

УДК 370.178.1

DOI: 10.18384/2310-7219-2017-4-56-63

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ЗАДАЧ, РЕАЛИЗУЮЩУЮ МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

Тахиров Б.О.

Бакинский государственный университет

AZ1178, г. Баку, ул. З. Халилова, д. 23, Республика Азербайджан

Аннотация. Одной из приоритетных задач современного образования является приобретение каждым учеником опыта исследовательской деятельности. Сегодня школьники должны научиться самостоятельно добывать новые знания и применять их на практике. В этой связи актуальны проблемы отбора учебного содержания, поиска средств и методов организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе. Статья посвящена проблеме организации учебно-исследовательской деятельности учащихся. Рассмотрена возможность организации такой деятельности в процессе решения межпредметных задач.

Ключевые слова: исследовательское умение, учебно-исследовательская деятельность, межпредметные связи, межпредметные знания.

ORGANIZATION OF STUDENTS' EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES IN MATHEMATICS THROUGH THE SYSTEM OF TASKS IMPLEMENTING INTERDISCIPLINARY TIES

B. Takhirov

Baku State University

23, Z. Khalilov ul, Baku, AZ1178, Azerbaijan

Abstract. One of the priorities of modern education is the acquisition of research experience by each student. Today schoolchildren must learn to acquire new knowledge independently and apply it in practice. In this regard, the problem is the selection of the educational content, the search for tools and methods for organizing the educational and research activities of students in the educational process. The article is devoted to the problem of organizing students' research activities. The possibility of organizing such activities in the process of solving interdisciplinary problems is explored.

Key words: research ability, research activities, interdisciplinary ties, interdisciplinary knowledge.

В настоящее время в психологии и педагогике школьного образования проводится разработка проблем содержания, методов и форм обучения, приоритетом которых является повышение творческих возможностей учащихся, потому что одним из важнейших условий повышения эффективности учебного процесса является организация их учебной исследовательской деятельности.

На сегодняшний день, несмотря на изыскания в этой области и на освещение разных аспектов проблемы, единого общепринятого определения исследовательской деятельности учащихся нет. Например, о личностном характере образования разработчик эвристического метода обучения Ф.А. Дистервег писал, что развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны и сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достичь этого собственной деятельностью, собственными силами и собственным напряжением. О содержании этой деятельности знаменитый учёный и педагог В.А. Далингер в одной из своих статей пишет: «Содержанием учебно-исследовательской деятельности являются общие способы учебных и исследовательских действий, направленные на решение конкретно практических и теоретических задач» [3, с. 134]. О структуре исследовательской деятельности в концепции ее развития у учащихся (Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, А.С. Обухов, Л.Ф. Фомина) сказано, что под исследовательской деятельностью учащихся понимается деятельность, связанная с поиском ответа на творческую исследовательскую задачу с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных

этапов, характерных для исследования в научной сфере.

Основной целью исследовательской деятельности всегда является получение нового знания об окружающем нас мире. По мнению американских педагогов (Р. Драйвер, Б. Белл, П. Крейзберг и др.), к учебно-исследовательской деятельности предъявляются следующие требования:

- побуждать учащихся формировать имеющиеся у них идеи и представления, высказывать их в неявном виде;

- сталкивать учащихся с явлениями, которые входят в противоречие с имеющимися у них представлениями;

- побуждать к выдвижению предположений, догадок, альтернативных объяснений;

- давать учащимся возможность исследовать свои предположения в свободной обстановке, особенно путём обсуждения в малых группах [12] и т. д.

Проблема организации и проведения исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения является одной из актуальных в современной педагогике. Это связано с тем, что до сих пор проблема организации исследовательской деятельности учащихся изучена недостаточно, и с тем, что сложны не только проблема моделирования и сопровождения исследовательской деятельности, но и сама её структура. Анализ сложившейся в современном среднем образовании ситуации показывает, что отсутствует дидактическая модель учебного процесса при включении в неё исследовательской деятельности учащегося.

Основными умениями, необходимыми для проведения исследователь-

ской деятельности, будем считать следующие:

- видеть проблемы;
- ставить вопросы;
- выдвигать гипотезы;
- давать определения понятиям;
- классифицировать;
- наблюдать;
- проводить опыты;
- делать выводы;
- объяснять, доказывать и защищать свои идеи.

