УДК 373.545
ББК Ч 247.124

Наталья Анатольевна Казачек,
кандидат педагогических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30)
e-mail: kazachekna@mail.ru

Елена Владимировна Эпова,
кандидат педагогических наук, доцент,
Читинский институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права»
(672000, Россия, г. Чита, ул. Анохина, 56)
e-mail: evepova@mail.ru

Формирование аналитико-синтетической деятельности у школьников при изучении алгебры в условиях летней профильной школы

Концепция развития математического образования в Российской Федерации определила новые пути математической подготовки на всех уровнях образования. Как показывает многолетний краевой опыт, эффективной формой популяризации математического образования и дополнительного математического образования школьников являются летние профильные школы. Обучение в таких школах позволяет углубить и расширить математические знания, умения и навыки, приобретаемые и формируемые на уроках математики в общеобразовательной школе.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования определяет три группы требований к его проектированию и реализации: к формулированию целей образования как планируемых результатов деятельности школьников; к структуре основной образовательной программы и к условиям ее реализации. Критериями освоения обучающимися образовательной программы выступают личностные, предметные и метапредметные результаты. Для достижения таких результатов у школьника необходимо сформировать навыки активной и самостоятельной познавательной деятельности, в основе которой лежат различные умственные действия и операции.

Такие умственные действия, как анализ, синтез, сравнение, обобщение и абстракция в совокупности образуют сложную аналитико-синтетическую деятельность. Аналитико-синтетическая деятельность лежит в основе всех процессов познания.

Опыт преподавательской деятельности показывает, что эффективным путем формирования аналитико-синтетической деятельности является изучение алгебры. В статье представлена модель формирования аналитико-синтетической деятельности при изучении алгебры в условиях летней профильной школы. Дается перечень содержательных компонентов, которые целесообразно использовать для формирования аналитико-синтетической деятельности у школьников при изучении алгебры. Изложенный в статье материал прошел апробацию в летних физико-математических школах Забайкальского края.

Ключевые слова: аналитико-синтетическая деятельность, анализ, синтез, математическое образование, алгебра, летняя профильная школа.

Natalya Anatolyevna Kazachek,
Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
Transbaikal State University
(30 Aleksandro-Zavodskaya St., Chita, Russia, 672039)
e-mail: kazachekna@mail.ru

Elena Vladimirovna Epova,
Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
Chita Institute (branch) of FSBEIHPE
“Baikal State University of Economy and Law”
(56 Anokhin St., Chita, Russia, 672000)
e-mail: evepova@mail.ru

Formation of Pupils’ Analytic-Synthetic Activity while Algebra Studying in the Context of Summer Professionally-Oriented School

The concept of mathematics education development in the Russian Federation determined new ways of mathematical training at all levels of education. As a long-term experience shows, summer professionally-oriented schools are an effective form to promote mathematics education and additional mathematics education of school

© Казачек Н. А., Эпова Е. В., 2014

children. Learning in these schools allows deepening and broadening mathematical knowledge and skills which were acquired and formed at mathematics lessons in secondary schools.

Federal education standards of secondary education define three groups of requirements: to the formulation of education goals as planned results of students; to the structure of the basic educational program and the conditions for its implementation. The criteria of mastering the educational program are personal, subject and a meta-subject results. To achieve these results it is necessary to form skills of active and independent learning activities which are based on a variety of mental acts and operations.

Such mental acts as analysis, synthesis, comparison, generalization and abstraction form a complex analytic-synthetic activity. The analytic-synthetic activity is the basis of all learning processes.

According to teaching experience, an effective way to form the analytic-synthetic activity is studying of algebra. The authors present a model of the analytic-synthetic activity when algebra is studied in summer professionally-oriented schools. The article contains a list of content components, which are useful for the formation of the analytic-synthetic activity of school children when they studyalgebra. The information given in the article was tested in the summer physical-mathematical schools of Transbaikal Region.

Keywords: analytic-synthetic activity, analysis, synthesis, mathematics education, algebra, school children.

Правительством Российской Федерации утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации (далее – Концепция) (распоряжение от 24.12.2013 г. № 2506-р)[1]. В Концепции указаны группы проблем развития математического образования.

К первой группе относятся проблемы мотивационного характера: общественная недооценка значимости математического образования; перегруженность образовательных программ, оценочных и методических материалов техническими элементами и устаревшим содержанием; отсутствие учебных программ, отвечающих потребностям обучающихся и действительному уровню их подготовки.

Вторая группа проблем – проблемы содержательного характера, которые во многом обусловлены отсутствием механизма своевременного обновления содержания математического образования, недостаточной интегративностью российской науки в мировую.

Третья группа проблем – кадровая. В Концепции сказано: «В Российской Федерации не хватает учителей и преподавателей образовательных организаций высшего образования, которые могут качественно преподавать математику, учитывая, развивая и формируя учебные и жизненные интересы различных групп обучающихся». На наш взгляд, проблема гораздо глубже. В современных условиях речь идет не о том, что не хватает квалифицированных кадров. Не хватает педагогических кадров вообще. Студенты не остаются в вузе для преподавательской деятельности, выпускники вузов с педагогическим образованием не идут работать в образовательные организации. Это связано с отсутствием престижности профессии педагога.

В Концепции определены основные направления ее реализации. Приказом Минобрнауки РФ от 03.04.2014 г. № 265 утвержден план мероприятий по реализации Концепции. Одним из мероприятий является создание в 2015–2020 гг. летних профильных школ.

Такой опыт работы с одаренными детьми хорошо знаком Забайкальскому краю. На протяжении многих лет проводилась летняя физико-математическая школа (ЛФМШ), организованная физико-математическим факультетом Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского. В 1996 г. ЛФМШ была признана Министерством образования Российской Федерации «Школой года», а ее директор Н. М. Митрофанова – «Директором года». В 2007 г. была последняя смена ЛФМШ. Спустя несколько лет организацию летней профильной школы по математике возглавило Министерство образования, науки и молодежной политики Забайкальского края. Однако в 2014 г. летняя школа по математике не была организована.

Многолетний опыт работы в таких школах показывает, что это эффективная форма популяризации математического образования и дополнительного математического образования школьников. Одной из основных задач летней профильной школы является углубление и расширение математических знаний, умений и навыков, приобретаемых и формируемых на уроках математики в школе.

Для осуществления научно-исследовательской работы по выбранной проблеме использовались следующие методы: анализ литературы, изучение результатов учебной деятельности школьников и студентов, наблюдение, педагогический эксперимент, математические методы обработки результатов научно-исследовательской работы.

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования опре-

[1] Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Офиц. сайт]. URL: http://минобрнауки.рф/документы/3894 (дата обращения: 30.09.2014).

деляет три группы требований к его проектированию и реализации: к формулированию целей образования как планируемых результатов деятельности школьников (предметных, метапредметных и личностных); к структуре основной образовательной программы и к условиям ее реализации.

Лежащий в основе стандарта системно-деятельностный подход должен обеспечить формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; проектирование и конструирование развивающей образовательной среды с учетом индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся.

Критериями освоения обучающимися основной образовательной программы выступают личностные, предметные и метапредметные результаты. В предметные результаты ФГОС включает «умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами»[1].

Метапредметные результаты, по терминологии ФГОС, включают «освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности»[2].

Разработанная группой авторов (А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.) программа развития универсальных учебных действий на основной ступени общего образования направлена на создание условий для повышения учебно-воспитательного потенциала образовательных организаций, обеспечение формирования важнейшей компетенции личности – *умения учиться,* создание благоприятных условий для познавательного и личностного развития школьников [6].

Сформированное у выпускника школы умение учиться, как подчеркивает Г. А. Цукерман, позволит ему в течение жизни «не только постоянно пополнять свои знания и умения (с этим люди сталкиваются давно), но и пересматривать под воздействием новых фактов многие базисные установки сознания»; это умение «обнаруживает себя, прежде всего, в ситуациях социально-практических действий, и это принципиально отлично от умения демонстрировать полученные знания в стандартных учебных ситуациях: человек должен знать (или уметь узнать на основе полученных ранее знаний) и то, чему его непосредственно не учили» [7, с.62].

Выпускник школы, согласно ФГОС, подтверждая метапредметные результаты освоения основной образовательной программы, должен уметь самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; быть способным и готовым к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Для достижения поставленных целей у школьника необходимо сформировать навыки активной и самостоятельной познавательной деятельности, в основе которой лежат различные умственные действия и операции. «Основными логическими формами, в которых реализуется мысль, принято считать аналитическую и синтетическую деятельности ума, т. е. такие, которые сперва разлагают воспринимаемый мир на отдельные элементы, а затем строят из этих элементов новые образования, помогающие лучше разбираться в окружающем», – считает Л. С. Выготский [1, с. 210].

З. И. Калмыкова, изучая процессы анализа и синтеза при решении математических задач, считает, что они «представляют собою весьма сложную аналитико-синтетическую деятельность, включающую в себя не только анализ и синтез в более узком смысле слова (как расчленение, выделение и связывание отдельных элементов целого), но и такие мыслительные процессы, как сравнение, обобщение, абстракцию и др.» [3, с. 229].

[1] Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Офиц. сайт]. URL: http://минобрнауки.рф/документы/3894 (дата обращения: 30.09.2014).

[2] Там же.

Цель – формирование АСД через организацию образовательной деятельности в условиях летней профильной школы

Задачи:

- приобретение знаний по алгебре
- формирование у школьников способности к организации своей учебной деятельности
- приобретение знаний по основам исследовательской деятельности
- овладение коммуникативным опытом в условиях совместной деятельности

Методологические основы функционирования модели

Подходы
- системно-деятельностный
- компетентностный
- личностно ориентированный

Принципы
- гуманизации
- принцип стимулирования сознательности и активности
- принцип гибкости и вариативности форм и методов организации обучения

Организация процесса формирования АСД

Методы
- проблемно-поисковый
- решение творческих заданий
- работа в группах

Формы
- лекции
- практические занятия
- деловая игра
- творческие задания

Педагогические условия реализации модели формирования АСД у школьников при изучении алгебры в условиях летней профильной школы:
- постоянное совершенствование педагогического мастерства педагогов летней профильной школы
- отбор математического содержания
- учет индивидуальных особенностей школьников при комплектовании обучающихся в летней профильной школе
- диалогическое взаимодействие субъектов учебного процесса

Этапы реализации модели
мотивационно-организующий личностно-формирующий
критериально-оценочный

Результат представлен достигнутым уровнем сформированности АСД

Критерии сформированности АСД:
- повышение уровня знаний по алгебре
- повышение уровня сформированности учебных действий
- практическое использование АСД
- степень включенности в групповую работу
- способ и оригинальность идеи решения предложенных задач

Рис. 1. Модель формирования аналитико-синтетической деятельности у школьников при изучении алгебры в условиях летней профильной школы

Аналитико-синтетическая деятельность (далее – АСД) лежит в основе всех процессов познания, человек с ее помощью усваивает содержание обучения – воспринимает, осмысливает, запоминает, применяет, обобщает и систематизирует получаемую им информацию. Однако психологи (Д. Н. Богоявленский и Н. А. Менчинская, Е. Н. Кабанова-Меллер, С. Л. Рубинштейн и др.) подчеркивают, что основу данной деятельности составляют операции анализа и синтеза, но при этом операция сравнения является необходимым условием осуществления АСД.

Познавательная деятельность, по утверждению Н. Ф. Талызиной, является системой определенных действий и входящих в них знаний, поэтому действия должны образовывать систему. При этом действие есть «целостная система взаимосвязанных между собой элементов» [5, с. 98]. Поэтому под АСД мы понимаем систему действий по комплексному выполнению операций анализа, синтеза, сравнения [8].

АСД служит способом познания объектов. Таким образом, указанные действия, входящие в состав АСД, должны из предмета усвоения преобразоваться в средство усвоения, а сама деятельность будет служить исходным уровнем для успешного усвоения обучающимся знаний [5].

Группа психологов (Д. Н. Богоявленский, Е. Н. Кабанова-Меллер, З. И. Калмыкова, И. С. Якиманская и др.) под руководством Н. А. Менчинской исследовали процессы усвоения и применения знаний и формирования мыслительных операций. Результатом исследования стал вывод о том, что завершающим этапом в развитии мыслительных операций обучающихся является не становление умственных действий, а реализация этих действий в практической деятельности.

Если спроецировать данный вывод на рассматриваемую нами проблему, то следует сказать, что формирование АСД у школьников должно происходить через обучение, направленное на развитие мыслительных операций анализа, синтеза, сравнения. При этом большое значение следует уделять не только самому изучаемому материалу, но и процессу организации обучения.

В. А. Далингер, рассматривая требования ФГОС к организации процесса обучения, отмечает, что необходимо выбирать такие формы учебного сотрудничества, где были бы востребованы активность и инициатива каждого ученика. Выбор же технологии обучения должен предполагать «построение учебного процесса на деятельностной основе, на концептуальной основе, на крупноблочной основе, на опережающей основе, на проблемной основе, на личностно-смысловой основе, на диалоговой основе, на ситуативной основе и др.» [2, с. 21].

Одним из путей формирования АСД у школьников мы считаем изучение алгебры в условиях летней профильной школы. Нами разработана модель изучения алгебры (рис. 1), основу которой составляет организация учебной деятельности школьников в условиях летней профильной школы, направленная на повышение уровня сформированности АСД.

Отметим, что созданная модель формирования АСД была реализована на практике посредством обучения школьников алгебре в условиях летней профильной школы, не заменяя традиционные формы и методы обучения, а органично дополняя и расширяя их. Во время подготовки и работы профильной школы были разработаны учебные программы по изучению ряда разделов алгебры, которые позволили реализовать модель с достижением запланированных результатов.

Содержательный компонент модели разбит на две группы – теоретический и практический алгебраический материал для 7–9 классов и 10–11 классов [4]. Предложенные темы соответствуют теоретической подготовке детей каждой группы и уровню сформированности у них АСД. Содержание материала углубляет и расширяет познания школьников в области алгебры.

При разработке учебных программ мы опирались на предложенный нами перечень содержательных компонентов для работы с алгебраическим материалом (табл.) [8].

Таблица 1

Перечень
содержательных компонентов, которые целесообразно использовать для формирования аналитико-синтетической деятельности у школьников при изучении алгебры в условиях летней профильной школы

Содержательные компоненты для работы с понятиями	*Содержательные компоненты для работы с теоремами*	*Содержательные компоненты для решения задач*
– анализ объектов понятия; – выявление и анализ связей между объектами понятия;	– выделение условия и заключения теоремы; – анализ связей между данными теоремы;	– четкое выделение условия и требований задачи; – отнесение задачи к типу задач с известным методом решения;

– синтез выявленных связей между выделенными объектами понятия; – классификация объектов по принадлежности или не принадлежности к данному понятию; – сравнение свойств объектов, удовлетворяющих понятию, и выделение существенных и несущественных признаков понятия; – обобщение существенных признаков понятия и переход на более высокий уровень понимания понятия; – построение объектов, удовлетворяющих понятию; – построение объектов, не удовлетворяющих понятию; – варьирование существенных связей между объектами понятия; – варьирование несущественных связей между объектами понятия; – варьирование существенных и несущественных свойств объектов понятия; – анализ условий, определяющих некоторый объект, на принадлежность или не принадлежность к понятию и дополнение, если необходимо, условий так, чтобы из них вытекала принадлежность объекта понятию; – изменение формулировки определения в эквивалентной форме для облегчения работы с понятием; – перевод определений с естественного языка на символьный и наоборот; – выявление и анализ связей понятия с другими понятиями; – определение места данного понятия среди других понятий; – сравнение структуры нескольких определений; – составление примеров и контрпримеров, позволяющих иллюстрировать понятие; – выведение следствий из определения понятия	– анализ связей между данными и требованиями теоремы; – синтез выделенных при анализе условий; – изменение формулировки теоремы; – преобразование связей между условиями теоремы и анализ преобразованных условий; – расчленение теоремы на части; – приведение понятий и других теорем, которые могут использоваться при доказательстве данной теоремы; – перевод формулировки теоремы с естественного языка на символьный и наоборот; – составление плана доказательства теоремы; – сравнение формулировки и доказательства нескольких теорем; – обобщение доказательства одной теоремы на случай другой; – приведение контрпримеров; – проблемное изложение доказательства теоремы; – проведение анализа доказательства теоремы; – включение ошибок в доказательство; – классификация объектов на соответствие данной теореме	– изменение формулировки задачи таким образом, чтобы при ее решении надо было бы определить, что должно получиться в ответе; – использование заданий с «открытым» ответом; – составление плана решения задачи; – выявление понятий и теорем, которые необходимо использовать при решении задачи; – сравнение решений аналогичных задач; – сравнение решения задачи с доказательством теоремы; – изменение условия или заключения данной или другой известной задачи так, чтобы их можно было сравнить; – разбиение задачи на подзадачи; – выделение, при необходимости, частных случаев решения задачи; – синтез найденных промежуточных решений; – обоснование каждого этапа решения задачи; – анализ полученного решения на соответствие требованиям задачи; – подбор примеров или контрпримеров, позволяющих иллюстрировать задачу; – анализ ошибочных результатов решения задачи; – обобщение класса задач, решаемых на основании одинакового метода или с использованием одной и той же теоремы; – решение задач, в условии которых недостает данных; – решение задач, в условии которых имеются избыточные данные; – решение задач, в условии которыхимеются противоречивые данные; – конструирование задачи (при недостаточности данных или составлении новой задачи); – нахождение ошибки, специально включенной в решение задачи; – включение одной задачи в качестве подзадачи в решение другой или обобщение решения задачи на целый класс задач; – анализ всевозможных следствий, вытекающих из решения задачи	

