

УДК 372.851

С. П. Беребердина

**Карта изучения темы как средство формирования регулятивных умений в обучении алгебре**

В статье обсуждается проблема разработки и применения одного из средств формирования регулятивных умений для достижения предметных и метапредметных результатов в обучении алгебре учащихся 7—9 классов. В качестве одного из таких средств рассматривается карта изучения темы и описывается ее содержание. Предложенное автором средство обучения является одним из эффективных инструментов реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и может быть использовано в общеобразовательной школе на уроках алгебры, а также для семейного образования.

**Ключевые слова:** регулятивные умения, планируемые предметные и метапредметные результаты, карта темы, умения саморегуляции, функциональная линия, алгебра, средства обучения.

Регулятивные учебные действия входят в состав универсальных учебных действий, которые относятся к метапредметным результатам освоения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) [31]. При этом метапредметные результаты (регулятивные, познавательные и коммуникативные) должны достигаться при обучении каждой теме, на каждом уроке и во внеурочной деятельности, во всей системе образования подростка. Регулятивные умения составляют основу саморегуляции учащегося, исследование которой началось психологами в школе Л. С. Выготского [7]. Теория осознанной саморегуляции деятельности человека начала разрабатываться в 60—70-х годах прошлого века. Сначала в контексте различных психолого-педагогических теорий исследовались изолированные процессы регуляции поведения и деятельности: контроля и самоконтроля (П. Я. Гальперин, В. В. Давыдов, Н. Ф. Талызина) [8, 10, 24], оценки и самооценки (В. В. Давыдов, А. И. Липкина, А. В. Захарова) [10, 17, 11], целеполагания (О. Е. Лебедев, И. Я. Лернер) [15, 16], мотивации (Ю. Н. Кулюткин, А. К. Маркова) [14, 18] и др. О. А. Конопкин [12], развивая взгляды ведущих российских психологов, разработал концепцию и дал определение осознанной целенаправленной саморегуляции как системно организованного процесса «внутренней психической активности человека по инициации, построению, поддержанию и управлению разными видами и формами произвольной активности, непосредственно реализующей достижение принимаемых человеком целей». Он сформулировал основные принципы саморегуляции деятельности человека (системность, активность, осознанность), разработал представление о структуре системы саморегуляции и ее компонентах. Его ученики В. И. Моросанова, А. К. Осницкий, Н. Ф. Круглова [13, 19, 20] и другие применили эту теорию к учебно-познавательной деятельности, являющейся одной из форм произвольной активности.

Процесс саморегуляции детально исследован Л. И. Боженковой в рамках докторской диссертации, связанной с интеллектуальным воспитанием учащихся в обучении геометрии [2]. Результаты этого исследования распространены автором и на процесс обучения другим разделам математики [3, 4, 5]. В фундаментальных работах М. А. Холодной и Э. Г. Гельфман [27], посвященных, в частности, созданию учебных текстов по математике, направленных на интеллектуальное воспитание учащихся, рассматривается обогащение их метакогнитивного опыта, который позволяет осуществлять непроизвольное и произ-

© Беребердина С. П., 2017

вольное управление собственной интеллектуальной деятельностью. В ряде кандидатских диссертаций рассматриваются проблемы формирования отдельных компонентов процесса саморегуляции при обучении алгебре: самоконтроля, самооценки и самокоррекции (М. В. Полянцева) [22]; рефлексии (О. А. Тарасова) [25] и др. Кроме того, на рубеже XX—XXI вв. выполнен ряд исследований, связанных с формированием приемов умственных действий в обучении алгебре, это работы И. Г. Шеина [28], Н. В. Полуяновой [21], И. В. Воиновой [6] и др. В статье «Формирование универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: задания, методические подходы» Ю. А. Глазков и М. В. Егупова отмечают, что «должны быть разработаны и методики формирования УУД, и соответствующие оценочные средства. Такая работа активно ведется для начальной школы. Однако в обучении математике на основной и старшей ступенях общего образования методических и дидактических материалов, необходимых для реализации этого положения Стандарта, явно недостаточно. В первую очередь есть потребность в конкретных заданиях для учащихся, обеспечивающих достижение ими метапредметных результатов, в состав которых и входят УУД» [9, с. 244].

