

**Л. А. Иваненко, Е. Н. Повх**

## **ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Приведение знаний в стройную систему является одним из наиболее эффективных средств их закрепления. В настоящее время школьный курс математики далеко отстаёт от математики как науки по уровню обобщённости и систематизации знаний. Одними из основных причин такого отставания являются перегруженность программ и нехватка учебного времени.

Традиционно факультативные занятия были той формой учебной работы, которая позволяла учителю не только дополнительно работать со школьниками, проявляющими повышенный интерес и способности к математике, но обобщать и систематизировать их знания. Факультативные занятия были наиболее динамичной разновидностью дифференциации обучения. Они сыграли большую роль в совершенствовании школьного, в том числе математического образования.

Реформирование школы позволило внедрить профильную дифференциацию. Появились учебные заведения нового типа (лицеи, гимназии, колледжи). А в системе традиционного школьного образования открылись различные профильные классы. Таким образом, отпала необходимость в посещении учениками факультативных занятий. Факультативы практически прекратили своё существование во многих школах.

Однако сложившееся положение вызывало много нареканий со стороны общества. В связи с этим и в целях обеспечения для всех

граждан равных возможностей получения общего среднего образования, отвечающего современным условиям социально-экономического развития республики, Президент Беларуси 17 июля 2008 г. издал Декрет № 15 «Об отдельных вопросах общего среднего образования». Одним из нововведений документа была отмена классов с углубленным изучением предметов. Вместо них в школах были введены факультативные занятия, призванные дать желающим возможность изучать предметы школьной программы на повышенном уровне.

Одна из основных целей учащихся старших классов – успешная сдача централизованного тестирования по предмету. При этом централизованное тестирование проверяет всю систему знаний, умений и навыков учащихся за курс средней школы. Однако школьная программа не предусматривает обобщения и систематизации учебного материала за весь курс средней школы. Это должно учитываться при разработке программы факультативных занятий. На официальных сайтах Министерства образования Республики Беларусь, Национального института образования, Государственного учреждения образования «Академия последипломного образования г. Минска» были размещены утвержденные Министерством образования Республики Беларусь программы отдельных факультативных курсов. Этими программами определяется тематика математических факультативов и фиксируется время, отведенное на рассмотрение той или иной темы. Тем самым определяется объем знаний и навыков, достигаемых учащимися при прохождении каждой темы.

Для формирования содержания факультативных занятий было рекомендовано также использовать учебные программы прошлых лет повышенного и углубленного уровней изучения математики. Методическим объединениям учителей математики было разрешено на их основе разработать соответствующие учебные программы факультативных занятий для утверждения директором общеобразовательного учреждения.

В настоящее время проведение факультативных занятий в средних общеобразовательных школах сопряжено с рядом сложностей. Об этом свидетельствуют результаты мониторинга, который проводился Мингорисполкомом по поручению Администрации президента в 2008/2009 учебном году в 20 столичных школах и гимназиях. Результатом нововведений стало то, что многие школьники изучали меньше предметов, чем обычно. Немногие выбрали факультативы общекультурного и общеразвивающего содержания, практически никто – профориентационного и технологического.

Эти сложности объясняются несоответствием резко возрастающих запросов учащихся на повышенный уровень образования готовности школы эти запросы удовлетворить. В систему школьного образования

вернули старые формы факультативной работы. Однако современная система образования требует новых подходов.

Проанализировав состояние исследуемой проблемы, нами были определены следующие требования к организации факультативных занятий по математике:

1. Обеспечение взаимосвязи (по содержанию) уроков и факультативных занятий. Один из эффективных приемов – это показ новых идей и методов в действии, в применении к задачам, которые «программными» методами решаются гораздо сложнее.

2. Организация предварительной самостоятельной работы учащихся (вне занятий) по решению задач, а на факультативных занятиях вместе с ними определение наиболее рациональной методики поиска решения; установление границы применимости того или иного метода решения; предупреждение наиболее типичных ошибок в решении, в его записи и обосновании, в оформлении чертежа к задаче; нахождение эффективных приемов самоконтроля; сопоставление различных способов решения одной и той же математической задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

3. Активизация самостоятельной работы учащихся, использование таких видов самостоятельной работы, как доклады и их обсуждение, подготовка рефератов, изготовление наглядных пособий, чтение математической литературы.

4. Построение процесса обучения в виде совместной исследовательской деятельности. Исследовательская или проблемная структура изучения математики хорошо отвечает развивающим целям обучения при факультативной форме занятий. Без определенной подготовки включить учащихся в успешную многоэтапную творческую поисковую деятельность практически невозможно. Полезны специальные логические упражнения. Для усвоения методов научного познания учитель может дать задание на применение этих методов, не называя их, например, сравнить (сопоставить или противопоставить), сделать вывод по аналогии, обобщить, конкретизировать, провести классификацию и др. Благодаря таким упражнениям, представляющим собой логические задания на программном материале математики, учебная работа школьников превращается в школу логического мышления. При этом достигается цель углубления полученных знаний, интенсивнее формируется интерес учащихся к изучению школьного курса математики. Большой интерес учащихся вызывает исследование возможностей обобщения способов решения данной задачи, решение целого ряда родственных ей задач.

5. Использование историко-математического материала и элементов занимательности на факультативных занятиях. История науки позволяет учащимся увидеть ее движущие силы, наблюдать в действии взаимосвязь

и взаимообусловленность научного познания и практической деятельности человека. Это способствует формированию диалектико-материалистического мировоззрения и научного мышления учащихся. Имеется много возможностей использования историко-математического материала на факультативных занятиях. Элементы математической логики, приемы вычислительной математики и др., в общем, все разделы факультативного курса можно и полезно изучать с привлечением историко-математического материала.

Анализ существующих учебных программ и стандартов по математике для общеобразовательных школ позволил нам разработать учебную программу факультативных занятий для учащихся 10–11 классов общеобразовательных школ. Она рассчитана на 140 учебных часов (2 учебных часа в неделю) и предназначена для обобщения и систематизации учебного материала по школьному курсу математики. Приведем содержание программы.

**Числовые системы.**

*Натуральные, дробные, рациональные числа. Десятичная система счисления. Признаки делимости. Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель.*

**Тождественные преобразования целых выражений.**

*Формулы сокращенного умножения. Способы разложения многочленов на множители. Тождественные преобразования рациональных выражений. Наименьший общий знаменатель рациональных выражений.*

**Рациональные уравнения.**

*Равносильность уравнений. Рациональные уравнения, основные способы решения. Системы рациональных уравнений, основные способы решения.*

**Рациональные неравенства.**

*Тождественность преобразований. Метод интервалов. Другие способы решения неравенств. Область определения функций. Системы и совокупность неравенств.*

**Модуль числа и его свойства.**

*Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Основные методы решения: раскрытие модуля по определению, возведение обеих частей в квадрат, метод разбиения на промежутки, введение дополнительных условий, решения на основе свойств модуля.*

**Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.**

*Основные методы решения: раскрытие модуля по определению, возведение обеих частей в квадрат, метод разбиения на промежутки, введение дополнительных условий.*

**Иррациональные числа.**

*Корень  $n$ -ой степени и его свойства. Тождественные преобразования иррациональных выражений.*

**Иррациональные уравнения.**

*Основные способы решения: возведение обеих частей в одну и ту же степень, метод введения новых переменных, искусственные приемы решения. Системы иррациональных уравнений.*

**Иррациональные неравенства.**

*Методы решения: возведение обеих частей в одну и ту же степень, метод интервалов.*

**Текстовые задачи.**

*Задачи на составление уравнений и систем уравнений: на числовые зависимости, на совместную работу, на проценты, на сплавы и смеси, на движение.*

**Числовые последовательности.**

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Задачи на прогрессии.

**Показательная функция.**

Её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства, системы уравнений: основные виды и методы решения.

**Логарифмическая функция.**

Её свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства, системы уравнений: основные виды и методы решения. Показательно степенные уравнения и неравенства.

**Тригонометрические функции.**

Тригонометрические функции и их свойства. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**Обратные тригонометрические функции.**

Обратные тригонометрические функции и их свойства.

Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

**Тригонометрические уравнения.**

Простейшие тригонометрические уравнения. Основные виды тригонометрических уравнений и методы их решения.

**Треугольник.**

Треугольник, его медиана, биссектриса и высота. Средняя линия треугольника и её свойства. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Соотношения между сторонами и углами произвольного и прямоугольного треугольника. Равенство треугольников. Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Равносторонний треугольник. Площадь треугольника. Теорема Пифагора. Сумма углов треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

**Подобие треугольников.**

Подобие треугольников. Коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.

**Четырехугольники.**

Параллелограмм. Основные соотношения элементов. Площадь параллелограмма. Прямоугольник. Основные соотношения элементов. Площадь прямоугольника. Ромб. Основные соотношения элементов. Площадь ромба. Трапеция. Основные соотношения элементов. Площадь трапеции. Средняя линия трапеции и её свойства.

**Окружность.**

Окружность. Основные соотношения элементов. Вписанные и описанные многоугольники.

**Прямые и плоскости в пространстве.**

Параллельные прямые на плоскости и в пространстве. Признаки параллельности прямых. Перпендикулярные прямые. Перпендикуляр и наклонная. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Прямая перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

**Многогранники и их изображения.**

Многогранники: призма, пирамида, куб, параллелепипед. Площадь поверхности и объем тел многогранников.

**Тела вращения.**

Цилиндр. Конус, шар. Площадь поверхности и объем тел вращения.

**Задачи на комбинации многогранников и тел вращения.**

## Физико-математические науки и образование: проблемы и перспективы исследований

---

Содержание факультативного курса не выходит за рамки учебной программы по математике, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь, и направлено на усвоение основных теоретических вопросов и отработку учебных умений, предусмотренных этой программой.

Проведенное исследование позволило разработать методику обобщения и систематизации знаний и умений учащихся старших классов по математике при проведении факультативных занятий, обеспечивающую взаимосвязь уроков и факультативных занятий, активизацию самостоятельной работы учащихся, совместную исследовательскую деятельность, систематичность контроля, направленность содержания обучения на требования образовательных стандартов. По разработанной методике на уроках математики учащиеся изучают теоретические сведения по учебной теме, а также рассматривают основные типы уравнений и неравенств, методы их решения. На факультативных занятиях повторяются основные теоретические сведения (самостоятельная подготовка учащихся к занятию), вспоминают основные типы заданий. При проведении факультативных занятий задача учителя сводится к обучению школьников определять наиболее рациональную методику поиска решения, устанавливать границы применимости того или иного метода решения; к предупреждению наиболее типичных ошибок в решении, в его записи и обосновании, в оформлении чертежа к задаче, к нахождению эффективных приемов самоконтроля, сопоставлению различных способов решения одной и той же математической задачи, оценив их достоинства и недостатки. В этом случае сознательное и глубокое усвоение содержания, идей, методов школьного курса является в то же время лучшей подготовкой к вступительным экзаменам в высшие и средние учебные заведения и ЦТ.