УДК 372.851

Б. А. Бадак, О. Б. Долгополова,
г. Минск, Беларусь

ОБ ОПЫТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В «ШКОЛЕ ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ»

В данной статье рассматривается применение современных идей эвристического образования в методике преподавания математики. Эвристические приемы непосредственно стимулируют поиск решения новых проблем и тем самым соответствуют специфике творческого мышления. Целью данной работы является рассмотрение эвристических логических подходов к построению доказательств.

Ключевые слова: методика преподавания, эвристический метод, признаки делимости, необходимое и достаточное условия, доказательство теорем.

В современной методике преподавания математики особое внимание уделяется подготовке школьников к выполнению работ олимпиадного характера. Такие занятия проходят и в Белорусском государственном университете на механико-математическом факультете. Студенты педагогического отделения под руководством преподавателей проводят занятия в «Школе юных математиков». Я занимаюсь с учениками 6 классов и хочу поделиться своим опытом. Сегодня мы, как педагоги, должны обращать внимание на то, какова эффективность ученика, сколько сил, умственных и физических, он тратит на выполнение той или иной задачи, тем самым изменяя формат обучения. Хочется, чтобы теоретическая часть сжималась, уступая место практической части и самостоятельной работе в контакте с преподавателем. Многие теоретические утверждения школьники могут выводить самостоятельно. Ученики должны представлять себя в качестве «математического исследователя». На своих занятиях мы стараемся давать возможность ученикам выводить доказательства тех или иных утверждений по аналогии, а также устанавливать связи между ними.

Рассмотрим, например, часть урока на тему **«Признаки делимости»**.

Формулировка: число x делится на 2 тогда и только тогда, когда его последнияя цифра делится на 2. **Доказательство:** Представим число x в следующем виде: $\overline{ap} = a \cdot 10 + p$, где a — набор предшествующих цифр, p — последняя цифра в записи числа. Допустим, что p — делится на 2. Заметим, что $a \cdot 10$ тоже делится на 2. Следовательно, сумма $a \cdot 10 + p$ делится на 2, т. е. число x делится на 2.

И наоборот, если число x делится на 2, то и его последняя цифра p делится на 2.

Здесь важно подчеркнуть, что теорема носит характер необходимого и достаточного условия, и доказательство нужно проводить в обе стороны.

Так как по этой же схеме можно вывести признак делимости на 4, 5, 10 и 25, то логично предложить следующее задание.

Задание: Самостоятельно сформулировать и доказать признаки делимости на 4, 5, 10 и 25.

Сформулируем и докажем признак делимости на 3.

Формулировка: Число делится на 3 **тогда и только тогда,** когда сумма его цифр делится на 3. **Доказательство:** Продемонстрируем доказательство сначала для двузначных чисел. Рассмотрим следующее представление числа: $\overline{ab} = 10 \cdot a + b = 9 \cdot a + (a + b)$. Так как $9 \cdot a$ делится на 3 и $a + b$ делится на 3, следовательно, число $\overline{ab}$ делится на 3. И наоборот, если число $\overline{ab}$ делится на 3, то $(a + b) = \overline{ab} - 9 \cdot a$ делится на 3.

Доказательство для многозначных чисел можно предложить учащимся провести самостоятельно. После этого можно провести мини-исследование и вывести признак деления на 9 и далее на 11 и на 7.

Для формулировок и доказательств следующей группы признаков делимости рассмотрим следующее **утверждение: Пусть a и b — взаимно простые числа. Тогда $z \vdots a$ и $z \vdots b$, тогда и только тогда когда $z \vdots (a \cdot b)$.**

Например, признак делимости на 6 следует из признаков делимости на 2 и на 3. Но если a и b не являются взаимно простыми, то утверждение не верно. Рассмотрим контрпример. Представим число 12 = 6 · 2. Число 18 делится и на 6 и на 2, но не делится на 12. Умение приводить контрпримеры тоже очень важно, и мы можем разобрать и другие контрпримеры, предложенные учениками. Можно предложить сформулировать признаки делимости на 18, 15 и т. д.

Далее сводим признаки делимости в таблицу. После этого переходим к решению задач на делимость:

Рассмотрим решение следующей задачи: **Делится ли число 32561698 на 12? Решить эту задачу, используя признак делимости а) на 4; б) на 3.**

Решение: а) Число оканчивается на 98, а 98 не делится на 4. Поэтому по признаку делимости на 4 данное число не делится на 4. Но любое число, делящееся на 12, должно делиться на 4. Значит, данное число не делится на 12. **б)** Сумма цифр числа равна 40, а 40 не делится на 3. Но любое число, делящееся на 12, должно делиться и на 3. Значит, данное число не делится на 12.

Попробуйте решить самостоятельно **задачу: Иосиф написал в тетради число 65349*0712 в качестве примера числа, которое делится на а) 9; б) 3. На месте звездочки была написана цифра, но кот Василий оторвал лапой кусок бумаги, и теперь число стало зашифрованным. Помогите Иосифу восстановить пропущенную цифру. Укажите все возможные варианты!!!**

Рассматриваем еще ряд задач на делимость и предлагаем ученикам придумать самостоятельно по одной задаче.

Интересно продолжить исследование признаков делимости в других системах счисления. Предложим дома рассмотреть признаки делимости в -ричной системе счисления.

От задач на делимость можно перейти к новым типам задач, например, к задачам с графами. Направляя школьников, можно ввести понятие степени вершины графа и исследовать четность суммы степеней вершин. Например, рассмотрим следующую **задачу**: **В учебнике приведено описание искусственного выращивания некого природного тела, помещенного на 10 уровнях. Части данного тела между собой и аппаратом соединены специальными микротрубками. Во внутреннюю полость аппарата входит 7 трубок; на 6 уровней входит по 4 трубки, на 2 уровня — 2, и на 1 уровень может пройти только 1 микротрубка. Верное ли описание данной схемы аппарата?**

Еще одним типом уроков является проведение урока в виде математической игры **«Математическое ассорти».** Это позволяет ученикам почувствовать себя в условиях близких к олимпиадным и применить навыки, полученные на предыдущих занятиях.

Данная игра может состоять из трех этапов:

1 этап: Викторина «Кто быстрее?». Участники команд должны как можно быстрее ответить на поставленные теоретические вопросы.

2 этап: Конкурс «Цветик-Семицветик». Каждая команда получает цветок. Чтобы узнать нужный цвет и верно раскрасить лепестки, надо правильно решить все задачи.

3 этап: Конкурс «Капитанов».

Таким образом, можно сделать следующий вывод: применение эвристических методик на занятиях развивает у школьников самостоятельность мышления, любознательность, умение общаться, способность к самореализации. Это очень важный аспект в обучении.

Список использованной литературы

1. Бондарева, Л. А. Задачи со звездочкой / Л. А. Бондарева, Л. А. Мазаник, С. А. Мазаник [и др.]. – Минск : Белорусская ассоциация «Конкурс», 2012. – 160 с.
2. Мазаник, А. А. Реши сам / А. А. Мазаник, С. А. Мазаник. – Минск : Народная асвета, 1992. – 256 с.
3. Фридман, Л. М. Как научиться решать задачи / Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий. – Москва : Просвещение, 1989. – 192 с.
4. Гальперин, Г. А. Московские математические олимпиады / Г. А. Гальперин, А. К. Толпыго. – Москва : Просвещение, 1986. – 303 с.
5. Бахтина, Т. П. Математика. Подготовка к олимпиадам 6–9 классы / Т. П. Бахтина. – Минск : Аверсэв, 2015. – 221 с.