

УДК 372.016:51

Л. В. Федорова

*ст. преподаватель каф. общеобразовательных дисциплин и методик их преподавания
Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина
e-mail: milaam@mail.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО КУРСА ГЕОМЕТРИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ

На основе полученных данных обоснована эффективность авторской методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии. Анализ результатов исследования показал, что достигнутое повышение познавательного интереса учащихся к изучению геометрии, качества усвоения учащимися геометрического материала и высокая динамика показателей уровня сформированности методологических знаний учащихся обусловлены реализацией авторской методики.

Введение

Современное образование нацелено на формирование личности, способной к активной творческой деятельности. Одним из условий, способствующих реализации этой задачи, является формирование методологических знаний учащихся. Недостаточная разработанность ряда аспектов проблемы формирования методологических знаний учащихся определила выбор темы исследования – формирование методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии.

В рамках исследования разработана авторская методика формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии, результативность которой проверена экспериментально.

Экспериментальная выборка состояла из 466 респондентов: 106 учителей математики г. Бреста и Брестской области (из них 100 педагогов выступали в роли экспертов, шесть учителей проводили апробацию методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии), а также 360 учащихся 7–11 классов. Базой экспериментальной работы были учреждения общего среднего образования: СШ № 7 г. Бреста, СШ № 18 г. Пинска Брестской области, СШ № 1 и № 2 г. Малориты Брестской области, Ореховская средняя школа Малоритского района Брестской области. Лонгитюдный эксперимент осуществлялся на протяжении пяти лет – с сентября 2013 по май 2018 г.

Педагогический эксперимент был организован по классической схеме: поисковый, формирующий, контрольный этапы. Контрольная группа (180 учащихся) и экспериментальная группа (180 учащихся) были сформированы на поисковом этапе. Авторская методика формирования методологических знаний учащихся внедрена в процесс изучения геометрии учащихся экспериментальной группы в рамках формирующего этапа.

С целью оценки результативности методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии в процессе контрольного этапа решались следующие задачи:

- 1) изучение познавательного интереса учащихся;
- 2) проверка усвоения геометрического материала;
- 3) определение уровня сформированности методологических знаний;
- 4) сравнение данных, полученных в контрольной и экспериментальной группах;
- 5) статистическая оценка результатов эксперимента.

Изучение познавательного интереса учащихся происходило по таким параметрам, как направленность познавательного интереса учащихся; место познавательного интереса в системе мотивов учебной деятельности учащихся; отношение к предмету «Геометрия» в целом, а также к отдельным областям геометрических знаний; характер предпочитаемой учащимися учебной деятельности при изучении геометрии.

Для проведения экспериментальной работы подобрано и разработано соответствующее диагностическое обеспечение [1]. Изучение познавательного интереса проводилось с помощью опросника, первый вопрос которого ориентирован на определение направленности познавательного интереса учащихся. По полученным данным, изучение геометрии вызывает интерес у более трети учащихся 7 классов: 41 % в контрольной группе и у 39 % – в экспериментальной. К 11 классу в контрольной группе 43 % учащихся изучают геометрию с интересом, в экспериментальной группе – 59 % учащихся.

Второй вопрос направлен на изучение мотивации учащихся к изучению геометрии. Ответы учащихся 7 и 11 классов (контрольная группа) представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. – Мотивация учащихся 7 и 11 классов (контрольная группа) к изучению геометрии

Ответы учащихся 7 и 11 классов (экспериментальная группа) представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. – Мотивация учащихся 7 и 11 классов (экспериментальная группа) к изучению геометрии

По данным диаграмм можно сделать вывод, что у учащихся экспериментальной группы в системе мотивов их учебной деятельности познавательный интерес вырос: 43 % респондентов 11 классов экспериментальной группы считают содержание геометрии интересным.

рии интересным в сравнении с первичной диагностикой в 7 классе (34 %). В контрольной группе значительных изменений в мотивации к изучению геометрии не выявлено.

Характер изменения отношения учащихся 7 и 11 классов (контрольная и экспериментальная группы) к урокам геометрии представлен на рисунке 3.

