
АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ В СОДЕРЖАНИИ НАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

*Брановец Т.В.,
Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка, г. Минск*

Аннотация. В статье обоснована пропедевтическая роль алгебраического материала в образовательном процессе начальной школы, описаны этапы включения алгебраического материала в содержание начального обучения математике. Рассмотрены учебные программы учебного предмета «Математика» с 1969 года по настоящее время.

Ключевые слова: начальное обучение математике, алгебраический материал, элементы алгебры, алгебраические понятия, учебная программа учебного предмета «Математика».

Знакомство с алгебраическим материалом имеет большое значение в процессе изучения математики на I ступени общего среднего образования. Алгебраический материал содействует формированию обобщённых представлений учащихся о понятии «количество» и смысле арифметических действий. Включение элементов алгебры в начальный курс математики носит пропедевтический характер, то есть подготавливает учащихся к изучению алгебры на II ступени образования. Это позволяет по заранее установленному плану осуществлять работу, которая с самого начала обучения будет формировать у учащихся такие важные математические понятия, как алгебраическое выражение (числовое выражение, буквенное выражение), равенство (числовое равенство, уравнение), неравенство (числовое неравенство, неравенство с одной переменной). Ознакомление с буквенной символикой позволяет создать условия для обобщения многих из рассматриваемых в начальном курсе математики вопросов арифметической теории. Это способствует развитию у детей функционального мышления. Таким образом проводится работа по функциональной пропедевтике одного из самых главных понятий современной математики – понятия соответствия [1].

Анализ программ начального обучения математике показал, что элементы алгебры долгое время не были включены в содержание начального обучения математике. Впервые обогащение учебных программ алгебраическим материалом осуществилось в 1969 году и явилось результатом научно-исследовательской работы психологов, педагогов и методистов. В ходе этой работы было выявлено, что учащиеся начальных классов обладают достаточными способностями к усвоению теоретического материала. В связи с этим в 1969 году изменилось название учебного предмета (вместо «арифметики» учебный предмет стал называться «математика») и была разработана новая учебная программа по математике для начальной школы. В соответствии с этой программой знакомство учащихся с алгебраическим материалом начиналось уже в первом классе [2].

По программе 1969 года с первыми выражениями – суммой и разностью – учащиеся знакомились при изучении сложения и вычитания в центре «Десяток». Так, в первом классе дети знакомились с названием действий (сложение и вычитание), их обозначением, учились читать записи и сравнивать выражения вида $5 + 4$, $6 - 3$, знакомились с простыми задачами на сложение и вычитание. В разделе «Сложение и вычитание. Геометрические фигуры и величины» (110 часов) учащиеся начинали работу с приёмами сложения и вычитания в пределах 100, учились читать, записывать и сравнивать выражения вида $10 - (5 + 3)$, $10 - 5 - 3$.

Впервые буква в качестве математического символа согласно этой программе вводилась уже в первом классе, где использовалась для обозначения искомого при составлении формулы решения задач с числовыми данными. Также перед учителем стояла задача познакомить учащихся с буквенной записью переместительного свойства сложения, вычислением значения выражения вида $a + 22$, $b - 34$, $a + b$, $a + (b - c)$ при заданных значениях букв, решением неравенств вида $a + 3 < 7$, $b - 2 > 7$ (подбором), взаимосвязью между компонентами и результатами действий сложения и вычитания (нахождением неизвестного компонента). Немаловажным является то, что начиная с первого класса учитель знакомил учеников с решением уравнений вида $2 + x = 7$, $8 - x = 6$, $x - 7 = 3$. Во втором классе в разделе «Умножение и деление. Геометрические фигуры и величины» (124 часа) перед учащимися стояла задача усвоить взаимосвязь между компонентами и результатами действий умножения и деления (нахождение неизвестного компонента), научиться сравнивать выражения вида $x \cdot 9$ и $9 \cdot x$, $7 \cdot 8$ и $8 \cdot 9$, $10 \cdot 0$ и $10 \cdot 1$, находить значение выражений вида $a \cdot 4$, $b : 3$, $a : b$, $a \cdot b$, $(a + b) \cdot c$ ($a - b) \cdot c$ при заданных значениях переменных, решать уравнения вида $6 \cdot x = 42$. В третьем классе учащиеся знакомились с более сложными уравнениями вида $(x + 24) - 16 = 21$, $x \cdot 12 + 36 = 60$, решение которых основывается на свойствах сложения и вычитания, умножения и деления, а также взаимосвязи между результатом и компонентами действий [2].

