

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Борбат В.Н., Романович Л.А.,

УО «Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова»

Развитие творческих способностей формирует учащегося как личность. Умение самостоятельно работать – необходимое качество, которым должен владеть ученик с высоким уровнем развития творческих способностей. Одним из инструментов, позволяющих развить у учащихся способности к самостоятельному приобретению новых знаний, является исследовательская деятельность. В современных условиях изменилось понимание смысла исследовательской деятельности учащихся. Авторами произведена попытка выявить особенности исследовательской деятельности школьников по математике, связанные с современным пониманием смысла исследовательской деятельности учащихся как инструмента повышения качества знаний, и, с учетом этого, разработать и применить на практике комплекс учебно-методических материалов для организации такой деятельности.

Одной из трудностей организации исследовательской деятельности учащихся по математике является объективная сложность математических теорий и недостаточный запас математических знаний современных школьников. Можно сказать, что неподготовленному школьнику практически невозможно предложить тему для проведения исследования по математике. Естественно возникает вопрос: Какие шаги должен совершить учитель и его ученики, чтобы иметь возможность включиться в такую деятельность?

Учитывая сложность и специфику предмета, мы считаем, что начинать работу необходимо еще с учащимися 5-6 классов, чтобы успеть «дорастить» их до необходимого уровня. На этом этапе перспективных учащихся можно вовлечь в работу математического кружка, который посещают также и учащиеся более старших классов.

Исследовательская работа для школьников 5-6 классов может иметь такие формы, как *написание рефератов и выступление с кратким сообщением* на заседании кружка.

Исследовательская работа учеников средних классов может быть представлена такими формами, как *выступление с докладом на заседании кружка, индивидуальное изучение отдельных тем, выходящих за рамки школьной программы по математике.*

Ученики старших классов могут под руководством учителя *подготовить работу для участия в конкурсе исследовательских работ, подготовить материалы к публикации* в виде статей или тезисов докладов.

На протяжении нескольких лет на кафедре алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений функционирует кружок «Олимпиадный», в работе которого принимают участие преподаватели

положения по ориентированной цепи, частично определяемой вторым игроком, до некоторого выигрышного положения. Аналогично, чтобы выиграл второй игрок, его последним ходом должно быть перемещение в некоторое выигрышное положение. В некоторых случаях результатом игры может быть ничья.

Иногда с условием задачи можно связать некоторую величину, которая не изменяется в результате допустимых операций, – инвариант. В этом случае смысл решения заключается в нахождении этой величины. В задачах, связанных с числами, такими инвариантами часто являются остатки. Обычно такие задачи требуют обосновать отрицательный ответ на вопрос, поставленный в условии. В задачах, где требуется оценить количество операций или доказать, что их нельзя проделывать бесконечное число раз, можно использовать полунинвариант \rightarrow величину, изменяющуюся только в одну сторону. В отдельный класс задач можно выделить задачи, в которых найти подходящий инвариант помогает раскраска. Это обстоятельство связано с тем фактом, что прием раскрашивания традиционно используется в решении большого числа задач математических олимпиад.

Учащимся старших классов можно предложить выполнить исследование по темам из разделов теории чисел. Остановимся более подробно на теоретико-числовой подготовке учащихся. Многие теоретико-числовые понятия являются центральными в курсе школьной математики. Особое место занимает теоретико-числовая подготовка одаренных школьников – участников математических олимпиад. Математические олимпиады любого уровня, как правило, включают задачи по теории чисел, которые привлекают учащихся простотой постановки, но требуют для решения некоторых специальных знаний, которые при соответствующей подаче вполне доступны ученику средней школы. Основой для проведения школьниками исследовательской работы может служить углубление в следующие разделы теории чисел:

- Натуральные числа. Целые числа. Делимость целых чисел.
- Простые и составные числа. Теорема о делении с остатком. НОД и НОК.
- Числовые сравнения.
- Решение уравнений в натуральных числах и целых числах.
- Представления натуральных чисел.
- Последовательности целых чисел. Расстановки цифр, целых чисел.
- Решетки.
- Целая и дробная часть числа.
- Иррациональные числа.
- Многочлены с целыми и рациональными коэффициентами и их корни.

Реализация описанных выше подходов является основой в работе кафедры алгебры, математического анализа и дифференциальных

кафедры и школьники лицеев и гимназий города Могилева. Для организации работы математического кружка мы используем одну из перспективных технологий для преподавания предметов математического цикла, основой которой является задачный подход. Преподавателями кафедры разработаны и применяются в работе кружка системы задач по следующим темам математики: «Игры-стратегии», «Инварианты», «Раскраски», «Графы», «Делимость чисел», «Диофантовы уравнения», «Доказательство неравенств». Углубление в конкретные разделы каждой из тем может служить основой для проведения школьниками исследовательской работы.

Остановимся более подробно на некоторых темах, перспективных для проведения исследовательской работы с учетом возраста учащихся. Так, например, ученикам средних классов можно предложить тематику исследования в рамках темы «Игры-стратегии». Задачный материал по этой теме таков, что не требует специальной математической подготовки учащихся. Кроме того, игровые ситуации способствуют положительному отношению к математике, развивают у учащихся логику рассуждений, гибкость мышления, в ходе их проведения учащиеся открывают незнакомые для себя факты, способы действий. Но, несмотря на то, что если даже сюжет задачи носит шуточный, игровой характер или взят из реальной жизни, то вопрос, предлагаемый для исследования, – найти максимум выигрыша или минимум проигрыша, типичен для математики.

Анализируя содержание задач-игр, можно предложить некоторую классификацию, которая позволяет выделить некоторые общие подходы к их решению. Более подробно в работе с детьми можно изучить позиционные игры, рассмотреть способы решения таких задач:

- способ решения симметричным ходом, разбиением на пары;
- способ решения построением графа игры;
- способ решения с помощью инвариантов, полуинвариантов;
 - способ решения с помощью раскрашивания.

Первый способ заключается в том, что для отыскания выигрышной стратегии можно использовать идею симметрии: если один из игроков может делать ход в некотором смысле симметричный ходу другого игрока, то его стратегия будет выигрышной, так как этот игрок всегда будет иметь в запасе ход. Одним из проявлений симметрии является разбиение на пары. Этот прием является естественным в силу того, что в игре, как правило, принимают участие два игрока.

Для определения стратегии в позиционной игре, где ходы зависят от воли играющих, а не от случая, можно применять графы. Игра определена, если известен граф и допустимые в игре ходы. Тогда, используя условие задачи и свойства графов, можно для каждой из вершин определить значение «выигрыш», «проигрыш» и выбрать стратегию. Для того, чтобы выиграть игру, первый игрок должен двигаться из некоторого начального

уравнений МГУ им. А.А. Кулешова с одаренными учащимися в области математики.

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова