

УДК 373.5.016:517.9

## ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРАВНЕНИЙ НА I СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Лобанок Ирина Петровна**

старший преподаватель кафедры теории и методики начального образования  
Учреждение образования «Могилевский государственный университет  
имени А. А. Кулешова»

Беларусь, г. Могилев, [irinalobanok@rambler.ru](mailto:irinalobanok@rambler.ru)

Основой статьи послужила работа автора: Лобанок И. П. Изучение уравнений на I ступени общего среднего образования // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова, 2021 г. : Материалы науч.-метод. конф., 27 января – 11 февраля 2022 года / Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова ; под ред. Н. В. Маковской, Е. К. Сычовой. Могилев, 2022. С. 111–113.

**Аннотация.** *Линия уравнений является одной из основных линий школьной математики. Для учащихся, которые умеют хорошо решать уравнения, более гладко проходит изучение не только математики, но и физики, астрономии, химии, биологии. Для успешного освоения данной темы на II ступени общего среднего образования необходимо как можно раньше начинать знакомство с уравнениями на пропедевтическом уровне.*

**Ключевые слова:** *математика, пропедевтика, уравнения.*

## PROPAEDEUTIC STUDY OF EQUATIONS AT THE FIRST STAGE OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

**Abstract.** *The equation line is one of the main lines of school mathematics. For students who are able to solve equations well, the study of not only mathematics, but also physics, astronomy, chemistry, biology goes more smoothly. To successfully master this topic at the II stage of general secondary education, it is necessary to begin acquaintance with equations at the propaedeutic level as early as possible.*

**Keywords:** *mathematics, propaedeutics, equations.*

Линия уравнений является одной из фундаментальных математических линий, пронизывающих весь курс школьной математики. В Республике Беларусь изучение уравнений по программе начинается в конце второй четверти 3 класса

и носит пропедевтический характер. Благодаря работе над уравнениями в начальной школе закрепляются правила о взаимосвязи части и целого, формируются вычислительные навыки и понимание связи между компонентами действий, закрепляется порядок выполнения арифметических действий и формируются умения решать текстовые задачи. Оперирование различными видами уравнений способствует развитию грамотной математической речи.

В первом классе начинается пропедевтическая подготовка к систематическому изучению уравнений. Мы рассматриваем пропедевтику в обучении математике как «формирование предварительных знаний, по той или иной теме школьного курса математики, излагаемое в элементарной, систематизированной и сжатой форме, предшествующее более основательному изучению данной темы и ведущее как к внутрипредметной, так и межпредметной интеграции школьного курса математики» [4, с. 279; 5, с. 55]. В самом начале рассмотрения уравнений необходимо учитывать тот факт, что чем ярче произойдет знакомство с новыми знаниями, чем удачнее при этом будут подобраны примеры, тем прочнее будет сформировано первичное представление о новом математическом материале и при последующем изучении этого материала активизация ранее полученных знаний будет происходить быстрее.

У первоклассников имеется определенный витагенный опыт [1; 2], который они получили до прихода в школу, а значит знакомство с уравнениями в дочисловой период следует организовывать с опорой на этот имеющийся опыт. Школьникам предлагаются задания, при выполнении которых активно используются наглядности, картинки, геометрические фигуры и счетный материал ( $\blacksquare\blacksquare\blacksquare + ? = \blacksquare\triangle\blacksquare\triangle\blacksquare$ ). При изучении чисел и их состава для записи уравнений используются пустые окошки, знаки вопроса и звездочка ( $7 + \blacksquare = 9$ ,  $5 + ? = 8$ ,  $10 - * = 6$ ). Пропедевтическое изучение уравнений в 1-2 классах позволяет школьникам решать уравнения одним из следующих способов:

- способ подбора;
- решение уравнений на основе соотношения между частью и целым;
- способ, основанный на знании состава чисел;
- решение уравнений с использованием числового луча.

Учащимся этого возраста можно также предлагать изучение уравнения с двумя переменными на пропедевтическом уровне ( $* + * = 10, ? : ? = 1$ ), причем помимо линейных уравнений рекомендуется рассмотреть квадратные уравнения ( $* \cdot * = 25$ ) [6] и системы уравнений с двумя переменными ( $\blacksquare + \blacksquare = 10$  и  $\blacksquare + \triangle = 9$ ), которые младшие школьники решают способом подбора. Постепенно можно вводить задания, в которых в качестве неизвестных используются буквы.

Такой прием рекомендуется предлагать школьникам для решения задач способом уравнивания: «*Маша за 3 ручки и 2 книжки заплатила 7 рублей. Саша за 1 ручку и 1 книжку заплатил 3 рубля. Какова цена ручки? Какова цена книжки?*».

В процессе работы над задачей необходимо составить систему уравнений  $3р. + 2к. = 7$  и  $1р. + 1к. = 3$ , которую можно решить способом сложения,

предварительно умножив второе уравнение на 3 (уравнивая по ручкам) или на 2 (уравнивая по книгам). Целесообразно показать учащимся оба способа уравнивания, а также можно предложить поискать другие способы решения задачи, например, дважды отнять от первого уравнения второе.

Пропедевтическая работа, которая ведется до начала систематического изучения уравнений в третьем классе, является неявной пропедевтикой, которая заключается в том, что «при изучении основного математического материала используются задания пропедевтического характера, на которые не акцентируется внимание и чаще всего эти задания выполняются по аналогии» [2, с. 178]. По степени удаленности во времени пропедевтического материала от момента его первичного изучения наблюдается средняя пропедевтика математического материала в рамках одного курса; «при средней пропедевтике наблюдается усиление как межпонятийных связей, так и межтемных связей в рамках одного курса» [2, с. 178].

Работа над уравнениями осуществляется эпизодически, т.е. «это изучение математического материала или понятий на протяжении ряда уроков до основного изучения этого материала по программе» [2, с. 177].

Непосредственно за пару недель – месяц до изучения уравнений по программе можно организовать перспективно-опережающее обучение [3; 7; 8], подготавливающее к непосредственному изучению данной темы. «Метод опережающего обучения состоит в том, чтобы осуществить пропедевтическое преподавание темы задолго до ее изучения, а в процессе преподавания темы теоретически осмыслить уже известный материал. При этом речь идет не о простом переносе темы на более ранние сроки, а о том, чтобы ввести ее материал в практику решения задач до того, как он станет темой изучения» [9]. Перспектива ставится на небольшом промежутке урока параллельно с изучением основной темы, при этом развивается постепенно, медленно, со всеми логическими переходами.

В третьем классе на уроке 57 школьники знакомятся с определением уравнения и узнают, что значит его решить, следовательно, понятие уравнения вводится в курс математики через определения уже при пропедевтическом изучении. На двух последующих уроках третьеклассники изучают все основные виды уравнений по типу арифметической операции, запоминают правила нахождения неизвестной величины на основе зависимости между компонентами действий и форму записи решения уравнения.

Особое внимание необходимо уделить случаям, когда уравнение не имеет решения ( $9 : x = 0$ ,  $x \cdot 0 = 8$ ), а также имеет бесконечно много решений ( $0 \cdot x = 0$ ).

При дальнейшей работе над уравнениями на I ступени общего среднего образования учащиеся помимо указанных выше четырех способов решения уравнений знакомятся со следующими способами:

- решение уравнений на основе зависимости между компонентами действий;
- решение уравнений на основе знаний конкретного смысла умножения;
- решение уравнений способом методического приема с весами;

- графический способ;
- способы, основанные на разностном и кратном отношении чисел.

При работе над уравнениями необходимо учитывать уровни математического развития учащихся. Для слабоуспевающих школьников на первых уроках рекомендуется предлагать памятку по решению уравнений. Для сильных учащихся в качестве пропедевтического материала можно предложить более сложные уравнения, в том числе, в несколько действий, а также задачи, решение которых оформляется с помощью уравнения: «Я загадал число. Затем прибавил к нему 5, полученную сумму умножил на 3 и получил в ответе 18. Какое число я загадал?».

Уравнения усложняются по мере перехода к следующим числовым центрам, а также за счет введения дополнительного действия, при этом необходимо познакомить младших школьников с алгоритмом решения уравнений, содержащих несколько действий. Для закрепления умения решать уравнения учащимся можно предлагать современные средства обучения: карточки, перфокарты, круговые математические карусели, тренажеры с карандашом, тренажеры со шнурком, ЭСО.

Изучение уравнений на множестве натуральных чисел является пропедевтическим материалом для последующего изучения уравнений на множествах целых, рациональных и действительных чисел на II и III ступенях общего среднего образования. Все изученные на этом этапе способы решения могут использоваться при последующем расширении темы. При такой организации процесса обучения пропедевтическая работа является явной, которая заключается в том, что «при изучении математического материала уделяется особое внимание пропедевтической информации, а также разъясняется необходимость ее изучения. По степени удаленности во времени пропедевтического материала от момента его первичного изучения наблюдается ближняя пропедевтика, которая «осуществляется в рамках одной учебной темы и ведет к усилению межпонятийных и внутритемных связей» [2, с. 178]. Как и ранее она осуществляется эпизодически. Чем успешнее произойдет знакомство с уравнениями на пропедевтическом уровне в начальной школе, тем легче будет проходить усвоение всего курса математики средней и старшей школе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лобанок И. П. Витagenный опыт как основа пропедевтики в обучении математике // Актуальные проблемы методики начального обучения и эстетического воспитания учащихся : Материалы II Республиканской науч.-практ. конф. / под ред. Л. И. Шаповаловой. Могилев, 2011. С. 217–220.
2. Лобанок И. П. О вопросах пропедевтики знаний учащихся при обучении математике // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. 2005. № 2–3. С. 172–179.
3. Лобанок И. П. Перспективно-опережающее обучение как фактор стимулирования развития мыслительных способностей учащихся // Проблемы развития творческих способностей учащихся : IV лицейские чтения : Материалы конф. / Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова. Могилев, 2003. С. 44–46.

4. Лобанок И. П. Пропедевтика в интегративном подходе к обучению математике // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. 2006. № 4. С. 277–282.

5. Лобанок И. П. Пропедевтика и ее виды // Материалы научно-методической конференции преподавателей и сотрудников по итогам научно-исследовательской работы в 2004 г. (7–8 февраля 2004 г.) / Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова ; под ред. М. И. Вишневого. Могилев, 2005. С. 55–57.

6. Лобанок И. П. Пропедевтика квадратных уравнений на уроках математики в 5–7 классах // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова, 2017 г. : Материалы науч.-метод. конф., 25 января – 8 февраля 2018 г. / Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова ; под ред. Е. К. Сычовой. Могилев, 2018. С. 104–105.

7. Лысенкова С. Н. Жизнь моя – школа, или Право на творчество. Москва : Новая школа, 1995. 237, [1] с.

8. Панькова И. И. Дидактические основы опережения в учебном процессе : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов-на-Дону, 1990. 18 с.

9. Саволикова С. В. Реализация идеи пропорциональности величин в курсе математики 5–6 классов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Орел, 2002. 16 с.