Научная статья

Original article

УДК 371.3

DOI 10.55186/26584964_2022_5_6_13

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАТЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ В 7-8 КЛАССАХ

FEATURES OF THE FORMATION OF THE ABILITY TO STRUCTURE THEORETICAL MATERIAL WHEN STUDYING ALGEBRA IN GRADES 7-8

Алексей Владимирович Сальков, Кандидат педагогических наук, доцент «Сургутский государственный университет» (628400 Россия, г. Сургут, ул. пр. Ленина , д. 1), тел. 8 (922) 658 62 41, ORCID: http://orcid.org/ 0000-0000-0000-0000, avsalkov@list.ru

Елизавета Юлдашевна Хамраева, Магистрант, «Сургутский государственный университет» (628400 Россия, г. Сургут, ул. пр. Ленина , д. 1), тел. 8 (922) 658 62 41, ORCID: http://orcid.org/ 0000-0000-0000-0000, avsalkov@list.ru

Alexey V. Salkov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor "Surgut State University" (1,Lenin st., Surgut, 628400 Russia), tel. 8 (922) 658 62 41, ORCID: http://orcid.org / 0000-0000-0000-0000, avsalkov@list.ru

Elizaveta U. Khamraeva, Master's student, Surgut State University (1,Lenin st., Surgut, 628400 Russia), tel. 8 (922) 658 62 41, ORCID: http://orcid.org / 0000-0000-0000-0000, avsalkov@list.ru

Аннотация. Сегодня одним из важнейших умений обучающегося становится способность обрабатывать, структурировать и преобразовывать информацию для того, чтобы повысить степень ее запоминания, ускорить интериоризацию новых

знаний, увеличить интенсивность и эффективность обработки информации в условиях роста информационного трафика.

Целостная картина математических методов постоянно наращивается по мере изучения нового материала, отсюда возникает необходимость в структурировании теоретического материала для успешного освоения математического курса. Так, алгебраическая информация имеет ряд особенностей: переплетение текста с символами, обозначениями, графиками и абстрактными объектами.

Abstract. Today, one of the most important skills of a student is the ability to process, structure and transform information in order to increase the degree of its memorization, accelerate the internalization of new knowledge, increase the intensity and efficiency of information processing in conditions of increasing information traffic.

The holistic picture of mathematical methods is constantly increasing as new material is studied, hence the need for structuring theoretical material for the successful development of a mathematical course. Thus, algebraic information has a number of features: the interweaving of text with symbols, symbols, graphs and abstract objects.

Ключевые слова: учебный материал, рациональность, экономичность, деятельность, организация, возможности.

Keywords: educational material, rationality, economy, activity, organization, opportunities.

Процесс усвоения этих знаний, включение их в ранее построенную систему вызывает у школьников существенные затруднения. Это связано не только со сложностью содержания изучаемой дисциплины, но и с тем, что учащиеся не владеют умениями выделять существенное и главное, включать новые знания в систему ранее сформированную, структурировать учебный материал.

Как указывает П. И. Пидкасистый, структурирование учебного материала является важнейшим условием организации учебной деятельности студентов, дидактической целью которого является рациональность и экономичность в его усвоении и долговременном сохранении в памяти. Кроме того, структура учебного материала определяет характер учебной деятельности, влияет на расширение её познавательных и творческих возможностей, мотивацию учения и формирование

интереса к нему. «Познавательный процесс обуславливается логической структурой содержания знаний и закономерностями усвоения», подчёркивает И. Я. Лернер [1].

Практика показывает, что не всегда знания учеников достигают необходимого уровня обобщенности, целостности. Многие школьники не способны оценить изученную информацию на основе теоретических положений программ и учебников. У обучающихся отмечается слабое знание основных положений, неспособность отделить главное от второстепенного. Причинами могут служить неумение анализировать и обобщать конкретный материал, актуализировать внутрипредметные связи, недоразвитость абстрактного мышления, отсутствие в процессе обучения обобщений после изучения масштабных тем.

Педагогические исследования Авдеевой Т. К. показали, что при процессе систематизации учебного материала необходимо:

1) выделять опорные знания и их структурные связи в системе.

2) формировать у школьников целостную систему знаний;

3) систематически обучать учеников рациональным приемам обобщения и систематизации знаний;

5) разнообразить приемы и методы обобщения для осуществления творческой деятельности учащихся.

Полноценная учебно-познавательная деятельность при обучении алгебре требует необходимость в организации синхронного режима работы полушарий головного мозга. А. Г. Мордкович утверждает: «Меньше схоластики, меньше формализма, меньше «жестких моделей», меньше опоры на левое полушарие мозга … больше геометрических иллюстраций, больше наглядности, больше правдоподобных рассуждений, больше «мягких моделей», больше опоры на правое полушарие мозга» [2].

Работы Л. И. Боженковой [4] и Н. Г. Салминой [4] описывают основу знаково-символических действий учеников в процессе обучения алгебре. В нее входит умение переводить учебную информацию с одного способа представления на другой. При этом активно осуществляется поиск и выделение нужного

материала. Активно формируется умение структурировать и обобщать информацию.

Одной из главных особенностей курса алгебры 8 класса является то, что в нем реализуется взаимосвязь принципов научности, доступности и уделяется особое внимание обеспечению прочного усвоения основ математических знаний всеми обучающимися. Особенностью курса считается его практическое направление, которое работает катализатором становления у обучающихся интереса к алгебре, а также ведущей для формирования осмысленных математических способностей и умений. Большое количество разнообразных задач на применение алгебры в геометрии, физике, технике помогает обучающимся понять практическую необходимость изучения алгебры.

Изучение алгебры в 8-9 классах направлено на достижение следующих ***целей***:

- *овладение* системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- *интеллектуальное развитие,* формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- *формирование представлений* об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- *воспитание* культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих основных ***задач*:**

- приобретение математических знаний и умений;

- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности.

Для выявления содержания программы проанализирована рабочая программа по алгебре (углубленный уровень). В основе рабочей программы взят учебник алгебры, автором которого является А. Г. Мерзляк [5]. Учебник включён в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования. В учебнике предусмотрена уровневая дифференциация, которая позволяет формировать у обучающихся познавательный интерес к алгебре. Учебник входит в систему учебников «Алгоритм успеха», направленную на реализацию требования ФГОС к результатам обучения. Содержание учебника соответствует федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

Данное исследование позволило сконцентрировать внимание на том, что специфика разделов математики удобна для внедрения информационных моделей в учебный процесс на заключительном этапе изучения представленных тем. Материал имеет множество математических моделей, которые имеют логическую связь между основными элементами и структурами. Это позволяет структурировать информацию и создать визуализированную модель.

Целью данной статьи является выделение и анализ принципов использования структурирования теоретического материала, следование которым поможет учителю организовать работу учащихся в направлении достижения указанной главной цели. Под принципами структурирования будем понимать некоторые исходные положения, в которых отражены закономерности включения структур в процесс обучения и особенности организации на этой основе деятельности учащихся.

В дидактике обычно достаточно много внимания уделяется отбору содержания сведений, подлежащих усвоению, устранению из курса второстепенного материала. Однако, как бы тщательно ни был разработан и задан для усвоения учебный материал, сам по себе он еще не может обеспечить эффективность обучения. Для этого необходим столь же тщательный отбор

приемов и методов работы с учебным материалом. Это одна из важных дидактико-методических задач, и в дидактике отмечается, что «выбору методов предшествует определение учебно-воспитательных задач урока, конкретизация содержания учебного материала, выделение в нем главных, основных моментов, разделение его на логически завершенные элементы».

В сказанном мы видим, с одной стороны, непосредственную установку на необходимость использования структурирования, с другой – на предварительное определение цели изучения данного учебного материала. Важным здесь является осознание этой цели учащимися. Реализация установленной дидактической цели изучения учебного материала необходимо требует выявления определенных логически завершенных частей учебного материала и связей между ними, т.е. структурирования.

Отсюда мы получаем важный принцип использования структурирования в обучении - **принцип целенаправленности**: выделение и использование структур учебного материала в процессе обучения должно быть подчинено определенной четко поставленной дидактической цели, т.е. должно иметь целенаправленный характер.

Покажем на примере, как постановка дидактической цели обучения для любого по величине отрезка определяет появление соответствующей структуры.