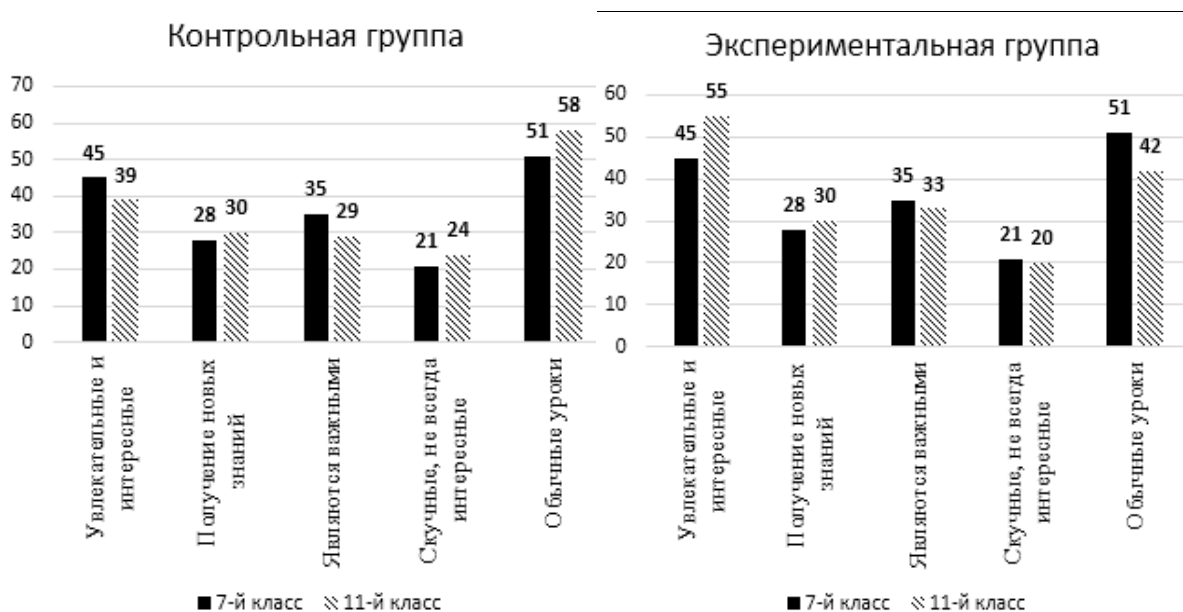


Рисунок 3. – Отношение учащихся 7 и 11 классов (контрольная и экспериментальная группа) к урокам геометрии

Сравнение данных, представленных на диаграммах, позволило выявить значительные изменения в отношении учащихся (11 классы) экспериментальной группы к урокам геометрии: 55 опрошенных считали уроки геометрии увлекательными и интересными, в то время как подобное отношение к урокам геометрии в контрольной группе выявлено только у 39 учащихся, несмотря на то что при стартовой диагностике их было в обеих группах по 45 человек.

Отношение учащихся контрольной и экспериментальной групп к различным видам деятельности при изучении геометрического материала показывают данные, представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Отношение учащихся 7 и 11 классов (экспериментальная группа) к различным видам деятельности при изучении геометрического материала, %

Вид деятельности	«Очень нравится»		«Нравится»		«Не очень нравится»		«Не нравится»	
	Класс		Класс		Класс		Класс	
	7	11	7	11	7	11	7	11
Изучение теорем	49,1	51	32,2	38,6	11,5	6,1	7,2	4,3
Доказательство	11,9	31,4	18,4	39,5	49,4	20,6	20,7	8,5
Изучение определений	51	53,8	39,6	41,6	7,3	3,2	2,1	1,4
Решение задач	46,4	50,1	44,7	48,7	6,2	1,1	2,7	0,1
Применение геометрии	10	28,1	14,2	40,7	42,9	19,2	32,9	12
изучение аксиом	14,1	21	18,9	28,9	31,4	24,1	35,6	26
Ознакомление с историческим материалом	9,1	25,5	12,8	30,2	43,8	19,7	34,3	24,6