Обобщение результатов анализа нормативных документов в сфере общего образования, психологической, психолого-педагогической, педагогической, методической литературы, диссертационных исследований, связанных с формированием регулятивных умений в обучении алгебре, раскрывает следующие противоречия:

- между наличием разработанных психологических теорий, связанных с регуляторным подходом, позволяющих исследовать возможности их использования для обогащения регуляторного опыта учащихся в обучении алгебре, и недостаточной разработанностью данной проблемы в теории и методике обучения математике;

- между наличием исследований в теории и методике обучения математике, связанных с отдельными компонентами саморегуляции, существенными результатами, полученными в них, и отсутствием обобщения этих результатов, необходимого для разработки содержания концепции формирования регулятивных умений учащихся в обучении алгебре.

Указанные противоречия определяют актуальность *проблемы* данного исследования: разработать средства обучения алгебре, которые будут способствовать формированию у учащихся регулятивных умений.

В условиях предметного обучения учащихся алгебре поставим задачу «целенаправленного и результативного использования дидактического потенциала данного предмета для формирования УУД» [29, с. 28]. В своем исследовании на примере функциональной линии рассмотрим, какие средства обучения могут помочь формированию регулятивных УД. По словам А. Я. Хинчина, содержание функциональной линии в курсе алгебры основной школы является «тем основным стержнем, проходящим от элементарной арифметики до высших разделов алгебры, геометрии и тригонометрии, вокруг которого группируется все математическое преподавание» [26, с. 36].

Таким образом, цель нашего исследования — разработка средств обучения функциональной линии, направленных на формирование регулятивных УД.

Для развития регулятивных УД в обучении математике необходимо целесообразно использовать различные средства, в частности карты тем, которые позволяют каждому учащемуся самостоятельно организовать свою учебную деятельность, контролировать ее и при необходимости корректировать. Это будет способствовать достижению и других метапредметных результатов, например личностных результатов освоения темы: смыслообразование, самоопределение.

Цель статьи — обосновать актуальность составления и применения карт темы в обучении функциональной линии для решения указанной проблемы.

Для составления карты изучения этой темы воспользуемся рекомендациями для формирования УУД учащихся при обучении алгебре, разработанными Л. И. Боженковой [3]. Карту темы учитель составляет заранее и публикует в электронном журнале, а также вывешивает в классе на специальном стенде для обозрения учащимися за неделю до изучения новой темы.

Задания для домашней работы разделены на три уровня. В примерной основной образовательной программе, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 8 апреля 2015 г. (протокол от № 1/15), планируемые результаты обучения функциональной линии также разделены на три уровня: «1) выпускник научится в 7—9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне); 2) выпускник получит возможность научиться в 7—9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях; 3) выпускник получит возможность научиться в 7—9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне» [23].

Назовем первый уровень базовым, второй — повышенным, третий — углубленным. Опишем планируемые результаты изучения функциональной линии в 7—9 классах, предполагая, что результаты второго содержат результаты первого, а результаты третьего уровня содержат результаты первого и второго.

На базовом (первом) уровне ученик научится:

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций.

На повышенном (втором) уровне ученик получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функций вида:

$$y = a + \frac{k}{x + b}; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = \sqrt[3]{x}; \quad y = |x|;$$

- на примере квадратичной функции использовать преобразования графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;

- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции.

На углубленном (третьем) уровне ученик получит возможность научиться:

- свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией;

- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  $y = |x|$ ;

- использовать преобразования графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;

- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов на базовом (первом) уровне ученик научится:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

На повышенном (втором) уровне:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

На высоком (третьем) уровне:

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;

- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;

- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

В примерной ООП ООО поясняется, что «оперировать понятиями» означает знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач, а «свободно оперировать понятиями» — знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач [23].

Таким образом, учащемуся необходимо представлять уровень сложности задания, осознавать свою математическую готовность к решению заданий того или иного уровня, отделять известное знание от неизвестного для эффективного продолжения образования.

Проиллюстрируем использование карты темы для организации деятельности учащихся при обучении теме «Квадратичная функция. Функция  $y = k/x$ ». Карта темы включает шесть блоков, в первом из которых указано число выделенных для нее часов. На изучение этой темы в 8 классе отводится 14 уроков в соответствии с тематическим планированием УМК А. Г. Мордковича.

Назначение блока «Достигнутые предметные результаты» создает для учащихся возможность самостоятельно организовать повторение информации, необходимой для изучения новой темы. Учащийся акцентирует внимание на том материале, который будет необходим в скором времени, анализирует, все ли из этого списка он хорошо знает, возможно, что-то надо вспомнить или выучить снова, если по каким-то причинам возник пробел. Повторение может быть организовано как домашнее задание. В таком случае за счет сокращения времени повторения на уроке повышается интерес к изучению нового у хорошо и слабо успевающих учащихся. Таким образом, учащийся учится ставить цели перед изучением новой темы, формулировать для себя учебные задачи (или выбирать из списка). Эффективной актуализации знаний способствуют приемы саморегуляции усвоенных учащимися действий. Например, перед изучением темы «Квадратичная функция. Функция  $y = k/x$ » учащимся необходимо повторить применение умения «строить графики известных функций  $y = ax + b$ ;  $y = \sqrt{x}$ ;  $y = |x|$ ;  $y = x^2$ » в соответствии с предписанием, представленным в таблице 1.