В качестве отрезка учебного материала возьмем определение понятия «Арифметическая прогрессия». Цель (1): сформировать знания о свойствах принадлежности объекта к данному понятию. В процессе выполнения определенной системы заданий, предложенной учителем, появится следующий набор логических структур (Табл. 1)

Таблица 1

Последовательность	Последовательность чисел $\begin{cases} \\ U_{n_+1} = U_n + d \end{cases}$
Арифметическая прогрессия	

или

Функция Арифметическая прогрессия	Функция числовая Функция линейная Область определения $-$ $\boldsymbol{N}$

или

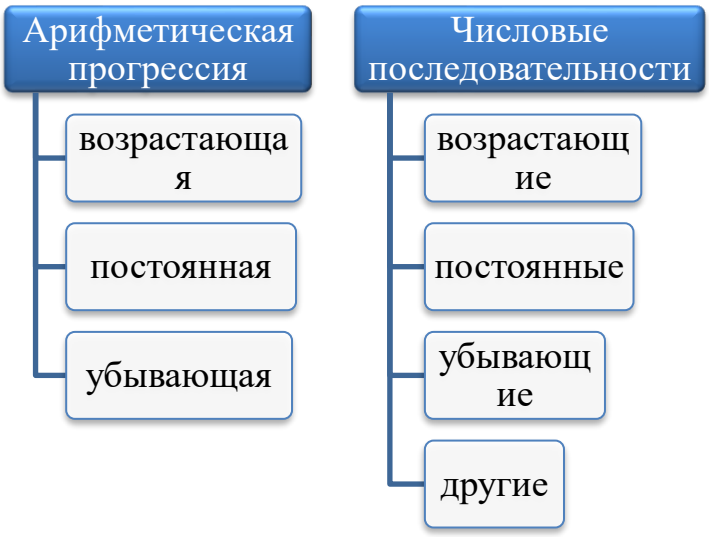
Последовательность Арифметическая прогрессия	Последовательность числовая $\boldsymbol{U_n = \frac{U_{n-1} + U_{n+1}}{2}}$

Видоизменим цель (2): сформировать умение устанавливать принадлежность объекта к понятию. В этом случае уже нельзя ограничиться одной из предыдущих структур, поскольку в них учащимся не видны те конкретные шаги, умственные действия, составляющие данное умение. Для поставленной цели удобны предписательные структуры.

Цель (3): включить данное понятие в систему имеющихся знаний школьника. «Какова связь данного понятия с ранее изученными, какова иерархия понятий?» Ответ дает уже упоминавшаяся ранее структура «родословная»

Еще одна цель (4): сформировать представления учащихся о возможных видах арифметической прогрессии. Анализ все того же отрезка учебного материала дает возможность достичь этой цели и закрепить представления учащихся в следующих классификационных структурах.

Схема 1



Приведенные нами и другие возможные классификации позволяют полнее

охарактеризовать свойства прогрессий, сравнить с соответствующими свойствами более широкого понятия – последовательности (Схема 1).

Рассмотренные примеры подтверждают целесообразность следования выдвинутому первому принципу включения структур в процесс обучения: структуры определяются поставленными дидактическими целями и в то же время реализуют их.

Выявление различных свойств (сторон) учебного материала зависит от того, как организуется процесс его исследования. Учащимися познаются и усваиваются лишь те характеристики, которые открываются ими в результате активных действий с материалом в определенном направлении.

Проблема связи знаний и действий учащихся становится все более актуальной как в теоретическом, так и в практическом плане. Согласно деятельной теории учения (П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина, Н.Г.Салмина и др.) основу процесса усвоения составляет не восприятие, а действие – внешнее, практическое, или внутреннее, умственное. Невозможно говорить об эффективности обучения без целенаправленной организации деятельности учащихся.

Учебная деятельность как одна из ведущих форм деятельности учащихся представляет собой совокупность (систему) учебных действий. Определенная система действий составляет деятельность учащихся по применению структурирования в учебном процессе. Отсюда приходим ко второму принципу использования структурирования – **деятельностный**: с целью выявления частей и познания связей в изучаемом материале учащиеся должны активно включаться в выполнение определенных действий (эта система действий будет нами описана позже: по созданию, анализу и использованию структур на различных этапах обучения. Реализация этого принципа в процессе обучения создает также предпосылки для овладения учащимися рациональными обобщенными приемами работы с учебным материалом.

