

УДК 372.851

DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-80-88

САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Боженкова Л.И.

Московский педагогический государственный университет

119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1/1, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме современной теории и методики обучения математике – формированию саморегуляции в процессе самостоятельной деятельности учащихся. Средствами для реализации регуляторного процесса выступают познавательные универсальные учебные действия. Теория иллюстрируется примерами организации самостоятельной работы учащихся в обучении математике. Работа осуществляется в соответствии со структурой саморегуляции учебно-познавательной деятельности при освоении математики на различных уровнях дифференциации.

Ключевые слова: регуляторный процесс, самостоятельная деятельность, геометрические понятия, уравнение, саморегуляция.

SELF-REGULATION AS A BASIS FOR THE ORGANIZATION OF STUDENTS' INDEPENDENT ACTIVITIES IN LEARNING MATHEMATICS

L. Bozhenkova

Moscow State Pedagogical University

119991, Russia, Moscow, Malaya Pirogovskaya st., 1/1, Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the topical problem of the modern theory and methodology of teaching mathematics – the formation of self-regulation in the process of independent activity of students. The cognitive universal educational actions are the means of implementation of the regulatory processes. The theory is illustrated by examples of organization of independent work of pupils in learning mathematics. The work is carried out in accordance with the structure of self-regulation of educational-cognitive activity in mastering mathematics at various levels of differentiation.

Key words: regulatory process, independent activity, geometrical concepts, equation.

Систематическое приобретение человеком знаний и умений начинается в условиях длительного школьного обучения, осуществляемого в настоящее время в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) общего образования. Обучение направлено на формирование готовности и способности учащихся к саморазвитию, что невозможно без организации активной и самостоятельной учебно-познавательной деятельности (УПД). Чтобы самостоятельная деятельность стала средством развития внутренней мотивации

к учению и умственных сил школьников, им необходимы определенные знания о способах её выполнения (метазнания) и умения учиться (метаумения). Однако, как показывает практика, большинство ребят не способны организовать свою самостоятельную УПД. В то же время ученики хотят овладеть навыками организации самостоятельной деятельности, так как понимают, что это поможет им успешно учиться и самореализоваться в социуме [2].

Психологами установлено, в частности, что: 1) высшим модусом активности и самостоятельности человека является саморегуляция; 2) регуляторные процессы учитываются тогда, когда когнитивные процессы рассматриваются с точки зрения решения задачи переработки (усвоения) информации [1; 4; 5; 7], поэтому в психологии основой организации самостоятельной деятельности служит концепция процесса осознанного регулирования О.А. Конопкина [5]. Он доказал, что одним из важнейших механизмов реализации активности субъекта выступает его осознанная целенаправленная саморегуляция. Это – «системно-организованный процесс внутренней психической активности человека по инициации, построению, поддержанию и управлению разными видами и формами произвольной активности, непосредственно реализующей достижение принимаемых человеком целей» [5, с. 128]. Формирование регуляции осуществляется как внутренняя целенаправленная активность субъекта, результатом которой становится модель предстоящей деятельности. Формой произвольной активности является УПД, поэтому реализация субъектом регуляторного процесса позволяет ему осуществлять

управление этой деятельностью.

С этих позиций необходимым составляющим элементом самостоятельной деятельности в обучении математике, в процессе и результате которой у учащихся формируется полная осознанная саморегуляция, является разработанная нами модель регуляторного процесса в применении к математике. Структура её такова: I. Постановка учебной задачи в процессе самостоятельного освоения учебной информации. II. Выявление объективной учебной информации, необходимой для решения задачи. III. Соотнесение выявленной учебной информации с собственными знаниями и умениями. IV. Принятие решения об использовании помощи, выбор средств помощи, выбор уровня освоения учебной информации. V. Составление плана деятельности и реализация плана. VI. Демонстрация полученных образовательных продуктов и их обсуждение. VII. Контроль выполнения деятельности и оценивание её результатов. VIII. Самодиагностика и коррекция собственных учебных действий, направленных на достижение цели самостоятельной УПД [2]. Самостоятельная деятельность как средство организации учебного или научного познания ученика выступает в двуедином качестве: как объект деятельности ученика (учебное задание, которое он должен выполнить) и как форма проявления им определённого способа деятельности по выполнению соответствующего учебного задания в целях получения нового знания или углубления и упорядочивания уже имеющихся знаний [6]. Структура регуляторного процесса реализуется в каждом из указанных качеств [2; 3].

