

Горев Павел Михайлович,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

pavel-gorev@mail.ru

Приобщение школьников к опыту творческой деятельности по математике через систему задач, реализующих интегративные связи

Аннотация. В статье описываются четыре вида учебной деятельности школьников, последовательное осуществление которых дает возможность приобщить учащихся к опыту творческой математической деятельности. Раскрываются некоторые методические аспекты обучения математике на внеклассных занятиях в контексте реализации внутрипредметных и межпредметных связей на примере изучения темы «Графы».

Ключевые слова: учебная математическая деятельность, творческая деятельность, внеклассная работа по математике, интеграция учебных предметов, межпредметные связи, внутрипредметные связи.

В эпоху постиндустриальной цивилизации основными ценностями становятся интеллектуальные системы и связанные с ними высокие технологии. Особую значимость среди них приобретают технологии в прикладных науках, таких как медицина, биохимия, геофизика, электроника и т. д. Внедрение их в сферу человеческой деятельности требует качественной перестройки системы образования. Происходящие в ней в последнее время инновационные процессы призваны сформировать личность, способную быстро ориентироваться в изменяющейся ситуации, находить качественно новые пути решения разнообразных проблем, ориентироваться во всевозрастающем потоке информации и выделять из него те знания, которые необходимы для продуктивной работы, мыслить и действовать нестандартно, творчески.

С этих позиций среднее образование, в том числе и математическое, должно становиться более практико-ориентированным, направленным на достижение результатов в непосредственной деятельности учащихся. Это становится возможным при включении в систему обучения практико-ориентированных задач, реализующих внутрипредметные и межпредметные связи с прикладными науками и обеспечивающих готовность школьника к поиску и решению новых, жизненно важных проблем, к преобразованию действительности через осуществление учебной творческой деятельности.

Об учебной творческой деятельности школьников в последнее время говорится очень много. Значительную сложность составляет разграничение исполнительской и творческой учебной деятельности: и та, и другая предполагают получение учеником новых для него знаний, умений и навыков, поскольку любая учебная деятельность направлена на это. Однако, получение новых знаний, умений и навыков не всегда является со стороны учащегося творческим процессом. Решение проблемы определения места творчества в учебной математической деятельности школьников нами видится в четком разграничении ее видов и выделении как минимум двух параметров учебной деятельности – содержания и организации [1].

Под *содержанием* учебной деятельности мы понимаем конкретные знания, умения, алгоритмы и приемы, которыми оперирует учащийся в ходе осуществляемой деятельности, а под *организацией* – порядок оперирования этими компонентами деятельности. Организация деятельности представляет собой некий более ши-

рокий, еще не сформированный, алгоритм или прием деятельности, составленный из более «мелких», уже сформированных компонентов.

В таком понимании содержание и организация могут иметь со стороны педагога четкую регламентацию, что, как правило, и осуществляется в традиционной методике обучения математике: порядок изучения материала, его содержание, основные приемы и алгоритмы предусмотрены для изучения образовательным стандартом, учебными пособиями и сообщаются учащимся практически в готовом виде.

Наш подход к определению содержания и организации дает возможность учесть роль школьника в их выборе, что уже позволяет говорить о собственных потребностях и мотивах школьников, их активной позиции в учении. Расширение возможностей выбора учащимися организации и содержания за рамки учебной темы и предмета определяет творческий подход в изучении математики.

Таким образом, комбинируя по степени свободы выбора учащимися содержания и организации, получим пять видов учебной деятельности школьника (табл. 1).

Таблица 1

Виды учебной деятельности

организация учебной деятельности / содержание учебной деятельности	определенная извне	собственный выбор учащегося
определенное извне	репродуктивная и продуктивная учебная деятельность	проектная учебная деятельность
собственный выбор учащегося	исследовательская учебная деятельность	проектно-исследовательская учебная деятельность

1. *Репродуктивная и продуктивная учебная деятельность* характеризуются отсутствием свободы выбора школьником как содержания, так и организации деятельности. Оба параметра четко задаются учебной программой и определяются в процессе обучения педагогом. При формировании опыта *репродуктивной учебной деятельности* учащемуся предлагается непосредственное применение знаний (понятий и фактов) и умений (основных приемов и алгоритмов). На этом этапе школьники должны воспроизводить определения основных понятий, узнавать определяемые объекты и выделять их среди родственных объектов, осознанно воспроизводить формулировки теорем, знать и уметь применять основные алгоритмы и приемы деятельности. Задания *продуктивной* учебной деятельности направлены на применение уже сформированных на этапе репродуктивной деятельности знаний и умений в несколько измененной учебной ситуации. Этот уровень предполагает решение задач, условие которых в явной форме не содержит известных школьникам алгоритмов действий, однако легко сводится к ним.