Следующий этап развития идеи включения алгебраического материала в содержание начального обучения математике был осуществлен в учебной программе 1986, в которой алгебраический был в значительной степени сокращен и упрощён: в первом классе дети не знакомились с алгебраической символикой, из программы были исключены сложные уравнения, для решения которых нужно было дважды использовать знание взаимосвязи между суммой и слагаемыми и дважды выполнить арифметические действия (уравнения вида: $x \cdot 12 + 36 = 60$) [3].

Изменения, внесённые в программу по математике 1986 года в аспекте изучения алгебраического материала, предусматривали раскрытие взаимосвязей между прямыми и обратными действиями, между компонентами и результатами действий. Весь материал был сгруппирован так, что изуче-

ние связанных между собой понятий, действий, задач было «сближено» по времени. По программе 1986 года с буквенной символикой учащиеся знакомились позднее, чем по программе 1969 года – со второго класса, но подготовка к введению буквенной символики начиналась уже в первом классе при решении примеров «с окошками» вида $\square + 3 = 5$, $\square - 2 = 6$. С простейшими уравнениями дети знакомились с четвёртой четверти второго года обучения. Использование небольших чисел позволяло решать эти уравнения и способом подбора, и на основе взаимосвязи между компонентами и результатами действий. В третьем классе учащимся предлагались такие же уравнения, но с использованием чисел в пределах 1000.

Следующий этап обогащения содержания начального обучения математике алгебраическим материалом осуществился в 1992 году и был связан с политическими событиями конца XX века: внеочередная сессия Верховного Совета БССР 25-26 августа 1991 года придала Декларации о государственном суверенитете БССР силу закона, а также приняла постановление об обеспечении политической и экономической самостоятельности Белорусской ССР. В связи с этим актуальной стала проблема разработки национально-ориентированного содержания образования: были созданы новые учебные планы, программы, учебники. Начальная школа с трехлетнего срока обучения перешла на четырехлетний, поэтому в новой учебной программе по математике 1992 года алгебраический материал был распределён по четырём годам обучения.

Элементы буквенной символики по программе 1992 года вводились только в третьем классе (на примере простейших выражений вида: $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$, $a : b$, $a + 3$, $b - 4$, $a : 5$, $b : 2$ и простейших уравнений вида: $x + 2 = 10$, $5 + x = 10$, $x - 3 = 6$, $8 - x = 2$, $x \cdot 2 = 12$, $20 : x = 5$). Уравнения решались методом подбора и на основе взаимосвязи между компонентами и результатами действий. В четвёртом классе рассматривались такие же уравнения, но с использованием чисел в пределах 1000 [4].

В 2004 году в учебную программу по математике был внесен ряд изменений, относящихся к изучению алгебраического материала. Так, знакомство с приёмом подбора неизвестного компонента сложения (вычитания) по известному компоненту и результату ($\square + 2 = 5$) начиналось изучаться с первого класса в разделе «Двузначные числа до 20» (120 часов). Во втором классе учащиеся получали новые знания о том, какие названия имеют компоненты и результаты сложения и вычитания, знакомились с уравнениями вида $a + \square = b$, $\square + a = b$, $\square - a = b$, $a - \square = b$ и их решением (подбором и на основе знаний о составе числа), решали неравенства вида $\square < 4$, $12 < \square < 17$ с помощью числового луча.