Для организации исследовательской деятельности учащегося учитель должен уметь вычленять эту деятельность из ряда других познавательных видов деятельности. Структуру исследовательской деятельности составляют:

- объект;
- мотивы;
- цели;
- действия;
- результат.

Основными дидактическими функциями учебно-исследовательской деятельности являются:

- открытие новых знаний;
- углубление изучаемых знаний;
- систематизация изученных знаний;
- развитие учащегося;
- обучение учащихся способам деятельности.

Общеизвестно, что развитию исследовательских умений учащихся способствует обращение к нестандартным и практико-ориентированным задачам межпредметного характера.

Основными этапами исследовательской деятельности являются:

- постановка проблемы, формулировка исследовательской задачи;
- выдвигание гипотезы;
- планирование решения задачи;

- реализация разработанного плана;
- исследование полученного результата и формулирование выводов.

Проблема математического учебного исследования в основном связана:

- с обоснованием существования и невозможности существования абстрактных математических объектов;
- с нахождением новых свойств математических объектов;
- с выяснением влияния определённого условия на выполнение свойства объекта.

Организация исследовательской деятельности учащихся зависит от многих факторов. Перед этим нужно найти ответы на следующие вопросы:

- Как разработать учебное исследование?
- Как оценить выполнение педагогических задач в результате выполнения учебного исследования?
- Как осуществить учебное исследование? и т. д.

Одним из важных видов учебно-исследовательской работы является решение задач, реализующее межпредметные связи математики с другими предметами. Такие исследования направлены на решение проблемы, требующей привлечения знаний из разных учебных предметов одной или нескольких образовательных областей.

Результаты выполнения межпредметного исследования выходят за рамки отдельного предмета и не могут быть получены в процессе его изучения. Такое исследование направлено на углубление знаний учащихся по одному или нескольким предметам.

Идея межпредметных связей в педагогике не нова. В трудах классиков педагогики (Я.А. Каменский, И.Г. Пе-

сталости и др.) отмечалась необходимость межпредметных связей в учебном процессе.

В современной педагогике считается, что «межпредметные связи при их систематическом и целенаправленном осуществлении перестраивают весь процесс обучения, т. е. выступают как современный дидактический принцип» [6, с. 14].

Реализация межпредметных связей в системе школьного образования является крайне актуальной темой. В настоящее время научно обосновано, что включение в содержание образования межпредметных знаний существенно повышает творческие способности учащихся. Они способствуют лучшему формированию отдельных понятий внутри конкретных предметов, так называемых межпредметных понятий, т. е. таких, полное представление о которых невозможно дать учащимся на уроках какой-либо одной дисциплины. Кроме того, установление межпредметных связей в школьном обучении также способствует:

- более полному усвоению знаний;
- систематизации знаний;
- развитию логического мышления и творческих способностей;
- формированию мировоззрения, пониманию взаимосвязи явлений в природе и обществе;
- совершенствованию учебно-воспитательного процесса и его оптимальной организации и т. д.

Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике осуществляется посредством межпредметных заданий. Межпредметные задания должны удовлетворять следующим требованиям:

- они должны содержать мотиваци-

онную составляющую;

- их решать невозможно без применения знаний из смежных дисциплин;
- при отборе материала должна учитываться профильность класса и т. д.

Проблема организации исследовательской деятельности изучена многими авторами в разных аспектах.

В работе Т.А. Блиновой [1] представлена методика проектирования интегрированного урока для реализации межпредметных связей в процессе обучения математике в физико-математических классах. В работе Т.А. Воронько [2] приводятся задачи, решения которых способствуют формированию исследовательских умений учащихся. В работе И.В. Клешиевой [4] раскрывается содержание понятия «учебно-методической деятельности» учащихся при изучении математики и разработана методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся. В статье И.Ю. Кочетковой [5] обсуждаются важность данной деятельности учащихся и её значение для стимулирования интеллектуальной активности. В работе Ш.А. Музитова [7] автор предлагает рассматривать на уроках математики задачи с экономико-производственным содержанием и разбирает примеры таких задач. В исследовании В.А. Писарева [8] на основе понятия равновесия разработана система задач, реализующих межпредметные связи математики и физики. В работе Ю.А. Самоненко [9] рассмотрена возможность повышения развивающего эффекта обучения за счёт овладения школьниками метапредметными знаниями. В статье А.С. Шиловской [11] обосновано обучение метапредметным знаниям в про-

цессе обучения математике. В работе Г.И. Филина [10] излагаются структура и требования к изучению финансовой математики в английских школах.