Таблица 1

Предписание для построения графика функции

	<i>На основании понятия графика</i>	<i>По характеристическим точкам (если общий вид графика известен)</i>
1	Найти большое количество координат точек, принадлежащих графику, по формуле	Найти характеристические точки для данной функции
2	Построить в системе координат соответствующие точки	Построить в системе координат соответствующие точки
3	Соединить точки плавной линией	Зная общий вид графика, соединить точки плавной линией

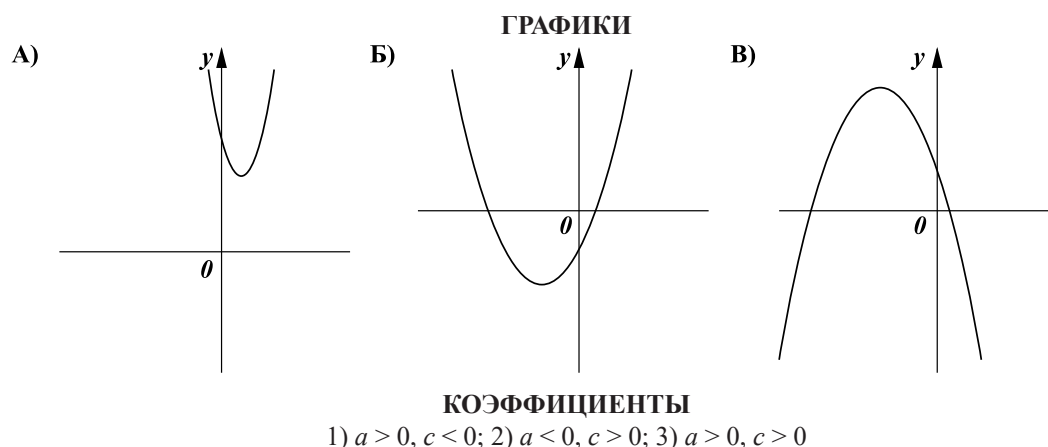
Это предписание было открыто и усвоено учащимися в ходе изучения всех предыдущих тем функциональной линии. Графики элементарных функций были построены, выявлены характеристические точки и занесены в таблицу.

Функция второго блока «Планируемые предметные результаты» — целеполагание, развитие мотивации к обучению, сравнение достигнутых результатов с планируемыми. Благодаря этому разделу учащийся планирует достижение базового или углубленного уровня. Все это в совокупности способствует развитию таких регулятивных умений, как «умение самостоятельно планировать пути достижения целей, умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата». Данные умения отражают требования ФГОС ООО к планируемым результатам на двух уровнях обучения функциональной линии.

Предметное умение «анализировать вид графика в соответствии со значением параметров» входит в базовый уровень планируемых результатов. При его формировании у учащихся вырабатывается регулятивное учебное действие: применение приема саморегуляции при решении этой задачи. Перед выполнением этого задания необходимо научиться строить эскизы графиков элементарных функций в зависимости от параметров, входящих в уравнение функции и дискриминанта (в случае квадратичной функции). Приведем пример задания для формирования данного умения на рисунке 1.



• На рисунках изображены графики квадратичной функции. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Рис. 1. Задание на установление соответствия

В таблице 2 приведены образцы устных и письменных рассуждений ученика в соответствии с приемом саморегуляции для освоения этого действия.

Таблица 2

Иллюстрация рассуждений ученика при выполнении задания на анализ коэффициентов квадратичной функции

<i>Письменная речь ученика</i>			<i>Этапы приема саморегуляции</i>
1. График — парабола.			1. Определить вид графика.
2. Функция — квадратичная $y = ax^2 + bx + c$			2. Определить вид функции
3. Если $a > 0$ , то ветви параболы направлены вверх.			3. Рассмотрим значения параметров функции. Параметр $a$ показывает направление ветвей параболы. Значит, пункту Б) соответствует ответ 2), так как на рисунке пункта В) ветви параболы направлены вниз, значит, $a < 0$
4. Если $a < 0$ , то ветви параболы направлены вниз			
5. Так как $y(0) = c$ , то на рисунке А) $c > 0$ , а на рисунке Б) $c < 0$			4. Параметр $c$ равен ординате точки пересечения графика с осью ОУ. Значит, на рисунке А) $c > 0$ , а на рисунке Б) $c < 0$
А	Б	В	
3	1	2	5. Записать ответ в требуемой форме