Анализ психолого-педагогической литературы, опыт реализации представленной модели, многолетний опыт преподавательской работы авторов статьи позволяют сделать вывод о том, что содержательное наполнение и организация учебного процесса на разных этапах обучения, направленные на формирование АСД у обучаемых, обеспечивают формирование у школьников универсальных учебных действий, что требуется в соответствии с ФГОС. Как показало наше исследование, выпускники летней профильной школы обладают способностью управлять своей интеллектуальной и познавательной деятельностью; овладевают методологией познания, способами познания и учения; у них развито символическое, логическое и творческое мышление, продуктивное воображение, произвольная память и внимание, рефлексия, о чем говорят авторы программы развития универсальных учебных действий.

Список литературы

1. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991. 480 с.

2. Далингер В. А. Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения и системно-деятельностный подход в обучении математике // Фундаментальные исследования. 2012. № 6. С. 19–22.

3. Калмыкова З. И. Процессы анализа и синтеза при решении арифметических задач // Известия АПН РСФСР, 1954. Вып. 61. С. 206–232.

4. Подготовка учителей математики и физики к работе с одаренными детьми: учебно-методическое пособие / Н. М. Митрофанова и др.; под общ. ред. Н. А. Казачек, Н. В. Кононенко, С. Е. Старостиной. Забайкал. гос. ун-т. Чита, 2013. 139 с.

5. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология. М.: Академия, 1998. 288 с.

6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

7. Цукерман Г. А. Эффективность отечественного образования // Экономика образования. 2010. № 2. С. 62–69.

8. Эпова Е. В. Формирование аналитико-синтетической деятельности у студентов педвузов при изучении курса алгебры и теории чисел: дис. … канд. пед. наук. Новосибирск, 2000. 198 с.

References

1. Vygotskij L. S. Pedagogicheskaja psihologija / pod red. V. V. Davydova. M.: Pedagogika, 1991. 480 s.

2. Dalinger V. A. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart novogo pokolenija i sistemno-dejatel'nostnyj podhod v obuchenii matematike // Fundamental'nye issledovanija. 2012. № 6. S. 19–22.

3. Kalmykova Z. I. Processy analiza i sinteza pri reshenii arifmeticheskih zadach // Izvestija APN RSFSR, 1954. Vyp. 61. S. 206–232.

4. Podgotovka uchitelej matematiki i fiziki k rabote s odarennymi det'mi: uchebno-metodicheskoe posobie / N. M. Mitrofanova i dr.; pod obshh. red. N. A. Kazachek, N. V. Kononenko, S. E. Starostinoj. Zabajkal. gos. un-t. Chita, 2013. 139 s.

5. Talyzina N. F. Pedagogicheskaja psihologija. M.: Akademija, 1998. 288 s.

6. Formirovanie universal'nyh uchebnyh dejstvij v osnovnoj shkole: ot dejstvija k mysli. Sistema zadanij: posobie dlja uchitelja / A. G. Asmolov, G. V. Burmenskaja, I. A. Volodarskaja i dr.; pod red. A. G. Asmolova. M.: Prosveshhenie, 2010. 159 s.

7. Cukerman G. A. Jeffektivnost' otechestvennogo obrazovanija // Jekonomika obrazovanija. 2010. № 2. S. 62–69.

8. Jepova E. V. Formirovanie analitiko-sinteticheskoj dejatel'nosti u studentov pedvuzov pri izuchenii kursa algebry i teorii chisel: dis. … kand. ped. nauk. Novosibirsk, 2000. 198 s.

Статья поступила в редакцию 03.10.2014