В качестве средств, требующихся ученику для реализации регуляторного процесса при самостоятельном усвоении учебной информации по курсу математики, выступают познавательные общеучебные и логические универсальные учебные действия (УУД) (сравнение, раскрытие термина понятия, подведение под понятие, составление схемы определения понятия; составление схем взаимосвязей понятий) [3]. Эти УУД предварительно актуализируются и формируются в процессе освоения новой учебной информации, после чего они включаются в структуру

регуляторного процесса и используются для организации самостоятельной УПД учащихся при обучении математике [3]. Приведём пример организации самостоятельной УПД учащихся при изучении понятия «Вписанный угол». Работа школьников осуществляется в соответствии с моделью саморегуляции УПД при освоении геометрических понятий на различных уровнях дифференциации (табл. 1) [2]. *Учебная цель:* выявить группу объектов, обладающих существенными признаками, и попытаться сформулировать определение соответствующего понятия.

Таблица 1

Структура саморегуляции УПД учащихся при самостоятельном изучении геометрических понятий

I. Постановка учебной цели в процессе освоения геометрических понятий		
II. Выявление объективной учебной информации, необходимой для освоения понятий		
III. Соотнесение выявленной учебной информации с собственными знаниями и умениями		
IV. Принятие решения об использовании помощи, выбор средств помощи, выбор уровня освоения учебной информации (таблица имеется у учеников)		
Репродуктивно-вариативный уровень (I)	Вариативно-эвристический уровень (II)	Эвристический уровень (III)
V. План деятельности при освоении понятий (и его реализация)		
1. Рассмотреть данный набор объектов. 2. Используя определение понятия в учебнике и предлагаемый набор объектов, составить схему определения понятия и сверить с эталоном. 3. Подвести данные объекты под изучаемое понятие; выделить из них те, которые есть в учебнике. 4. Сформулировать определение понятия с помощью составленной схемы.	1. Данный набор объектов (возможно неполный) разбить постепенно на две группы, выявляя свойства объектов так называемой главной группы. 2. Составить схему определения изучаемого понятия. 3. С помощью составленной схемы сформулировать определение понятия и сравнить его с тем, что имеется в учебнике. 4. Составить схему взаимосвязи «открытого» и ранее изученных понятий.	1. Исследовать всевозможные взаимные расположения указанных объектов, зафиксировать каждую группу расположений, выявить свойства и признаки объектов каждой группы. 2. Найти в учебнике аналоги выявленных объектов и термины для их определения. 3. Составить схемы определений понятий; сформировать набор объектов для подведения под понятие. 4. Сформулировать определения «открытых» понятий и сверить их с определениями в учебнике. 5. Составить классификационную схему, родословную понятия.
VI. Демонстрация полученных образовательных продуктов и их обсуждение: записанная в тетрадь схема определения понятия, изображение соответствующего объекта и его частных случаев (при необходимости)		
VII. Контроль усвоения геометрического понятия и оценивание его результатов (умения самоконтроля, самооценки)		
VIII. Самодиагностика и коррекция собственных учебных действий (умения)		

Варианты организации самостоятельной деятельности, направленной на открытие определения понятия, зависят от уровня достижения цели, который выбирает ученик. На *первом* уровне достижения цели организуется репродуктивно-вариативная самостоятельная работа учащегося (или однородной группы учащихся) с содержанием пункта учебника и готовыми объектами (рис. 1). Выполняя соответствующие действия (табл. 1) с помощью имеющихся в их распоряжении типовых интеллектуальных умений, школьники идентифицируют готовые объекты, используя информацию, данную в учеб-

нике, составляют схему определения понятия (рис. 2) и т. д.

В процессе такой деятельности обогащается опыт ученика, связанный с преобразованием готовой учебной информации и первичным её применением, однако недостаточно обогащается опыт эвристической деятельности. На вариативно-эвристическом уровне достижения цели организуется самостоятельная групповая или индивидуальная деятельность учащихся (табл. 1). На рис. 1 представлен набор различных объектов, результатом сравнения которых будет определение искомого понятия.