Следующий блок «Поурочное планирование контроля и домашнего задания» формирует регулятивные умения контроля и самоконтроля. У учащихся есть возможность записать даты уроков, также указаны уроки промежуточного и итогового контроля знаний, пункты учебника, изучаемые на определенном уроке. Этот блок также направлен на создание возможности саморегуляции собственной самостоятельной деятельности. Учащемуся предлагается выбор базового, повышенного и углубленного уровней домашних заданий, создаются возможности для оценки своих знаний и способностей.

С помощью блока «Образец заданий итоговой контрольной работы» ученикам предоставляется возможность заранее обратить внимание на задачи, аналогичные тем, которые войдут в контрольную работу по теме. Самостоятельные и контрольные работы у многих школьников вызывают стресс, в частности, из-за неумения работать индивидуально, невозможности подтвердить правильность выполнения заданий. Учащимся важно

Карта изучения темы «Квадратичная функция. Функция  $y = k/x$ »

<b>I. Достигнутые предметные результаты: знать и уметь для изучения новой темы</b>				<b>Самоконтроль</b>		
1) находить значение выражения; 2) строить графики известных функций $y = ax + b$ ; $y = \sqrt{x}$ ; $y =  x $ ; $y = x^2$				+/-		
<b>II. Планируемые предметные результаты: знать и уметь после изучения новой темы</b>						
базовый уровень (БУ)				повышенный уровень (ПУ)		
<b>Знать:</b> 1) определение, график и свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ ; 2) преобразования графиков известных функций $y = f(x+l)$ ; $y = f(x)+m$ ; $y = f(x+l)+m$ ; 3) читать график и находить значения функции; 4) анализировать вид графика в зависимости от параметров				<b>Знать и уметь</b> 5) применять преобразования графиков известных функций $y =  f(x) $ ; $y = f( x )$ ; $ y  = f(x)$ ; 6) решать задачи с параметром с использованием известных функций		
<b>III. Поурочное планирование контроля и домашнего задания</b>						
№ урока	Дата урока	№ пункта	Контроль	Задачи домашнего задания		
				базовый уровень	повышенный уровень	углубленный уровень
1		17		17.4 (б), 17.12, 17.18	17.24, 17.27 (а), 17.30 (б)	17.52, 17.58 (б), 17.59
2		17	СР 1	17.18 (б), 17.22 (б, в)	17.32 (б), 17.35, 17.42	17.63, 17.65 (в), 17.66
3		18		18.5, 18.10 (в)	18.13 (г), 18.14 (г), 18.17 (б)	18.27, 18.32 (б), 18.38 (в)
4		19		19.6, 19.7 (в, г)	19.12, 19.14	19.46 (б), 19.49 (в), 19.50 (б)
5		19	СР 2	19.8 (а, б), 19.9 (в, г)	19.25, 19.36 (в)	19.54 (б), 19.57, 19.58 (в)
6		20		20.7 (б), 20.8 (б), 20.9 (б)	20.12 (б), 20.20, 20.25	20.33, 20.41 (б), 20.42 (б)
7		21		21.3 (в, г), 21.4 (в, г)	21.14 (а, б), 21.15 (а)	21.23, 21.25 (а)
8		21		21.6, 21.12 (в, г)	21.17, 21.19 (а)	21.26 (в, г), 21.28 (а, б)
9		22		22.4, 22.6 (в, г)	22.21 (а, б), 22.25	22.35, 22.39
10		22		22.10 (а, б), 22.12 (в, г)	22.26 (в, г), 22.27 (а, б)	22.46, 22.48
11		22	СР 3	22.13, 22.14	22.28 (а, б), 22.29 (б)	22.54, 22.55
12		23		23.2 (б), 23.3 (б)	23.8 (в), 23.9	23.18, 23.19
13		23		23.5 (б), 23.7 (б)	23.10, 23.12	23.23, 23.24
14			КР	Написать анализ решения итоговой работы по теме		
Образец КР				БУ: 17.19, 18.8, 21.10, 22.11, 23.6; ПУ: 17.28, 18.15, 21.16, 22.30, 23.11; УУ: 17.56, 18.35, 21.27, 22.50, 23.20.		
<b>IV. Темы для сообщений и проектов:</b> 1. Свойства параболы и других кривых второго порядка. 2. Прямая и обратная пропорциональность в задачах. 3. Графики уравнений с двумя переменными. 4. Множества точек на плоскости, заданные системами неравенств						
Ссылки для подготовки сообщений: <a href="http://enc-dic.com">http://enc-dic.com</a> ; <a href="http://www.fipi.ru">http://www.fipi.ru</a> , <a href="https://ege.sdangia.ru">https://ege.sdangia.ru</a> , <a href="https://foxford.ru">https://foxford.ru</a> , <a href="http://www.etudes.ru">http://www.etudes.ru</a> , <a href="http://kvantik.com">http://kvantik.com</a> , <a href="http://www.problems.ru">http://www.problems.ru</a> , <a href="http://www.math.ru/problems/">http://www.math.ru/problems/</a>						