Начиная с третьего класса, учащиеся знакомились с простейшими уравнениями вида $x + a = b$, $a + x = b$, $a - x = b$, $x - a = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$ на ос-

нове зависимостей между компонентами и результатами арифметических действий [5].

В современной программе по математике для I ступени общего среднего образования, которая была разработана в течение 2015-2018 годов, алгебраический материал распределён по всем годам обучения [6, 7, 8, 9]. В ней предусмотрено знакомство с такими алгебраическими понятиями как числовое выражение, равенство, неравенство, переменная, выражение с переменной, уравнение. Задача учителя заключается в том, чтобы научить читать и записывать выражения, находить их значения на основе правил порядка выполнения действий, различать верные и неверные равенства и неравенства, обозначать переменную буквами латинского алфавита, находить значение выражения при заданном значении переменной, решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами и результатами арифметических действий.

В первом классе учащиеся знакомятся с названиями компонентов и результата сложения и вычитания, переместительным свойством сложения, взаимосвязью между компонентами и результатом действия сложения. Со второго класса школьники учатся находить неизвестные компоненты сложения (вычитания), выполнять проверку вычислений, знакомятся с понятиями «выражение», «равенство», «неравенство». С решением уравнений на основе взаимосвязи между компонентами и результатом арифметических действий учащиеся знакомятся в третьем классе, а в четвёртом классе совершенствуют это умение. В третьем и четвертом классах учащиеся также учатся читать и записывать выражения в 2-4 действия со скобками и без скобок и определять порядок выполнения арифметических действий.

Программы 2015-1018 годов содержат важное дополнение, связанное с уточнением учащимися начальных классов важнейших видов функциональной зависимости – прямой и обратной пропорциональности. В частности, в программах для 3 и 4 классов указываются те виды текстовых задач, с помощью которых учащиеся на доступном для них уровне могут осознать сущность пропорциональной зависимости (задачи на нахождение четвертого пропорционального, на пропорциональное деление, на нахождение неизвестного по двум разностям, решение задач с пропорциональными величинами способом отношений).

Результаты выполненного анализа учебных программ позволяют сделать вывод о том, что алгебраический материал представляет менее приоритетный блок в учебной программе по сравнению с другими содержательными линиями (арифметический материал, геометрический материал, величины и их измерение), он представлен в программе в небольшом объеме. Это связано с тем, что его изучение главным образом носит пропедевтический характер. Однако знакомство с элементами алгебры, несмотря на

ограниченный объем этого материала в учебной программе, имеют большую методическую ценность, поскольку средствами алгебры учащиеся получают возможность обобщить имеющиеся у них арифметические знания. Анализ современной учебной программы учебного предмета «Математика» также показал, что изучение алгебраического материала в основном осуществляется в третьем и четвертом классах, но пропедевтическая работа начинается уже с первого класса.

Список литературы

1. Методика начального обучения математике : учеб. пособие для пед. ин-тов / В. Л. Дрозд, А. Т. Касатонова, Л. А. Латотин и др.; под общ. ред. А. А. Столяра, В. Л. Дрозда. – Минск : Вышэйш. шк., 1988. – 254 с.
2. Программы I–III классов школ с русским языком обучения / Р. С. Ахремчук [и др.]. – Минск : Изд-во «Народная асвета», 1971. – С. 47–67.
3. Программы I–III классов школ с русским языком обучения / А. И. Пыльченко [и др.]. – Минск : Изд-во «Народная асвета», 1986. – С. 50–66.
4. Программы I–IV классов общеобразовательной школы с русским языком обучения / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Минск, 1992. – С. 49–60.
5. Программы для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения с 12-летним сроком обучения: I–IV классы / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Минск, 2004. – С. 94–105.
6. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания: 1 класс / Национальный образовательный портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 03.11.2018.
7. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания: 2 класс / Национальный образовательный портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 03.11.2018.
8. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания: 3 класс / Национальный образовательный портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 03.11.2018.
9. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения и воспитания: 4 класс / Национальный образовательный портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования». – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 03.11.2018.