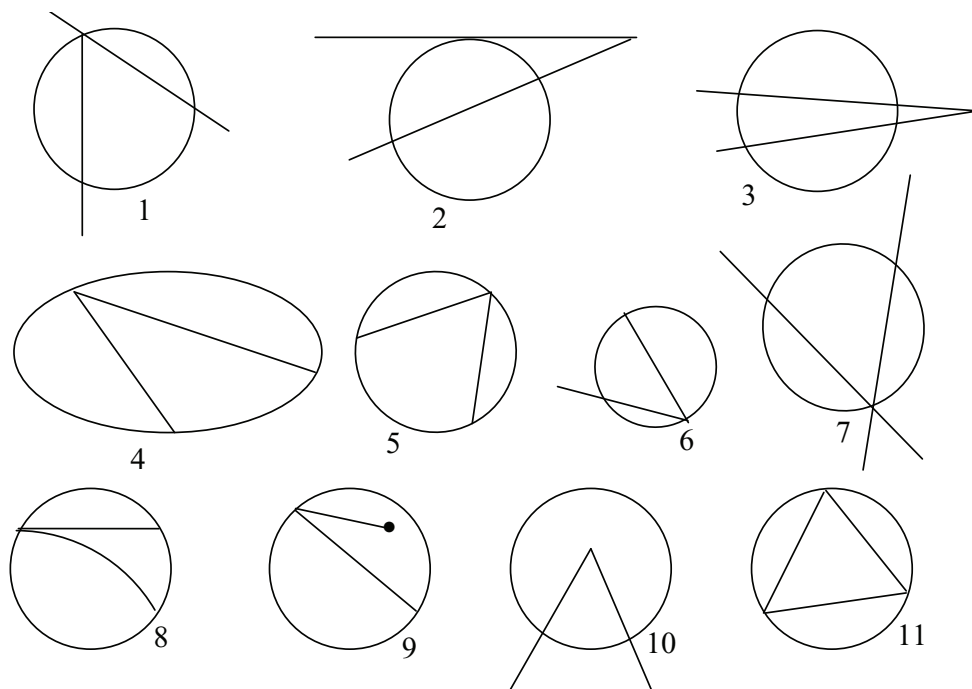


Рис. 1. Набор объектов для открытия определения понятия «Вписанный угол»

В процессе сравнения учащиеся постепенно объясняют и делают выводы, что следует удалить из группы: объекты 8, 4; 2, 3, 10; 9. Не полностью осознавая признаки искомого понятия,

ученики разделили все исследуемые объекты на две группы.

Экспериментальное обучение показало, что последовательность обработки информации может быть иной.

В любом случае остаются объекты 1, 5, 6, 7, 11, для которых выделяются общие существенные признаки, фиксируемые в схеме определения понятия (рис. 2). Промежуточный вариант организации работы – между первым и вторым уровнями достижения цели – заключается в том, что вместо готовых рисунков объ-

ектов ученикам предлагается самостоятельно составить подобный набор и схему определения понятия (вариативно-эвристический уровень), используя содержание пункта учебника. В таком случае остаются те же этапы, но усиливается обогащение опыта преобразования учебной информации [2].

Вписанный угол:	
1) угол	И
2) вершина лежит на окружности	И,
3) первая сторона содержит хорду этой окружности	И,
4) вторая сторона содержит хорду этой окружности	

Рис. 2. Схема определения понятия «Вписанный угол»

На третьем уровне достижения цели организуется творческая самостоятельная деятельность учащихся, направленная на «открытие» понятия, когда перед ними ставится проблема: исследовать всевозможные случаи расположения двух объектов – окружности и угла, зафиксировать каждую группу расположений, охарактеризовать особенности каждой группы (эвристический уровень). В результате творческой деятельности учащиеся получают систематизирующую таблицу, возможно, неполную (рис. 3).

Далее ученики работают с соответствующим текстом учебника: они выбирают соответствующий раздел для осуществления поиска и извлекают необходимую информацию – термины определений понятий. Выясняется, что некоторые комбинации объектов в учебнике отсутствуют; доказываются свойства центрального и вписанного углов. В качестве необязательного домашнего задания ученикам предлагается следующее: попытаться вывести

(или найти) формулы для вычисления остальных видов углов (рис. 3).

Приведём пример организации самостоятельной деятельности учащихся в обучении алгебре. Успех процессов преобразования произвольных алгебраических выражений и доказательства произвольных тождеств зависит, естественно, от знания формул, способов, умения их применять, но более всего от умения выполнить детальный анализ выражений – сформированного познавательного логического УУД. У учащихся есть опыт покомпонентного анализа числовых выражений, который они переносят на анализ алгебраических выражений. Модель регуляторного процесса в обучении математике [2] и теоретико-экспериментальный метод моделирования [7], применённый к умственной деятельности, связанной с преобразованием математических выражений, позволили составить приём саморегуляции для выполнения преобразований выражений (табл. 2) [3].