понимать, что от них будет требоваться в той или иной работе, поэтому указание образцов заданий, во-первых, даст ученику уверенность в своих силах, а во-вторых, снизит риск ошибок, допущенных из-за волнения. После каждой контрольной работы учащимся дается задание провести анализ решенной контрольной работы (прием саморегуляции).

Блок «Темы для сообщений и проектов» необходим для того, чтобы ученики в процессе и в результате изучения темы могли выступить с сообщениями из истории математики, с решением интересных исторических или прикладных задач и т.п., выполнив самостоятельно определенную работу, связанную с поиском информации и ее изучением. Дидактический потенциал проектной работы в целях формирования метапредметных результатов исследован в работе Л. В. Шкериной, А. С. Константиновой, И. Ф. Курсиш [30, с. 40]. В этом же блоке учащимся предлагаются ссылки на сайты, где можно найти интересующую информацию по теме проекта. Таким образом, учащиеся развивают мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

В заключение отметим, что разработанная структура «Карты изучения темы» при соответствующей переработке может быть применена к любому предмету, поскольку формируемые регулятивные умения целеполагания, планирования, самоконтроля и рефлексии относятся к метапредметным. «Карта темы» является лишь одним из средств обучения, которое направлено на развитие регулятивных умений и входит в индивидуальное предметное портфолио ребенка. Автором написано и опубликовано соответствующее пособие, которое было представлено на международной научной конференции «67-е Герценовские чтения» по проблемам обучения математике в школе и вузе в 2014 году [1]. С 2014 года «Карты изучения темы» были внедрены в учебный процесс в МАОУ СОШ № 8 и МБОУ СОШ № 4 г. Геленджика Краснодарского края. 134 учащихся 7—9 классов прошли обучение с использованием этого средства и показали высокие предметные результаты, а также высокие показатели умений саморегуляции учебной деятельности по опроснику А. К. Осницкого.

#### Список использованной литературы

1. Беребердина С. П. Предметное портфолио по алгебре как средство обогащения ценностно-активизирующего опыта учащихся // Совершенствование подготовки по математике и информатике в школе и вузе : сб. науч. статей. М. : Моск. гос. пед. ун-т, 2013. С. 24—27.
2. Боженкова Л. И. Методическая система обучения геометрии, ориентированная на интеллектуальное воспитание учащихся общеобразовательной школы : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2004. 46 с.
3. Боженкова Л. И. Алгебра в схемах и таблицах : учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М. : КГУ им. К. Э. Циолковского, 2012. 56 с.
4. Боженкова Л. И., Беребердина С. П. Регуляторный опыт учащихся общеобразовательной школы при обучении алгебре // Педагогическое образование и наука. 2012. № 3. С. 58—66.
5. Боженкова Л. И., Беребердина С. П. Система уроков совместного планирования изучения алгебры как средство обогащения регуляторного опыта учащегося // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2016. № 4. С. 210—212.
6. Воинова И. В. Обучение логическим приемам мышления учащихся основной школы в процессе изучения курса алгебры : дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2006. 173 с.
7. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М. : Педагогика-прогресс, 1996. 536 с.
8. Гальперин П. Я. Организация умственной деятельности и эффективность учения // Психология как объективная наука : избранные психологические труды / П. Я. Гальперин ; ред. А. И. Подольский. Воронеж : НПО «МОДЭК» ; М. : Ин-т практ. психологии, 1998. С. 333—351.
9. Глазков Ю. А., Егупова М. В. Формирование универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: задания, методические подходы [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2016. № 4 (20). С. 244—256 URL: [http://vestospu.ru/archive/2016/articles/24\\_20\\_2016.pdf](http://vestospu.ru/archive/2016/articles/24_20_2016.pdf).



10. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М. : ИНТОР, 1996. 544 с.
11. Захарова А. В. Психология формирования самооценки. М. : Прогресс, 1998. 100 с.
12. Конопкин О. А. Общая способность к регуляции как фактор субъектного развития // Вопросы психологии. 2000. № 2. С. 128—134.
13. Круглова Н. Ф. Индивидуально-типологические особенности построения регуляторной структуры учебной деятельности подростками // Прикладная психология. 2002. № 6. С. 19—26.
14. Кулюткин Ю. Н., Сухобская Г. С. Мотивация познавательной деятельности. Л. : ЛГУ, 1972. 117 с.
15. Лебедев О. Е., Неупокоева Н. И. Цели и результаты школьного образования. СПб. : СПГУПМ, 2001. 288 с.
16. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. М. : Педагогика, 1981. 186 с.
17. Липкина А. И. Самооценка школьника. М. : Знание, 1976. 64 с.
18. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. М. : Просвещение, 1983. 96 с.
19. Моросанова В. И. Личностные аспекты саморегуляции произвольной активности человека // Психологический журнал. 2002. Т. 23, № 6. С. 5—17.
20. Осницкий А. К. Саморегуляция деятельности школьника и формирование активной личности. М. : Знание, 1986. 77 с.
21. Полуянова Н. В. Технологический подход к реализации развивающих целей обучения алгебре в основной школе : дис. ... канд. пед. наук. Тобольск, 2003. 225 с.
22. Полянцева М. В. Формирование саморегуляции учебной деятельности школьников в процессе обучения математике : дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2005. 219 с.
23. Примерная программа основного общего образования в образовательной области «Математика и информатика» [Электронный ресурс] // Реестр основных общеобразовательных программ. URL: <http://fgosreestr.ru>.
24. Талызина Н. Ф. Формирование приемов математического мышления. М. : ТОО «Вентана Граф», 1995. 231 с.
25. Тарасова О. А. Предупреждение типичных ошибок учащихся в процессе обучения алгебре посредством формирования и использования рефлексивной деятельности : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 2004. 23 с.
26. Хинчин А. Я. Основные понятия математики и математические определения в средней школе. 3-е изд. М. : ЛЕНАНД, 2014. 56 с.
27. Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск : Изд-во Томск. ун-та ; М. : Барс, 1997. 392 с.
28. Шеин И. Г. Алгоритмический подход к обучению математике IV—V классов и алгебре восьмилетней школы : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1983. 18 с.
29. Шкерина Л. В. Критериально-базисный подход к оцениванию универсальных учебных умений школьников при обучении математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2017. № 2. С. 28—31.
30. Шкерина Л. В., Константинова А. С., Курсиш И. Ф. Формирование метапредметных умений школьников в условиях проектного обучения математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2016. № 2. С. 39—42.
31. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ: сайт. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>.

Поступила в редакцию 20.07.2017

**Беребердина Светлана Петровна**, соискатель  
 Московский педагогический государственный университет  
 Российская Федерация, 107140, Москва, ул. Краснопрудная, 14  
 E-mail: [sbereberdina@yandex.ru](mailto:sbereberdina@yandex.ru)

UDC 372.851

S. P. Bereberdina

**The topic study map as a means of forming regulatory skills in teaching algebra**

The article discusses the problem of the development and application of one of the tools for the formation of regulatory skills to achieve substantive and meta-subject results in teaching algebra to students of 7—9 grades. As one of such tools, a topic study map is considered and its content is described. The training tool proposed by the author is one of the effective tools for implementing the Federal state educational standard of basic general education and can be used in general education schools in algebra classes, as well as for family education.

**Key words:** regulatory skills, planned subject and meta-subject results, topic map, self-regulation skills, functional line, algebra, teaching aids.

**Bereberdina Svetlana Petrovna**, Teacher, Candidate for a degree  
Moscow Pedagogical State University  
Russian Federation, 107140, Moscow, ul. Krasnoprudnaya, 14  
E-mail: sbereberdina@yandex.ru

