

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9кл.) // Министерство образования и науки РФ: сайт.-URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>
3. Полат Е.С., М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е. Петрова Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М., 2004.
4. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студентов высш.учеб.заведений / Е.С. Полат, М.Ю.Бухаркина.-М.: Академия, 2007.-368с.
5. Современная гимназия: взгляд теоретика и практика / Под ред. Е.С.Полат – М., 2000.
6. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С.Полат – М., 2000
7. Педагогическая логика. Метод проектов в школе. [Электронный ресурс] - Мячев А.А. ЦДО "Эврика", 2009. URL: <http://mosecoobr.narod.ru/met-project.htm>. (дата обращения 8.01.2017).
8. Полат Е.С. Технология телекоммуникационных проектов // "Наука и школа", 1997. - № 4.
9. Проектная работа учащихся. Специальное приложение к журналу "Лицейское и гимназическое образование". (Серия постеров «Мастер-класс. Открытый урок»), 2002. - № 9.
10. Современная гимназия: взгляд теоретика и практика // Под ред. Е.С. Полат. - М., 2000.
- 11.Чечель И.Д. Метод проекта или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула// "Директор школы", 1998. - № 3.
12. Пахомова Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - М.: АРКТИ,2003. – 110 с.
13. И.Я. Лернер Современная дидактика: теория практике / И.Я. Лернер, И.К. Журавлев. - М.: Изд. ИТП и МИО РАО, 1993. - 288 с.
14. Пименова Е.Н., Голубятникова Т.Н. Учебный проект по теме: «Тригонометрические уравнения с конечным числом решений» [Электронный ресурс]. <http://festival.1september.ru/articles/213762/> (дата обращения 24.03.2017).

УДК 378.147.88

ЭЛЕМЕНТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ИНТЕГРИРОВАНИЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ»

Шардаков И.П.

Россия, г. Иркутск, Иркутский государственный университет

Резюме. В статье представлен пример развития исследовательских способностей студентов на занятиях по математическому анализу в рамках темы «Интегрирование иррациональных функций». Рассмотрено, что такое исследовательская деятельность, а также основа этой деятельности - задача исследовательского характера, которую предлагается решить со студентами. В статье описаны этапы исследовательской деятельности студентов.

Ключевые слова. Математический анализ, исследовательская деятельность, исследовательские способности, задачи исследовательского характера, интегрирование иррациональных функций, интеграл от квадратичной иррациональности

ELEMENTS OF STUDENTS RESEARCH ACTIVITY ON MATHEMATICAL ANALYSIS IN THE THEME "INTEGRATION OF IRRATIONAL FUNCTIONS" FRAMEWORK STUDY

Shardakov I.P.

Russia, Irkutsk, Irkutsk State University

Summary. The article presents an example of how to develop research abilities among students in the classroom on mathematical analysis within the framework of the topic "Integrating Irrational Functions". It is considered what is research activity and what is the basis of this activity is a research task, which it is proposed to solve with students. The article describes the steps of research.

Keywords. Mathematical analysis, research activity, research abilities, research-oriented problems, integration of irrational functions, integral of quadratic irrationality.

В концепции развития российского образования немалую роль отводят поддержке научной деятельности студентов. Основой научной деятельности является исследовательская деятельность. Исследовательскую деятельность рассматривают как особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемый в результате функционирования механизмов поисковой активности и строящийся на базе исследовательского поведения. Она логически включает в себя мотивирующие факторы исследовательского поведения (поисковую активность) и механизм его осуществления. В роли этого механизма у человека выступает мышление.

Очевидно, что наличием самого факта поисковой активности исследовательская деятельность не исчерпывается и не может исчерпываться. Она включает в себя также анализ получаемых результатов, оценку на их основе динамики ситуации, прогнозирование и, в соответствии с этим, дальнейшее ее развитие. Сюда же можно присовокупить моделирование и реализацию своих будущих, предполагаемых действий - коррекцию исследовательского поведения.

В дальнейшем все это, будучи проверено на практике (наблюдение и эксперимент), и вновь оценено, выводит поисковую активность на новый уровень, и вся схематически описанная последовательность повторяется.

Успешное осуществление исследовательской деятельности требует наличия у субъекта специфических личностных качеств - исследовательских способностей. Исследовательские способности лучше трактовать, в соответствии с традициями отечественной психологии, как индивидуально-психологические особенности личности, выступающие субъективными условиями успешного осуществления исследовательской деятельности [2]. Поэтому в статье будут показаны элементы исследовательской деятельности студентов по математическому анализу в рамках изучения темы «Интегрирование иррациональных функций», направленные на развитие исследовательских способностей.

В основе исследовательской деятельности лежит решение задач исследовательского характера.

Исследовательская задача - это творческая задача, для решения которой необходимо выполнить одну или несколько исследовательских операций. Кроме того, под исследовательской задачей, как правило, понимают объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы: предмет, условие и требование получения некоторого познавательного результата при раскрытии отношений между известными и неизвестными элементами задачи [1].

Для осуществления исследовательской деятельности применим следующий алгоритм действий.

1 шаг: Выявить проблему, которую можно исследовать и которую хотелось бы разрешить.

2 шаг: Выбрать тему исследования. Выбирая тему, следует иметь в виду, что можно провести исследование, а можно заняться проектированием.

3 шаг: Определить цель и задачи исследования.

4 шаг: Выдвинуть гипотезу.

5 шаг: Составить предварительный план исследования.