Мы считаем, что если организовать исследовательскую деятельность учащегося при решении систем задач, реализующих межпредметные связи математики, то можно создать педагогическое условие, обеспечивающее синтез естественных научных знаний и способов деятельности, а также усвоение методов и стиля мышления, свойственных математике, воспитание сознательного отношения к своему опыту, формирование исследовательских умений учащегося. Согласно гипотезе исследования нами определены задачи исследования в следующем виде:

- выполнить теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы по вопросам организации исследовательской деятельности в процессе решения межпредметных задач;

- разработать систему задач, реализующую межпредметные связи математики.

При организации исследовательской деятельности учащихся важное значение имеет разработка системы таких задач, решение которых требует применения межпредметных знаний.

Известно, что исследования многих реальных объектов сводятся к исследованию квадратичных функций. Например, модели равноускоренного движения, мощности электрического тока при постоянном сопротивлении, определение длины тормозного пути и т. д. выражаются квадратичными функциями. Ниже приводятся образцы межпредметных задач, предназначенных для учеников девятого клас-

са. Их решения основаны в целом на свойствах квадратичной функции.

Задание 1. Высоту h , на которую поднимается брошенный вверх мяч через t секунд, можно определить формулой $h(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$, где v_0 . При каком значении t мяч достигнет максимальной высоты. Найдите эту высоту.

Указание: Представить функцию $h(t)$ в виде

$$h(t) = -\frac{1}{2}g\left(t - \frac{v_0}{g}\right)^2 + \frac{v_0^2}{2g}.$$

Ответ: $t = \frac{v_0}{g}$, $h = \frac{v_0^2}{2g}$.

Задание 2. Пройденный автомобилем путь при нажатии на педаль тормоза определяется формулой $d = \frac{v^2}{2a}$.

Найдите тормозной путь автомобиля, движущегося со скоростью $90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, если ускорение автомобиля после нажатия на педаль тормоза равно $10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$.

Ответ:

$$d \approx \left(25 \frac{\text{м}}{\text{сек}}\right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}} = 31,25 \text{ м}$$

Задание 3. Доход фирмы можно определить с помощью формулы $P(n) = 300n - n^2$. Здесь n – количество работников фирмы. При каком количестве работников прибыль фирмы будет наибольшей?

Указание: $P(n) = -(n^2 - 300n + 150^2) - 150^2 = -(n - 150)^2 + 22500$.

Ответ: $n = 150$.

Задание 4. В медицине для определения избытка веса человека вводится понятие «индекс массы тела». Он определяется по формуле $I = \frac{m}{h^2}$. Здесь m – масса человека в килограммах, h – рост человека в метрах. Если $18,5 \leq I \leq 24,99$, то вес человека считается нормальным.

а) Какой должна быть масса человека с ростом 1 м 50 см, чтобы индекс массы был меньше 24-х?

б) Каким должен быть рост человека массой 54 кг, чтобы индекс массы был меньше или равно 24?

Ответ:

$$а) 41\frac{5}{8} \leq m \leq 56\frac{91}{400};$$

$$б) \sqrt{2\frac{502}{2499}} \leq h \leq \sqrt{2\frac{34}{37}}.$$

Задание 5. Производительность труда рабочего при выполнении некоторой работы увеличилась на 25%. На сколько процентов сократилось время для выполнения этой работы?

Решение. Пусть V – объём работы, N – производительность труда рабочего, t – время для выполнения этой работы. По условию задачи производительность труда рабочего стала $1,25 N$

(N – старая производительность). Тогда $t = \frac{A}{1,25N} = 0,8 \cdot \frac{A}{N}$. Отсюда получаем, что новое время для выполнения работы составило 80% от старого времени.

Ответ: на 20%.

Задание 6. Известно, что для определения площади поверхности тела человека используется формула $S = a \cdot H^b \cdot W^c$, где H – рост человека в метрах, W – вес человека в килограммах, причем $a = 0,0235$; $b = 0,422$ и $c = 0,515$.

Найти площадь поверхности тела человека, имеющего рост 180 см и вес 80 кг.