**References**

1. Bereberdina S. P. Predmetnoe portfolio po algebre kak sredstvo obogashcheniya tsennostno-aktiviziruyushchego opyta uchashchikhsya [The subject portfolio of algebra as a means of enriching the value-activating experience of students]. *Sovershenstvovanie podgotovki po matematike i informatike v shkole i vuze: sb. nauch. statei* [Perfection of training in mathematics and computer science in school and university: a collection of scientific articles]. Moscow, Mosk. gos. ped. un-t Publ., 2013, pp. 24—27. (In Russian)
2. Bozhenkova L. I. *Metodicheskaya sistema obucheniya geometrii, orientirovannaya na intellektual'noe vospitanie uchashchikhsya obshcheobrazovatel'noi shkoly: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk* [Methodical system of teaching geometry, focused on the intellectual education of students in general education schools. Abstr. Dr. Dis.]. Moscow, 2004. 46 p. (In Russian)
3. Bozhenkova L. I. *Algebra v skhemakh i tablitsakh. 2-e izd., ispr. i dop.* [Algebra in Schemes and Tables. 2<sup>nd</sup> ed. amended and suppl.]. Moscow, KGU im. K. E. Tsiolkovskogo Publ., 2012. 56 p. (In Russian)
4. Bozhenkova L. I., Bereberdina S. P. Regulyatornyi opyt uchashchikhsya obshcheobrazovatel'noi shkoly pri obuchenii algebre [Regulatory experience of pupils of a comprehensive school in learning algebra]. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka*, 2012, no. 3, pp. 58—66. (In Russian)
5. Bozhenkova L. I., Bereberdina S. P. Sistema urokov sovmestnogo planirovaniya izucheniya algebrы kak sredstvo obogashcheniya regulyatornogo opyta uchashchegosya [The system of joint planning lessons for learning algebra as a means of enriching the student's regulatory experience]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. P. Astaf'eva*, 2016, no. 4, pp. 210—212. (In Russian)
6. Voinova I. V. *Obuchenie logicheskimi priemami myshleniya uchashchikhsya osnovnoi shkoly v protsesse izucheniya kursa algebrы: dis. ... kand. ped. nauk* [Teaching logical methods of thinking to students of a general school in the course of studying the course of algebra. Cand. Dis.]. Saransk, 2006. 173 p. (In Russian)
7. Vygotskii L. S. *Pedagogicheskaya psikhologiya* [Pedagogical psychology]. Moscow, Pedagogika-progress Publ., 1996. 536 p. (In Russian)
8. Gal'perin P. Ya. Organizatsiya umstvennoi deyatel'nosti i effektivnost' ucheniya [Organization of mental activity and the effectiveness of teaching]. *Psikhologiya kak ob'ektivnaya nauka: izbrannye psikhologicheskie trudy* [Psychology as an objective science: selected psychological works]. Voronezh, NPO «MODEK» Publ., Moscow, In-t prakt. psikhologii Publ., 1998, pp. 333—351. (In Russian)
9. Glazkov Yu. A., Egupova M. V. Formirovanie universal'nykh uchebnykh deistvii pri obuchenii matematike v osnovnoi shkole: zadaniya, metodicheskie podkhody [Developing multipurpose educational activity while teaching mathematics in primary school: tasks, methodological approaches]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2016, no. 4 (20), pp. 244—256. Available at: [http://vestospu.ru/archive/2016/articles/24\\_20\\_2016.pdf](http://vestospu.ru/archive/2016/articles/24_20_2016.pdf). (In Russian)
10. Davydov V. V. *Teoriya razvivayushchego obucheniya* [The theory of developmental teaching]. Moscow, INTOR Publ., 1996. 544 p. (In Russian)

