

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОФИЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ И ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ
ФУНКЦИЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА В КЛАССАХ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ**

Куликов Сергей Александрович

студент

Научный руководитель: **Локтионова Надежда Николаевна**
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

Аннотация: статья посвящена повышению эффективности изучения показательной и логарифмической функций в курсе алгебры и начал математического анализа при помощи профильно-ориентированных задач. Автор описывает методику использования профильно-ориентированных задач, а также методику проведенного педагогического эксперимента, в ходе которого, членам экспериментальной и контрольной групп была предложена контрольная работа, содержащая задания из разделов алгебры, касающиеся изучения показательной и логарифмической функций. При помощи *U*-критерия Манна-Уитни анализируются результаты педагогического эксперимента и делается вывод, что использование профильно-ориентированных задач способствует повышению успеваемости учащихся при изучении показательной и логарифмической функций в курсе алгебры и начал математического анализа.

Ключевые слова: повышение успеваемости, профильно-ориентированные задачи, показательная функция, логарифмическая функция.

**METHODOLOGICAL FEATURES OF THE APPLICATION
OF PROFILE-ORIENTED TASKS
WHEN STUDYING EXPONENTIAL AND LOGARITHMIC FUNCTIONS
IN THE COURSE OF ALGEBRA AND THE BEGINNING OF
MATHEMATICAL ANALYSIS IN CLASSES OF VARIOUS PROFILES**

Kulikov Sergei Aleksandrovich

Abstract: the article is devoted to improving the efficiency of studying exponential and logarithmic functions in the course of algebra and the principles of mathematical analysis using profile-oriented tasks. The author describes the methodology of using profile-oriented tasks, as well as the methodology of the conducted pedagogical experiment, during which the members of the experimental and control groups were offered a control work containing tasks from the algebra sections concerning the study of exponential and logarithmic functions. With the help of the Mann-Whitney U-test, the results of the pedagogical experiment are analyzed and it is concluded that the use of profile-oriented tasks contributes to improving student performance in the study of exponential and logarithmic functions in the course of algebra and the principles of mathematical analysis.

Key words: improving academic performance, profile-oriented tasks, exponential function, logarithmic function.

Для проверки гипотезы о том, что процесс организации учебной деятельности при изучении показательной и логарифмической функций в курсе алгебры и начал математического анализа в классах различных профилей будет более эффективным если:

- использовать методику, учитывающую специфику профиля обучения и способствующую достижению целей, определенных федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования по математике на профильном уровне;
- систематически применять профильно-ориентированные задачи;
- был проведен педагогический эксперимент.

Педагогический эксперимент был проведен на базе школы №52 города Курск. В эксперименте принимали участие ученики классов социально-экономического и технологического профилей.

Учащимся из экспериментальной выборки, а именно из класса социально-экономического профиля давались профильно-ориентированные задачи. Задачи были разбиты на тематические блоки. Вначале были предложены задачи, связанные с банковскими процентами, затем со статистики, ростом населения городов, затем задачи связанные с расчетами в производстве.

Вот один из примеров задачи, который был предложен в классе социально-экономического профиля:

Задача[1].

По данным газеты «Зори» от 12 апреля 2011 года из доклада П. Е. Шишкина население в городе Старый Оскол за один год увеличилось с 256100 человек до 257135 человек. Через сколько лет население этого города увеличится в 1,5 раза?

Решение.

Для решения этой задачи применим формулу сложных процентов: $A=a(1+p/100)^x$. Примем население города, которое было, за $a=256100$, тогда $A=257135$ -это население, которое стало, x -неизвестно.

$$p = \frac{257135-256100}{256100} * 100 \approx 0,4\%$$

Сделав подстановку в формулу, получим:

$$256100 \cdot 1,5 = 256100(1+0,4/100)^x$$

Чтобы решить это показательное уравнение прологарифмируем его:

$$x \lg 1,004 = \lg 1,5, \text{ откуда } x = \lg 1,5 / \lg 1,004$$

Найдя по таблице $\lg 1,5$ и $\lg 1,004$, получим:

$$x = 0,18 / 0,002 \approx 90.$$

Ответ: примерно через 90 лет.

В контрольной группе профильно-ориентированные задачи не предлагались. После изучения показательной и логарифмической функций учащимся была предложена контрольная работа. В нее были включены задания, как из раздела, касающегося изучения показательной функции, так и раздела, касающегося изучения логарифмической функции. Задания были распределены по уровню сложности. За правильно выполненное задание учащийся получал от 1 до 5 баллов. Максимальное число баллов, которое можно было набрать, выполнив правильно все задания, равно ста.

Фактически набранные баллы учащимися двух групп, контрольной и экспериментальной, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фактически набранные баллы учащимися двух групп

Группа 1		Группа 2	
(Контрольная)		(Экспериментальная)	
№	Балл	№	Балл
1	65	1	64
2	24	2	42
3	72	3	80
4	70	4	85
5	35	5	68

Продолжение таблицы 1

6	28	6	49
7	82	7	78
8	38	8	62
9	45	9	82
10	60	10	94
11	70	11	65
12	44	12	45
		13	67
Ср. знач		Ср. знач	
53,8		67,8	

Всего приняло участие 25 человек. 12 из контрольной группы, 13 из экспериментальной. При подсчёте среднего количества баллов, видно, что средний балл во второй группе выше. Можно ли утверждать, что уровень усвоения разделов алгебры и начал математического анализа, касающихся изучения показательной и логарифмической функций, во второй (экспериментальной) группе выше чем в первой?