Таким образом, в соответствии с поставленными задачами исследования проведён анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме и разработана система задач, реализующая межпредметные связи математики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинова Т.Л., Безматерных Е.В. Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в 10–11 классах физико-математического профиля // Математике в школе. 2016. № 7. С. 28–35.
2. Воронько Т.А. Задачи исследовательского характера // Математика в школе. 2004. № 8. С. 10–24.
3. Далингер В.А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Физика. Математика. Техника. Технология. 2010. С. 23–28.
4. Клешева И.В. Учебно-исследовательская деятельность учащихся при изучении математики как средство достижения новых образовательных результатов // Мир науки, культуры и образования. 2012. №4 (35). С. 167–171.
5. Кочеткова И.Ю. Учебно-исследовательская деятельность учащихся при изучении курса алгебры средней школы // Математика в школе. 2010. № 6. С. 31–37.
6. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения. М., 1982. 192 с.
7. Музинитов Ш.А. Задачи с экономическим содержанием на уроках математики // Математика в школе. 2011. № 10. С. 48–52.
8. Писарев А.В., Татаринев Д.А. Идея равновесия как основа установления межпредметных связей математики и физики // Математика в школе. 2012. № 4. С. 36–43.
9. Самоненко Ю.А., Самоненко И.Ю. Математика в системе метапредметных знаний учащихся // Математика в школе. 2010. № 9. С. 41–45.
10. Фалин Г.И. Преподавание математики в английских школах // Математика в школе. 2003. № 7. С. 45–52.

11. Шиловская А.С. Новая образовательная форма «Метапредмет» // Математика в школе. 2013. № 6. С. 21–24.
12. Driver R., Bell B. Students thinking and leaning of science: A constructivist view // Science in science education. 1986. vol.13. p.443-455.

REFERENCES

1. Blinova T.L., Bezmaternykh E.V. [Implementation of interdisciplinary relations in learning mathematics in 10–11 grades of schools specializing in physics and mathematics]. In: *Matematike v shkole* [Mathematics at school], 2016, no. 7, pp. 28–35.
2. Voron'ko T.A. [Research tasks]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2004, no. 8, pp. 10–24.
3. Dalinger V.A. [The organization of educational research activity of students in learning mathematics]. In: *Uchenye zapiski Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Fizika. Matematika. Tekhnika. Tekhnologiya* [Scientific notes of Transbaikal State University. Series: Physics. Math. Technique. Technology], 2010, pp. 23–28.
4. Klesheva I.V. [Educational-research activity of pupils when studying mathematics as a means of achieving new educational results]. In: *Mir nauki, kul'tury i obrazovaniya* [The world of science, culture and education], 2012, no. 4 (35), pp. 167–171.
5. Kochetkova I.Yu. [Educational-research activity of students while studying algebra at a secondary school]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2010, no. 6, pp. 31–37.
6. Kulagin P.G. *Mezhpredmetnye svyazi v processe obucheniya* [Interdisciplinary ties in educational process]. Moscow, 1982. 192 p.
7. Muzinitov Sh.A. [Problems with economic contents in math class]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2011, no. 10, pp. 48–52.
8. Pisarev A.V., Tatarinov D.A. [The idea of equilibrium as a basis for establishing the interdisciplinary connections of mathematics and physics]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2012, no. 4, pp. 36–43.
9. Samonenko Yu.A., Samonenko I.Yu. [Mathematics in the system of interdisciplinary knowledge of students]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2010, no. 9, pp. 41–45.
10. Falin G.I. [Teaching mathematics at English schools]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2003, no. 7, pp. 45–52.
11. Shilovskaya A.S. [New educational form "MetaFrame"]. In: *Matematika v shkole* [Mathematics at school], 2013, no. 6, pp. 21–24.
12. Driver R., Bell B. Students thinking and leaning of science: A constructivist view // Science in science education. 1986. vol.13. p.443-455.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Тахиров Бахадур Омар оглы – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания Бакинского государственного университета;
e-mail: qarabah48@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Takhirov Bakhadur Omar oqlu – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics and Teaching Methods, Faculty of Mechanics and Mathematics, Baku State University;
e-mail: qarabah48@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Тахиров Б.О. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся по математике через систему задач, реализующую межпредметные связи // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2017. № 4 С. 56–63.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-4-56-63

FOR CITATION

Takhirov B.O. Organization of students' educational and research activities in mathematics through the system of tasks implementing interdisciplinary ties. In: *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*. 2017. no. 4, pp. 56–63.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-4-56-63