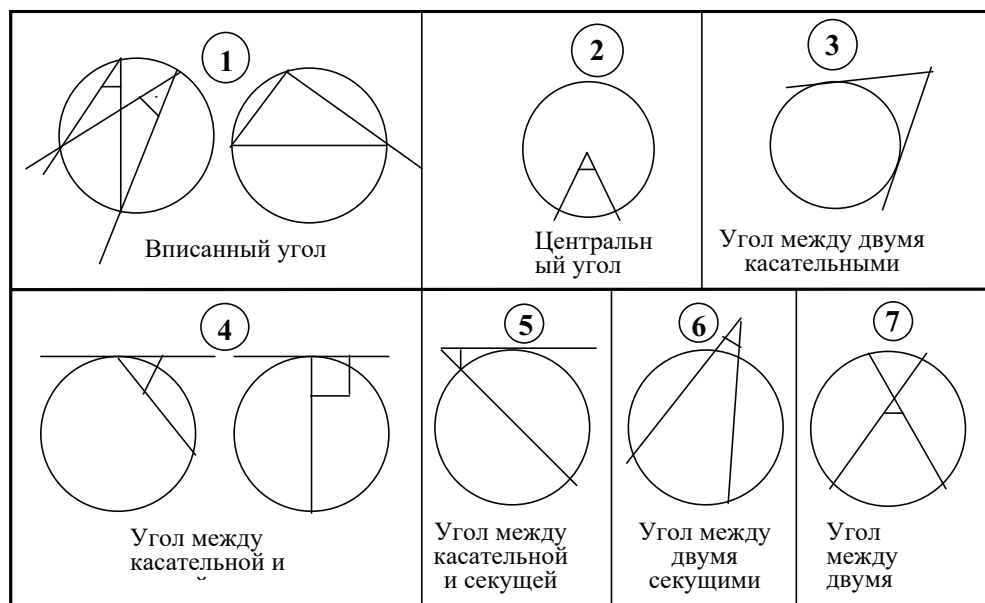


Рис. 3. Виды углов, связанных с окружностью

Таблица 2

Приём саморегуляции для выполнения преобразований выражений

Приём выполнения заданий типа: <i>вычислить, упростить, найти значение выражения; выполнить действия</i>	Рефлексия (и принятие решения о помощи)
1) определить тип выражения	Знаю ли я типы выражений?
2) определить вид выражения	Знаю ли я виды выражений?
3) выполнить покомпонентный анализ	Знаю ли я, что такое анализ?
4) сравнить компоненты выражения	Знаю ли я, что такое сравнение?
5) сделать выводы о дальнейших преобразованиях выражения	Знаю ли я преобразования первой группы?
6) выполнить эти преобразования, и если задание выполнено, то к п. 7; если задание не выполнено, то к п. 1	Могу писать номер формулы над знаком « \Rightarrow »?
7) соотнести результат с ОДЗ выражения	Знаю ли я, что такое ОДЗ выражений?
8) сделать проверку, записать ответ	Знаю ли я, как делать проверку?

Каждый шаг приёма сопровождается рефлексией, выполняемой учеником, направленной на соотнесение объективной учебной информации с собственными знаниями. Этот приём становится регулятивным умением и

используется в дальнейшем для преобразования любых математических выражений. В табл. 3 приведён пример выполнения учеником задания продвинутого уровня «Упростить выражение» в соответствии с приёмом

саморегуляции. Устная речь ученика может быть более детальной: не только перечисление тождеств, но и рас-

крытие их содержания, формулирование правила сокращения дробей и др.

Таблица 3

Иллюстрация использования приёма саморегуляции при выполнении задания «Упростить выражение»