Примером такого сведения может служить построение школьниками математической модели реальной задачи практики (здесь и далее задачи заимствованы из [2–4]).

Задача 1. В 2 литра 10-процентного раствора уксусной кислоты добавили 8 л чистой воды. Определить процентное содержание уксусной кислоты в полученном растворе.

При решении этой задачи школьнику требуется применить последовательно два алгоритма (моделью являются два числовых выражения): нахождение процента от числа (чтобы узнать, сколько «чистой» уксусной кислоты задействовано) и опре-

деления того, сколько одно число составляет процентов от другого. Очевидно, что при моделировании открывается огромный простор для решения практических задач; здесь уже на некотором уровне прослеживаются межпредметные связи.

Овладение школьниками основными знаниями и умениями по изучаемой тематике на этапах репродуктивной и продуктивной учебной деятельности, дает возможность включить в организацию процесса обучения приемы, способствующие свободному выбору школьником организации или содержания учебной деятельности.

2. Предоставление свободы выбора содержания учебной деятельности определяет переход школьника к новому виду учебной деятельности – *исследовательской*. Ученик выступает в роли исследователя – применяет полученные на предыдущих этапах знания и умения в новых условиях: других темах курса математики (внутрипредметные связи), дисциплинах, изучаемых в школе (межпредметные связи). Результатом такой деятельности служит наполнение школьником готовой структуры деятельности новым содержанием, что выражается в составлении и решении новых задач, где известный алгоритм представляется в неузнаваемой учебной ситуации. Этот процесс уже носит черты творчества, поскольку создается новый для ученика продукт.

Нами определены два подхода к конструированию системы творчески ориентированных задач для формирования исследовательской деятельности.

При первом подходе новое содержание, которым наполняется знакомая организация, как правило, выбирается школьниками из рекомендованных учителем разделов математики или смежных дисциплин. Таким образом, реализуются внутрипредметные и межпредметные связи в обучении математике.

В качестве примера такой организации исследовательской деятельности школьников опишем применение *алгоритма реализации полного перебора на графах* при решении задач из различных областей знаний.

1) При решении задач *комбинаторики и теории вероятностей* новизна содержания характеризуется получением новых знаний из этих разделов математики и умением интерпретировать задачи, возникающие в них, на языке графов.

Задача 2. В ящике лежат 1 белый и 3 черных шара. Наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что вынуты 1) 2 черных шара; 2) белый и черный шар?

Решение. Определим в качестве вершины графа возможный исход события, в качестве ребра – порядок выполнения исходов. Изобразим граф всех возможных исходов испытаний (рис. 1). Для большей наглядности вершины графа будем нумеровать в соответствии с номером шарика и обозначать соответствующим цветом. Теперь сосчитаем висячие вершины ветвей полученного дерева – их 12. Для случая 1) благоприятными оказываются 6 исходов, а, значит, вероятность вынуть два черных шара равна 0,5. Для случая 2) благоприятны также 6 исходов и вероятность тоже 0,5.

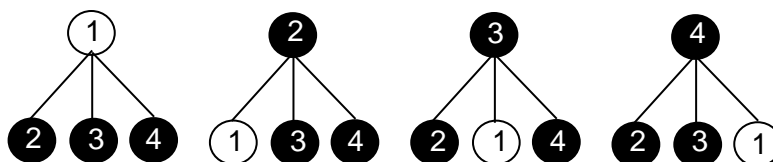


Рис. 1. Дерево перебора в задаче 2

2) Алгоритм реализации полного перебора на графах находит также свое применение при решении задач *нахождение стратегий*. К ним относят классические де-