Разноплановость исследуемого учебного материала, позволяющая выявлять различные связи и отношения, возможна и целесообразна при использовании структурирования. Так как «разностороннее рассмотрение объекта» позволяет глубже и полнее раскрыть сущность его, то речь идет о необходимости совместного

использования в процессе обучения различных по виду структур для характеристики связей одного и того же отрезка учебного материала.

Сказанное позволяет сформулировать третий принцип использования структурирования в обучении – **принцип совместного использования различных структур**. В целях создания условий для многостороннего «узнавания» учебного материала учащимся целесообразно рассматривать его с позиций различных четко сформулированных учебных целей и выделять для одного и того же отрезка учебного материала его различные, соответствующие учебным целям, структуры.

Таким образом, исходя из анализа содержания учебного материала, при подготовке к уроку учителю необходимо выделить те цели изучения и основные функции материала, совместное рассмотрение которых и им соответствующих структур будет способствовать наиболее эффективному его усвоению учащимися.

Принцип наглядности в обучении всегда широко применялся при обучении математике. Наглядные образы могут способствовать выявлению новых закономерностей, т.е. выполнять функцию источника знаний. Сейчас важно качественно изменить сам характер чувственных опор в обучении. Такими опорами должны стать модели, отражающие существенные связи и отношения в определенной чувственно-наглядной форме.

Из сказанного следует, что средства наглядности, применяемые в преподавании математики, являются средствами моделирования, представления изучаемого объекта в чувственно-наглядной форме.

Отсюда сформулируем принцип наглядности использования структурирования: структуры учебного материала должны быть представлены в **материализованной форме**, по возможности сравнительно простой для восприятия учащихся.

Так как выделенные структуры оказываются вполне определенными моделями учебного материала, то задача состоит в том, чтобы:

1) сделать их более простыми для восприятия учащимися;

2) включить учащихся в процесс выделения и использования таких структур.

Таким образом, можно прийти к выводу, о том, что простота структуры зависит, с одной стороны, от способа ее предъявления учащимся, от грамотности и легкости ее исполнения, с другой, - от ее разветвленности.

Литература

1. Лернер И. Я. О методах обучения [Текст] / И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин. // Советская педагогика. - М.. 1995. ~№ 3,-125 с.
2. Мордкович, А. Г., Преподавание алгебры в 8-9 классах по учебникам А. Г. Мордковича, Н. П. Николаева : метод. пособие для учителя / А. Г. Мордкович. – 2-е изд., испр. – М. : Мнемозина, 2014 – 128 с.
3. Боженкова, Л. И., Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре / Л. И. Боженкова. – М. : Лаборатория знаний, 2016 – 243 с.
4. Салмина, Н. Г., Знак и символ в обучении / Н. Г. Салмина. – М. : Изд-во Моск. Ун-та, 1988 – 288 с.
5. Мерзляк, А. Г., Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М. С. Якир. — М.; Вентана-Граф, 2019 – 256 с. : ил. ISBN 978-5-360-04345-4.

References

1. Lerner I. Ya. On teaching methods [Text] / I. Ya. Lerner, M. N. Skatkin. // Soviet pedagogy. - M.. 1995. ~No. 3,-125 p.
2. Mordkovich, A. G., Teaching algebra in grades 8-9 according to the textbooks of A. G. Mordkovich, N. P. Nikolaev : method. manual for teachers / A. G. Mordkovich. – 2nd ed., ispr. - M. : Mnemosyne, 2014 – 128 p.
3. Bozhenkova, L. I., Methodology of formation of universal educational actions in teaching algebra / L. I. Bozhenkova. – M. : Laboratory of Knowledge, 2016 – 243 p.
4. Salmina, N. G., Sign and symbol in teaching / N. G. Salmina. – M. : Publishing House of Moscow. Un-ta, 1988 – 288 p.

5. Merzlyak, A. G., Algebra: 8th grade: textbook for students of general education institutions / A.G. Merzlyak, V.B. Polonsky, M. S. Yakir. — M.; Ventana-Graf, 2019 – 256 p. : ill. ISBN 978-5-360-04345-4.

© А.В. Сальков, Е.Ю. Хамраева, 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

Для цитирования: А.В. Сальков, Е.Ю. Хамраева Особенности формирования умения структурировать теоретический материал при изучении алгебры в 7-8 классах// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.