6 шаг: Провести исследование (эксперимент, наблюдение, проверить гипотезу) и сделать выводы

7 шаг: Указать возможные пути дальнейшего изучения проблемы.

Для исследования возьмем неопределенный интеграл от квадратичной иррациональности

вида:
$$\int \frac{P_n(x)dx}{Q_m(x)\sqrt{ax^2 + bx + c}} \quad (1),$$

где $\frac{P_n(x)}{Q_m(x)}$ рациональная дробь, а n и m степени многочленов.

Если говорить о неопределенных интегралах в целом, то умение находить решение интегралов занимает одно из основных мест в математическом анализе [5].

Перейдем к описанию исследовательской деятельности. Во-первых, со студентами определяем, в чем заключается проблема? Проблема явно видна, нужно определить разрешим ли данный интеграл, при разных значениях n и m . Во-вторых, определить тему исследования. Студенты самостоятельно определяют тему исследования, например «Разрешимость неопределенного интеграла вида

$$\int \frac{P_n(x)dx}{Q_m(x)\sqrt{ax^2 + bx + c}} \text{»}.$$

Дальше определяем цели и задачи исследования. Цель: исследовать или выяснить разреши-

мость неопределенного интеграла вида
$$\int \frac{P_n(x)dx}{Q_m(x)\sqrt{ax^2 + bx + c}}.$$

Задачи:

- 1) повторить и изучить необходимые методы интегрирования;
- 2) проанализировать интеграл;

3) выяснить разрешимость неопределенного интеграла вида
$$\int \frac{P_n(x)dx}{Q_m(x)\sqrt{ax^2 + bx + c}}.$$

Тогда гипотеза будет звучать так: «данный интеграл разрешим при разных значениях n и m ». Далее вместе со студентами составляем план, исходя из задач: 1) изучить необходимые методы интегрирования; 2) проанализировать интеграл, принимая $n \geq m$, $n < m$ 3) для каждого типа показать разрешимость интеграла. Переходим непосредственно к выполнению плана.

Для начала студентам необходимо самостоятельно повторить и изучить виды иррациональных функций и методы интегрирования, которые изучаются в рамках тем дисциплины:

- a) *Линейная и дробно-линейные иррациональности*
- b) *Дифференциальный бином (биномиальный дифференциал):*
- c) *Теорема Чебышева*

- d) Подстановки Эйлера: (Квадратичная иррациональность) [4]
 e) Обобщенный метод Остроградского при интегрировании функций с квадратичной иррациональностью [3]
 f) Подстановки Абеля [4]

После повторения известных и изучения дополнительных методов интегрирования, переходим к исследованию интеграла. Рассмотрим неопределенный интеграл от иррациональных функций следующего вида:

$$\int \frac{P_n(x)dx}{Q_m(x)\sqrt{ax^2 + bx + c}} \quad (1), \text{ где } \frac{P_n(x)}{Q_m(x)} \text{ рациональная дробь, } n \text{ и } m \text{ степень многочлена.}$$

Данный интеграл можно решить, применяя подстановки Эйлера. Но подстановки Эйлера, часто приводят к довольно сложным интегралам от рациональных функций. Рассмотрим случай, когда $n \geq m$. Дробь $\frac{P_n(x)}{Q_m(x)}$, раскладывается на сумму многочлена и правильной рациональной дроби

$$\theta_t(x) + \frac{R(x)}{Q_m(x)}, \text{ а затем правильная рациональная дробь } \frac{R(x)}{Q_m(x)} \text{ раскладывается на сумму простых дробей, тогда получим три типа:}$$

1) $\int \frac{\theta_t(x)dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$ (2); 2) $\int \frac{dx}{(x - \beta)^m \sqrt{ax^2 + bx + c}}$ (3); 3)

$$\int \frac{(Mx + N)dx}{(x^2 + px + q)^s \sqrt{ax^2 + bx + c}} \quad (4)$$

Для начала исследуем интеграл под пунктом 1) $\int \frac{\theta_t(x)dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$

(2) После исследуем интеграл под пунктом 2) $\int \frac{dx}{(x - \beta)^m \sqrt{ax^2 + bx + c}}$ (3)

Исследуем интеграл под цифрой (4)

3) $\int \frac{(Mx + N)dx}{(x^2 + px + q)^s \sqrt{ax^2 + bx + c}}$ (4)

Делаем вывод, что интеграл можно разбить на более мелкие подзадачи и каждая из задач, является разрешимой. То есть гипотеза подтвердилась «Разрешим ли данный интеграл при разных значениях n и m ».

Последним шагом определяем возможные пути дальнейшего изучения проблемы. Данный интеграл можно исследовать при значениях $n \geq 4$ и $m \geq 4$.

Тем самым, мы показали, как на одном из классов интегралов можно организовать развитие исследовательских способностей, ведь шаги исследования студенты выполняют самостоятельно, под косвенным управлением преподавателя. Показали этапы выполнения исследовательской задачи.

Литература

1. Бухвалов В.А. Основы творческой деятельности. Рига: Эксперимент, 1998. 151 с.
2. Дзанагова, Р. М. Раскрытие творческих способностей учеников. М.: Профи 2007. № 6. 100с.
3. Остроградский М. В. Избранные труды. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1958. 583 с.
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2011. 608 с.
5. Хорошилова, Е.В. Математический анализ: Неопределенный интеграл. М.: ВМИК МГУ, МАКС Пресс, 2007. 184 с.