<i>Письменная речь ученика</i>	<i>Устная речь ученика</i>
$\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \right) \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b} \right)_2 =$ $= \left(\frac{\sqrt{a} \cdot \sqrt{a^2} + \sqrt{b} \cdot \sqrt{b^2}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \right) \cdot$ $\bullet \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2}} \right)_2 =$ $= \left(\frac{\sqrt{a^3} + \sqrt{b^3}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \right) \left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})} \right)_2 =$	<p>1) исследуемый объект – алгебраическое выражение;</p> <p>2) тип выражения – дробное алгебраическое выражение, определено при $a \geq 0, b \geq 0$ и $a \neq b$;</p> <p>3) вид выражения – произведение двух множителей:</p> <ul style="list-style-type: none"> – первый множитель – дробь, – второй множитель – степень: показатель – 2, основание – дробь, знаменатель этой дроби будет связан с числителем, если представить: $a = \sqrt{a^2}, b = \sqrt{b^2}$, – в первом множителе связь между числителем и знаменателем – та же: $a = \sqrt{a^3}, b = \sqrt{b^3}$ <p>4) выполняю действия</p>
$= \frac{(a - \sqrt{a}\sqrt{b} + b)(\sqrt{a} + \sqrt{b})}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} \right)_2 =$	<p>5) во втором множителе: в знаменателе – разность квадратов содержит множитель как в числителе – сокращается</p>
$= \frac{a - \sqrt{a}\sqrt{b} + b}{a - 2\sqrt{a}\sqrt{b} + b}$	<p>6) в первом множителе: в числителе – сумма кубов раскладывается в произведение двух множителей, один множитель сокращается со знаменателем; выполняю действия</p>

В ходе такой самостоятельной деятельности учащимся предоставляется возможность для достижения планируемых результатов при изучении тождественных преобразований на этапе применения и контроля знаний: анализировать решение данных задач, перечислять выполненные преобразования; обосновывать процесс доказательства тождеств; выполнять преобразования математических выражений с обоснованием; регулировать свою деятельность при выполнении преобразований математических выражений. Описанная организация самостоятельной УПД учащихся су-

щественно повышает продуктивность процесса обучения, что делает её средством развития активности ученика он не только осмысливает и запоминает учебную информацию, но и осознаёт себя как личность, которая сама организует и контролирует процесс учения. Важно, что у ученика постепенно формируется привычка брать на себя ответственность за принятые решения, развиваются потребности и способности к самообразованию как средству решения социально значимых задач, что необходимо в условиях быстро меняющихся ориентиров любой профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. М., 1959. 347 с.
2. Боженкова Л.И. Интеллектуальное воспитание учащихся при обучении геометрии: монография. Калуга, 2007. 281 с.
3. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре. М., 2016. 240 с.
4. Гальперин П.Я. Организация умственной деятельности и эффективность учения // Возрастная педагогическая психология. Пермь, 1971. С. 2–59.
5. Конопкин О.А. Общая способность к саморегуляции как фактор субъектного развития // Вопросы психологии. 2000. № 2. С. 128–134.
6. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. М., 2005. 236 с.
7. Талызина Н.Ф. Формирование приёмов математического мышления. М., 1995. 130 с.

REFERENCES

1. Bogoyavlenskii D.N., Menchinskaya N.A. Psikhologiya usvoeniya znaniy v shkole [The psychology of learning at school]. Moscow, 1959. 347 p.
2. Bozhenkova L.I. Intellektual'noe vospitanie uchashchikhsya pri obuchenii geometrii [Intellectual education of students in learning geometry]. Kaluga, 2007. 281 p.
3. Bozhenkova L.I. Metodika formirovaniya universal'nykh uchebnykh deistvii pri obuchenii algebre [The method of forming universal educational activities in learning algebra]. Moscow, 2016. 240 p.
4. Gal'perin P.Ya. [The organization of mental activity and the effectiveness of teaching]. In: Vozrastnaya pedagogicheskaya psikhologiya [Age and pedagogical psychology]. Perm, 1971, pp. 2–59.
5. Konopkin O.A. [The overall ability for self-regulation as a factor of subject development]. In: Voprosy psikhologii, 2000, no. 2, pp. 128–134.
6. Pidkasytyi P.I. Samostoyatel'naya poznavatel'naya deyatel'nost' shkol'nikov v obuchenii [Schoolchildren's independent cognitive activities in learning]. Moscow, 2005. 236 p.
7. Talyzina N.F. Formirovanie priemov matematicheskogo myshleniya [Forming techniques of mathematical thinking]. Moscow, 1995. 130 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Боженкова Людмила Ивановна – доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры элементарной математики и методики обучения Московского педагогического государственного университета;
e-mail: krasell@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Ludmila Bozhenkova – doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the department of elementary mathematics and methods of teaching of Moscow State Pedagogical University;
e-mail: krasell@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Боженкова Л.И. Саморегуляция как основа организации самостоятельной деятельности учащихся в обучении математике // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2017. № 2. С. 80–88.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-80-88

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

L. Bozhenkova. Self-regulation as a basis for the organization of students' independent activities in learning mathematics. *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Pedagogics, 2017, no 2, pp. 80–88.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-80-88