Таблица 2. – Отношение учащихся 7 и 11 классов (контрольная группа) к различным видам деятельности при изучении геометрического материала, %

Вид деятельности	«Очень нравится»		«Нравится»		«Не очень нравится»		«Не нравится»	
	Класс		Класс		Класс		Класс	
	7	11	7	11	7	11	7	11
Изучение теорем	47,1	46	35	34,1	12,4	13,5	5,5	6,4
Доказательство теорем	10,1	11,4	15,2	17,1	50,4	55	24,3	16,5
Изучение определений	51	53,8	39,6	37,6	7,3	8	2,1	0,6
Решение задач	45	47,7	45	45,9	7,1	5,5	2,9	0,9
Применение геометрии	7,5	9,4	13,2	17	40	34,4	39,3	38,2
Изучение аксиом	12,5	11,3	16,5	14,3	30,5	34	49,5	40,4
Ознакомление с историческим материалом	10	8,1	10,7	8,9	47,4	55,3	31,9	27,7

Сравнение полученных результатов показало положительную динамику роста отношения учащихся экспериментальной группы к изучению систематического курса геометрии по всем выделенным параметрам.

Проверка усвоения учащимися геометрического материала осуществлялась в контрольной и экспериментальной группах с помощью контрольных работ. С этой целью в начале 7 класса проводилась контрольная работа, а в конце 11 – еще одна. Оценивание результатов проведенных работ осуществлялось с помощью норм оценок результатов учебной деятельности учащихся по учебному предмету «Математика».

Результаты учащихся (11 класс) контрольной и экспериментальной групп по контрольным работам представлены на рисунке 4.

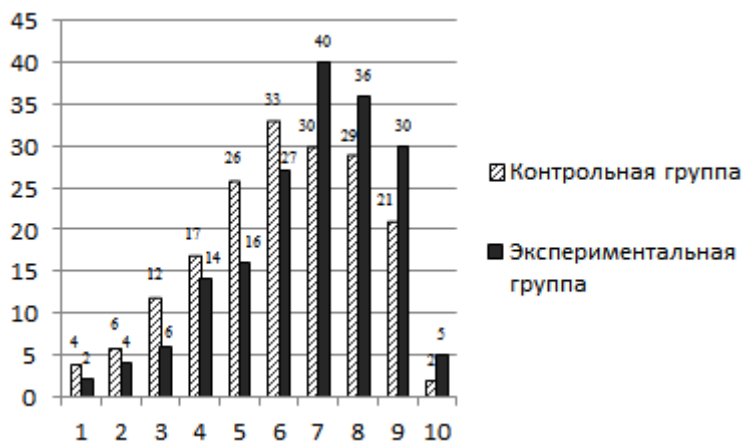


Рисунок 4. – Результаты контрольной работы по геометрии у учащихся 11 классов (контрольная и экспериментальная группа)

Выявлено, что по итогам контрольных работ по геометрии учащиеся 11 классов экспериментальной группы показали лучший результат, чем учащиеся контрольной группы.

Для подтверждения статистической значимости полученных результатов нами были выдвинуты статистические гипотезы: нулевая гипотеза – применение авторской методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии не влияет на усвоение обучаемыми геометрического материала; альтернативная – применение авторской методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии влияет на усвоение обучаемыми геометрического материала. Проверка гипотез осуществлялась с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат).

Распределение статистики T аппроксимировано распределением χ^2 с 4 степенью свободы ($\nu = C - 1 = 5 - 1 = 4$). Принят уровень значимости $\alpha = 0,025$, что соответствует стандартному уровню значимости, используемому в психолого-педагогических исследованиях. Полученное значение $T = 12,408$ сравнено с критическим значением $\chi_{1-\alpha} = 11,14$, которое определено с учетом выбранного значения α . Т. к. неравенство $T > \chi_{1-\alpha}$ оказалось верным, то нулевая гипотеза отклонена на уровне α и принята альтернативная гипотеза.