11. Zakharova A. V. *Psikhologiya formirovaniya samootsenki* [Psychology of self-esteem formation]. Moscow, Progress Publ., 1998. 100 p. (In Russian)
12. Konopkin O. A. Obshchaya sposobnost' k regulyatsii kak faktor sub"ektnogo razvitiya [General ability to regulate as a factor of subjective development]. *Voprosy psikhologii*, 2000, no. 2, pp. 128—134. (In Russian)
13. Kruglova N. F. Individual'no-tipologicheskie osobennosti postroeniya regulyatornoi struktury uchebnoi deyatel'nosti podrostkami [Individual-typological features of constructing the regulatory structure of educational activity by adolescents]. *Prikladnaya psikhologiya*, 2002, no. 6, pp. 19—26. (In Russian)
14. Kulyutkin Yu. N., Sukhobskaya G. S. *Motivatsiya poznavatel'noi deyatel'nosti* [Motivation of cognitive activity]. Leningrad, LGU Publ., 1972. 117 p. (In Russian)
15. Lebedev O. E., Neupokoeva N. I. *Tseli i rezul'taty shkol'nogo obrazovaniya* [Objectives and results of school education]. St. Petersburg, SPGUPM Publ., 2001. 288 p. (In Russian)
16. Lerner I. Ya. *Didakticheskie osnovy metodov obucheniya* [Didactic bases of teaching methods]. Moscow, Pedagogika Publ., 1981. 186 p. (In Russian)
17. Lipkina A. I. *Samootsenka shkol'nika* [Self-assessment of a student]. Moscow, Znanie Publ., 1976. 64 p. (In Russian)
18. Markova A. K. *Formirovanie motivatsii ucheniya v shkol'nom vozraste* [Formation of motivation for teaching at school age]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1983. 96 p. (In Russian)
19. Morosanova V. I. Lichnostnye aspekty samoregulyatsii proizvol'noi aktivnosti cheloveka [Personal aspects of self-regulation of voluntary human activity]. *Psikhologicheskii zhurnal*, 2002, vol. 23, no. 6, pp. 5—17. (In Russian)
20. Osnitskii A. K. *Samoregulyatsiya deyatel'nosti shkol'nika i formirovanie aktivnoi lichnosti* [Self-regulation of schoolchildren's activity and the formation of an active personality]. Moscow, Znanie Publ., 1986. 77 p. (In Russian)
21. Poluyanova N. V. *Tekhnologicheskii podkhod k realizatsii razvivayushchikh tselei obucheniya algebre v osnovnoi shkole: dis. ... kand. ped. nauk* [Technological approach to the implementation of developmental goals of teaching algebra in general school. Cand. Dis.]. Tobol'sk, 2003. 225 p. (In Russian)
22. Polyantseva M. V. *Formirovanie samoregulyatsii uchebnoi deyatel'nosti shkol'nikov v protsesse obucheniya matematike: dis. ... kand. ped. nauk* [Formation of self-regulation of educational activity of schoolchildren in the process of teaching mathematics. Cand. Dis.]. Samara, 2005. 219 p. (In Russian)
23. Primernaya programma osnovnogo obshchego obrazovaniya v obrazovatel'noi oblasti "Matematika i informatika" [An approximate program of basic general education in the educational field "Mathematics and Informatics"]. *Reestr osnovnykh obshcheobrazovatel'nykh program* [Register of basic general education programs]. Available at: <http://fgosreestr.ru>. (In Russian)
24. Talyzina N. F. *Formirovanie priemov matematicheskogo myshleniya* [Formation of methods of mathematical thinking]. Moscow, TOO "Ventana Graf" Publ., 1995. 231 p. (In Russian)
25. Tarasova O. A. *Preduprezhdenie tipichnykh oshibok uchashchikhsya v protsesse obucheniya algebre posredstvom formirovaniya i ispol'zovaniya reflektivnoi deyatel'nosti: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk* [Preventing students from typical errors in the process of teaching algebra through the formation and use of reflexive activity. Abstr. Cand. Dis.]. Novosibirsk, 2004. 23 p. (In Russian)
26. Khinchin A. Ya. *Osnovnye ponyatiya matematiki i matematicheskie opredeleniya v srednei shkole. 3-e izd.* [Basic concepts of mathematics and mathematical definitions in secondary school. 3<sup>rd</sup> ed.] Moscow, LENAND Publ., 2014. 56 p. (In Russian)
27. Kholodnaya M. A. *Psikhologiya intellekta: paradoksy issledovaniya* [Psychology of the intellect: the paradoxes of research]. Tomsk, Tomsk. un-t Publ., Moscow, Bars Publ., 1997. 392 p. (In Russian)
28. Shein I. G. *Algoritmicheskii podkhod k obucheniyu matematike IV—V klassov i algebre vos'miletnei shkoly: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk* [Algorithmic approach to teaching mathematics IV—V classes and the algebra of the eight-year school. Abstr. Cand. Dis.]. Leningrad, 1983. 18 p. (In Russian)
29. Shkerina L. V. Kriterial'no-bazisnyi podkhod k otsenivaniyu universal'nykh uchebnykh umenii shkol'nikov pri obuchenii matematike [Criteria-basis approach to the assessment of universal educational skills of schoolchildren in teaching mathematics]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. P. Astaf'eva*, 2017, no. 2, pp. 28—31. (In Russian)
30. Shkerina L. V., Konstantinova A. S., Kursish I. F. Formirovanie metapredmetnykh umenii shkol'nikov v usloviyakh proektnogo obucheniya matematike [Formation of meta-subject skills of schoolchildren in the conditions of project training in mathematics]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. P. Astaf'eva*, 2016, no. 2, pp. 39—42. (In Russian)
31. Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart osnovnogo obshchego obrazovaniya [Federal state educational standard of basic general education]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF: sait* [Ministry of Education and Science of the Russian Federation: site]. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/938>. (In Russian)