это отношение между двумя предметами.

Примерами бинарных отношений:

Между числами: равенства чисель, деления без остатка, число на единицу больше другого, быть меньшим или большим.

Между людьми: быть одноклассником, соседом, коллегами, знакомым.

Между государствами: сотрудничать, иметь общую границу, во флагах есть одинаковые цвета.

Можно привести очень много примеров на бинарные отношения между буквами, звуками, словами, предложениями. Например, две последовательные буквы алфавита, составление слога из двух букв, отношения между словами быть антонимом, синонимом, омонимом, паронимом, однокоренными словами, быть предложением, словосочетанием и т.д. (4)

Отношение между элементами a и b принято обозначать в виде aRb, это обозначение является очень удобным аппаратом при выражении свойств бинарных отношений.

Свойство рефлексивности - $\forall a \in A\,(aRa)$ – любой элемент множества A находится в отношении R с самим собой. Например, отношения равенства, подобия между геометрическими фигурами, быть равесником между людьми, равенства между числами и т.

Антирефлексивности - $\forall a \in A\ -(aRa)$ никто не выше себя, не старше себя.

Свойство симметричности - $\forall a, b \in A\,(aRb \Rightarrow bRa)$ - от того что между любыми двумя элементами a и b множества A имеет место отношение R, следует, что отношение выполняется и между элементами b и a . (равенство, ровесник, подобие, одноклассник, сосед, родственник, проживать в одном доме).

Свойство транзитивности- из отношений aRb и bRc следует отношение aRc. ($\forall a, b, c \in A\,(aRb\,\&\,bRc \Rightarrow aRc)$) (равенство, ровесник, подобие, одноклассник, сосед, родственник, проживать в одном доме).

Если отношение имеет свойства рефлексивности, симметричности и транзитивности, то это отношение называется эквивалентным бинарным отношением. (4)

Отношение быть синонимом между словами является эквивалентным бинарным отношением. Проверим.

$\forall a \in A\,(aRa)$ Каждое слово синоним себе, каждое слово выражает тот смысл, которое у него есть-рефлексивно.

$\forall a, b \in A\,(aRb \Rightarrow bRa)$ Если слова a и b являются синонимами, то следует, что слова bи a тоже являются синонимами-симметрично.

Если слова a и b являются синонимами, и слова b и c являются синонимами, то слова a и c тоже будут синонимами.

$\forall a, b, c \in A\,(aRb\,\&\,bRc \Rightarrow aRc)$ (4)

Отношение эквивалентности разбивает множество на классы эквивалентности. Верно и обратное: если множество разбить на классы, то задано отношение эквивалентности. (Деление на классы — деление данного множества на непересекающиеся множества, сумма которых равна заданному множеству.)(5)

Например, отношение проживать на одной улице –эквивалентное бинарное отношение, разбивает людей проживающих на этой улице на непересекающиеся множества соседей (соседи не проживающие в одном доме).

Рассмотрим некоторые бинарные отношения из филологии. Отношение “существительные принадлежат к одному роду” на русском языке разбивает множество имен существительных на три класса эквивалентности-мужской род, женский род, средний род.

Приведем примеры на разбиение классов эквивалентности - главные члены и второстепенные.

Главные члены—подлежащее и сказуемое.

Второстепенные члены— определение, дополнение, обстоятельство.

Глаголы: определенная форма и неопределенная форма глаголов.

Бинарное отношение называется толерантным бинарным отношением, если имеет свойства рефлексивности и симметричности. (5)

Рассмотрим отношение между четырехбуквенными словами “слова отличаются только одной буквой” и п можно “превратить муху в слона”:

Муха-мура-тура-тара-кара-кафе-кафр-каюр-каюк-крюк-крок-срок-сток-стон-слон (1).

Также, используя это отношение можно день превратить в ночь и обратно.

День-тень-течь-точь-ночь.

Использование этого отношения в изучении языков –это очень удобный и полезный аппарат.

Отношение называется отношением порядка, если оно антисимметрично и транзитивно.(6) Отношение следует является отношением порядка и решает многие задачи, заполнение фамилий в журнале, расположение учеников по росту на уроках физкультуры, словарь, алфавит...

Мы постарались на примере трех математических понятий, какие широкие возможности имеет математика в филологии и как можно использовать филологические понятия в объяснении математических понятий. Можно и показать применение в филологии таких математических понятий как, функция, граф, комбинаторные формулы, формулы теории вероятностей и т.д.

Литература

1. П. В. Грес. Математика для гуманитариев. Москва «Логос» , 2007

2. Lingvistika va matematik mantiq fanlari orasidagi aloqadorlikning ba`zi bir ko`rinishlari. Kompyuter lingvistikasi: muammo va yechimlar (Компьютерная лингвистика: проблемы и решения, Computational linguistics and solutions) mavzusidagi xalqaro an’anaviy onlayn ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. Toshkent, 16-may, 2022-y.
3. Umarova N.R. Filologiyada matematik mantiq elementlari va ular ustida amallardan foydalanishga doir ba`zi mulohazalar. O`zbekistonda xorijiy tillar ilmiy-metodik jurnal. Fledu.uz. № 1 2019, 126-135 betlar.
4. Umarova N.R. Filologlarga binar munosabatlarni o‘qitish to‘g‘risida ba’zi mulohazalar. Kompyuter lingvistikasi: muammo va yechimlar (Компьютерная лингвистика: проблемы и решения, Computational linguistics and solutions) mavzusidagi xalqaro an’anaviy onlayn ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. Toshkent, 23-may, 2023-y.
5. Умарова Н.Р. Эквивалентные бинарные отношения в филологии. Гармонично развитое поколение- условие стабильного развития Республики Узбекистан Сборник научно- методических статей № 3 Ташкент-2017
6. Н.Умарова, Ғ.Ахмадалиев. Применение теории отношений в филологии. Узбекский научно-исследовательский институт педогогических наук имени Т.Н.Кары-Ниязи.Гармонично развитое поколение - условие стабильного развития республики Узбекистан. Сборник научно-методических статей. Ташкент. 2015 г. март. 314- ст.