Выдвинем две гипотезы:

H_0 : различие в уровне усвоения разделов алгебры и начал математического анализа, касающихся изучения показательной и логарифмической функций, между группами отсутствует.

H_1 : учащиеся второй группы имеют более высокий уровень усвоения разделов алгебры и начал математического анализа, касающихся изучения показательной и логарифмической функций.

Для анализа полученного результата применим U -критерий Манна-Уитни [2]. Данный критерий для нашей задачи подходит, т.к. позволяет проверить достоверность различий между двумя независимыми выборками по уровню признака, измеренного по шкале порядка. Выборки у нас независимые и их объем позволяет на применение данного критерия.

Общая идея метода состоит в том, что значениям признака приписываются ранги, причем, ранжирование осуществляется сразу по обеим выборкам. Затем по рангам вычисляется экспериментальное значение U -критерия, который отражает степень перекрытия интервалов значений рангов в двух выборках; чем меньше $U_{\text{эксп}}$, тем меньше перекрытие интервалов и, следовательно, тем более вероятно, что различие достоверно. Для проверки гипотез $U_{\text{эксп}}$ сопоставляется с табличным критическим

значением (выбираемым в зависимости от объемов выборок и статистической значимости): при $U_{\text{экс}} > U_{\text{кр}}$ принимается H_0 , в противном случае – H_1 .

➤ Была подготовлена таблица с колонками: «№», «Группа», «Фамилия», «Балл», «Ранг», «Общий №»; были в нее занесены экспериментальные данные по группам друг под другом; при этом общий номер изменялся от 1 до $n_1 + n_2$;

➤ Были переупорядочены данные в колонках «Группа», «Фамилия», «Балл» по возрастанию значения числа баллов;

➤ Были вычислены ранги;

➤ Для вычисления $U_{\text{экс}}$ были предприняты следующие шаги:

1. Были подсчитаны суммы рангов для каждой из групп: R_1 и R_2 ;

2. За значение R_m выбирается большая сумма из сумм рангов;

3. n_m принимает значение числа элементов той выборки, у которой оказалась наибольшей сумма рангов. В нашем случае это вторая выборка.

4. $U_{\text{экс}}$ было вычислено по формуле:

$$U_{\text{экс}} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_m(n_m+1)}{2} - R_m$$

5. $U_{\text{кр}}$ находим из таблицы. Критические значения U -критерия Манна-Уитни для нашей зависимости $p \leq 0,05$. В нашем случае для $n_1=12$ и $n_2=13$ находим $U_{\text{кр}}=47$.

➤ В нашем случае $U_{\text{экс}} = 45,5$. Сравнивая $U_{\text{экс}}$ и $U_{\text{кр}}$ делаем вывод, что $U_{\text{экс}} < U_{\text{кр}}$. Следовательно, H_0 отвергается и принимается H_1 - выявлено достоверное различие в уровнях усвоения учащимися контрольной и экспериментальной групп разделов алгебры и начал математического анализа, касающихся изучения показательной и логарифмической функций.

Таблица 2

Переупорядоченные полученные данные и результаты обработки

№	Группа	Балл	Ранг	Общий №	
2	1	24	1	1	
6	1	28	2	2	
5	1	35	3	3	
8	1	38	4	4	$n_1 = 12$
2	2	42	5	5	$n_2 = 13$
12	1	44	6	6	$R_1 = 123,5$
9	1	45	7,5	7	$R_2 = 201,5$
12	2	45	7,5	8	$R_m = 201,5$

Продолжение таблицы 2

6	2	49	9	9	(n)m =	13
10	1	60	10	10		
8	2	62	11	11	$U_{\text{эсп}} =$	45,5
1	2	64	12	12	$U_{\text{кр}} =$	47
1	1	65	13,5	13	$U_{\text{эсп}} < U_{\text{кр}}$	
11	2	65	13,5	14		
13	2	67	15	15		
5	2	68	16	16		
4	1	70	17,5	17		
11	1	70	17,5	18		
3	1	72	19	19		
7	2	78	20	20		
3	2	80	21	21		
7	1	82	22,5	22		
9	2	82	22,5	23		
4	2	85	24	24		
10	2	94	25	25		

Заключение

Таким образом на основе результатов проведённого исследования можно утверждать, что процесс организации учебной деятельности при изучении показательной и логарифмической функций в курсе алгебры и начал математического анализа в классах различных профилей будет более эффективным если:

- учитывать специфику профиля обучения;
- систематически применять профильно-ориентированные задачи.

Список литературы

1. Виленкин Н.Я. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень); / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд.- 18-е изд.,стер. – М.: Мнемозина, 2014, - 312 с.
2. Грабарь М.И. Краснянская К.А., Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М., «Педагогика», 1977, 136 с.

© С.А. Куликов, 2022