Для обоснованного статистического подтверждения наличия корреляционной связи формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии и усвоения геометрического материала, а также установления ее степени применялся критерий Пирсона. Исследованию подвергались два количественных показателя: интегрированный показатель сформированности методологических знаний учащихся (11 класс) и отметка за итоговую контрольную работу по геометрии (11 класс). В результате вычислений выявлена заметная сила корреляционной связи, о чем свидетельствует значение **коэффициента корреляции Пирсона** $r_{xy} = 0,561714$, которое находится в пределах $0,3 < 0,561714 < 0,7$.

Для оценки статистической значимости корреляционной связи осуществлен поиск значения ***t*-критерия**. В результате вычислений получено, что $t = 8,904314$. Критическое значение *t*-критерия найдено по таблице, где при числе степеней свободы $f = n - 2 = 178$ и уровне значимости $p = 0,01$ значение $t_{крит} = 5,84$.

Выявлено, что $t > t_{крит}$, установлено, что связь между усвоением геометрического материала и формированием методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии является статистически значимой.

Результативность методики формирования методологических знаний у учащихся 7–11 классов при изучении геометрии подтверждена показателями уровня сформированности методологических знаний учащихся. Для их определения использовался разнообразный диагностический инструментарий [1]. Сначала учащимся был предложен опросник, включающий 15 вопросов. Количество учащихся контрольной и экспериментальной групп (11 класс), правильно ответивших на вопросы, представлено на рисунке 5.

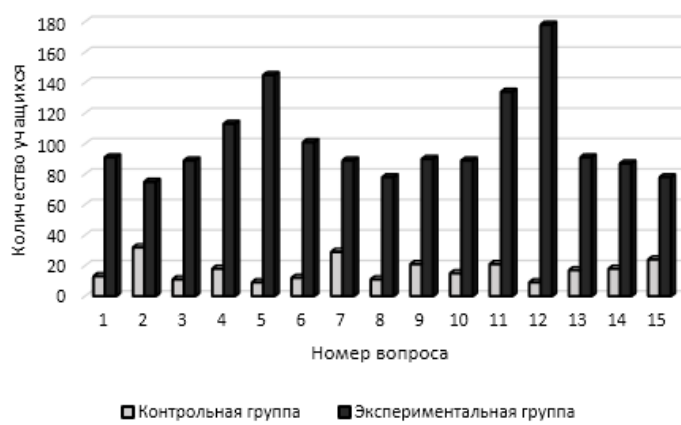


Рисунок 5. – Количество учащихся, правильно ответивших на вопросы (контрольная и экспериментальная группы)

Из диаграммы видно, что больше половины учащихся экспериментальной группы правильно ответили почти на все вопросы, хотя в контрольной группе с ними справились меньше четверти респондентов.

Далее использовалась методика определения индивидуального уровня сформированности методологических знаний учащихся, результаты которой показали процент-

ное отношение правильно выполненных заданий диагностической работы ко всем предложенным. Распределение значений индивидуального уровня учащихся 11 классов контрольной и экспериментальной групп представлено на рисунке 6.

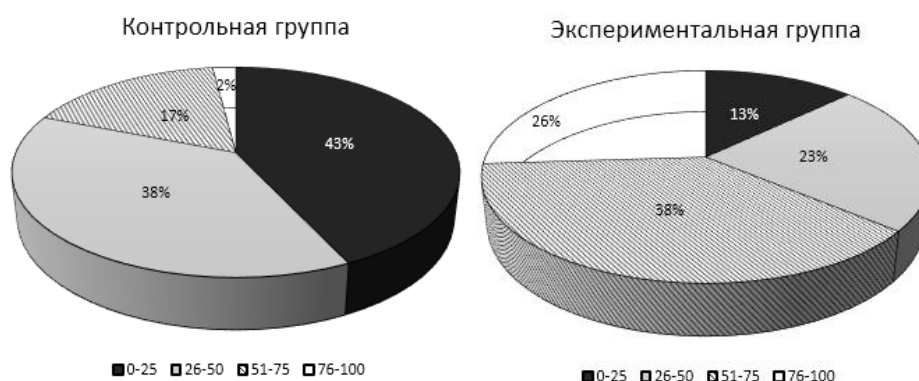


Рисунок 6. – Распределение значений индивидуального уровня сформированности методологических знаний учащихся 11 классов контрольной и экспериментальной групп

Анализируя данные диаграммы, можно отметить, что 76–100 % правильно выполненных заданий выявлено у менее чем трети респондентов экспериментальной группы (26 %), в контрольной группе – лишь у 2 % учащихся, в то время как 0–25 % правильно выполненных заданий выявлено у 13 % опрошенных экспериментальной группы и у 43 % контрольной группы.

На основе полученных данных и выделенных критериев [1] были выявлены уровни сформированности методологических знаний учащихся 11 классов контрольной и экспериментальной групп (низкий, средний, высокий), показатели которых представлены на рисунке 7.



Рисунок 7. – Уровни сформированности методологических знаний учащихся контрольной и экспериментальной групп (11 класс)

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что большинство учащихся экспериментальной группы находятся на среднем или высоком уровне сформированности методологических знаний, в то время как в контрольной группе большинство респондентов – на низком уровне.

Разработанный диагностический инструментарий [1] позволил определить промежуточные показатели уровня сформированности методологических знаний учащихся (с 7 по 11 классы), данные о которых с целью сравнения представлены на рисунке 8.

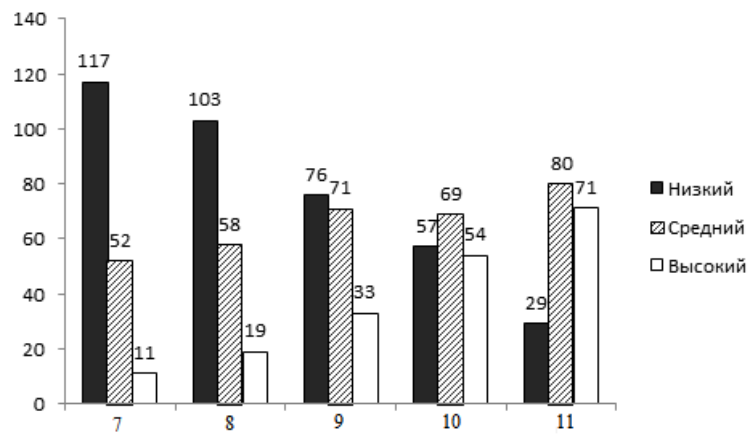


Рисунок 8. – Динамика изменения показателей уровня сформированности методологических знаний учащихся в экспериментальной группе с 7 по 11 классы

Анализ результатов промежуточных показателей уровня сформированности методологических знаний учащихся экспериментальной группы показал их существенные изменения: средний уровень повысился на 28 единиц и его достигли больше половины (80) испытуемых, а высокий уровень продемонстрировал повышение показателя на 60 единиц и был выявлен у 71 учащегося. Низкий уровень понизился практически в четыре раза (со 117 по 29 респондентов).

Заключение

Анализ данных, полученных в результате экспериментальной работы, свидетельствует о том, что авторская методика формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии способствует положительной динамике познавательного интереса учащихся к изучению геометрии; повышению качества усвоения обучаемыми геометрического материала, а главное – значительному росту показателей уровня сформированности методологических знаний учащихся от класса к классу. Это обосновывает эффективность разработанной методики формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова, Л. В. Диагностическое обеспечение процесса формирования методологических знаний учащихся при изучении систематического курса геометрии / Л. В. Федорова // Вестн. Брэсц. ун-та ім. А. С. Пушкіна. Сер. 3, Філалогія. Педагогіка. Псіхалогія. – 2018. – № 2. – С. 135–144.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 06.12.2019

Fedorova L. V. Formation of Methodological Knowledge in the Study of Systematic Geometry Course: Result of Experimental Work

The article presents the main results of experimental work on the formation of methodological knowledge of students. Based on the data obtained, the author substantiates the effectiveness of the author's method of forming the methodological knowledge of students in the study of a systematic geometry course. Analysis of the results of the study has showed that the increase in students cognitive interest in studying geometry, the quality of students learning geometric material and the high dynamics of indicators of the level of formation of students methodological knowledge are due to the implementation of the author's methodology.