

УДК 371.26

ДИАГНОСТИКА РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8–9-х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ

Е.А. Аёшина (Красноярск, Россия)

С.И. Калачева (Красноярск, Россия)

Аннотация

Проблема и цель. В статье осуществлен анализ исследований зарубежных и отечественных авторов в области диагностики регулятивных универсальных учебных действий (РУУД) обучающихся, сделан вывод о существующем дефиците адекватных инструментов оценки РУУД в процессе обучения геометрии. Настоящее исследование призвано решить проблемы: поиска связи процесса формирования регулятивных умений с формированием предметных умений при обучении школьников геометрии; оценивания образовательных результатов обучающихся с учетом особенностей преподаваемого предмета. Цель статьи – научно обосновать и описать средства диагностики РУУД обучающихся в процессе решения геометрических задач на построение.

Методология исследования основана на использовании системно-деятельностного и личностно ориентированного подходов к обучению; анализе современных исследований в области диагностики личностных и метапредметных результатов обучающихся.

Результаты исследования. Определена и обоснована пооперационная детализация РУУД обучающихся; выделены принципы разработки структурно-

содержательной карты РУУД. Описана взаимосвязь этапов решения задач на построение и РУУД, проявляемых обучающимися в процессе их реализации. Выделены приоритетные регулятивные действия на каждом этапе. Описаны результаты проведения диагностики РУУД обучающихся 8–9-х классов – участников Краевой олимпиады по геометрии им. проф. С.А. Анищенко.

Заключение. Предложенная в статье структурно-содержательная карта РУУД обучающихся соответствует принципам полноты структурных элементов; учета системного характера формирования РУУД; адекватности перечня структурных элементов целям диагностики и выбору диагностического инструментария. Она определила направление поиска связей этапов решения задач на построение и проявляемых операций в процессе их реализации. Представлена методика оценки РУУД обучающихся в процессе решения задач на построение на основе карт экспертной оценки и самооценки. Полученные результаты могут быть распространены на другие группы обучающихся.

Ключевые слова: метапредметные результаты, регулятивные универсальные учебные действия, структурно-содержательная карта, диагностика, задачи на построение.

Постановка проблемы. Современное общество предъявляет все большие требования к личностным качествам выпускников общеобразовательных учреждений. На рынке труда востребованы специалисты, владеющие достаточно обширным спектром навыков, необходимых для успешной деятельности в различных трудовых сферах. Умение организовать свое рабочее место, деятельность, ставить цель, планировать, получать и оценивать результат – один из минимально необходимых навыков, определяющих способность личности

к обучению, познанию, сотрудничеству, готовности к самостоятельному принятию решений, отличающихся мобильностью, динамизмом и креативным потенциалом. Зарубежные исследователи также указывают на важность освоения навыков постановки цели, осуществления обратной связи, рефлексии и контроля за развитием своей личности, адекватной самооценки [Billing, 2007; Callens, Elen, 2011; Mansilla, Jackson, 2011; Fuente et al., 2015; Hanuscin, Zangor, 2016; Фадель, Бялик, Триллин, 2018]. В связи с чем возрастает необходимость в формировании целого

ряда качеств личности еще на базе общеобразовательных учреждений.

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования¹ сформулированы требования к личностным, метапредметным и предметным результатам обучения, которые определяют портрет современного выпускника школы. Важно отметить, что без целенаправленного, системного подхода к формированию заявленных в ФГОС ООО образовательных результатов невозможно сконструировать образовательный процесс, приводящий к планируемым результатам. В связи с чем на первый план выходит преобразование методики обучения преподаваемых учебных предметов в части модернизации технологий и средств формирования и оценки образовательных результатов, адекватно отражающих запросы современного общества. Включение обучающихся в различные виды деятельности (исследовательская, инновационная, проектировочная, коммуникативная, рефлексивная), основанной на конкретном предметном содержании, позволяет осуществить не только формирование универсальных учебных действий, но и их своевременную диагностику, дающую возможность отследить актуальный уровень овладения обучающимися умениями, выработать и реализовать управленческие решения и коррекционные меры.

Исследованием вопроса формирования универсальных учебных действий обучающихся как основных образовательных результатов занимались многие авторы, однако вопрос оценки и диагностики их актуального уровня сформированности до сих пор остается открытым.

В контексте настоящего исследования представляют интерес работы авторов в области диагностики регулятивных универсальных учебных действий обучающихся (РУУД). В настоящее время наиболее изучена проблема оценки и диагностики РУУД младших школьников [Волчегорская,

Лукьянович, Титаренко, 2013; Денисова, Толмеева, 2015; Рокицкая, Лаптева, 2016; Астрецова, 2020]. Также затронуты вопросы диагностики РУУД обучающихся основной и старшей школы средствами преподаваемых учебных предметов. Исследованы особенности применения индивидуальных учебных планов [Моисеева, Драчева, 2015], проектной деятельности [Бармина, 2014; Исаенко, Блинова, 2017; Коровкина, Филонова, 2019], нестандартных задач [Шкерина и др., 2017], обучающих тестов [Журавлев, 2014] как инструментов формирования и диагностики РУУД на уроках математики. В меньшей степени изучены вопросы диагностики регулятивных универсальных учебных действий обучающихся в процессе обучения геометрии [Трубина, Арапко, 2006; Боженкова, Соколова, 2014].

Таким образом, в настоящее время существует проблема разработки инструментов диагностики РУУД обучающихся средствами учебного предмета «Геометрия», а также описания опыта их применения в учебном процессе.

Цель статьи – научно обосновать и описать средства диагностики РУУД обучающихся в процессе решения геометрических задач на построение, а также описать результаты проведения диагностики среди участников Краевой олимпиады по геометрии им. проф. С.А. Анищенко.

Методологию исследования составили: системно-деятельностный подход (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.), позволивший детализировать пооперационные составляющие РУУД обучающихся и их содержательное наполнение; личностно ориентированный подход (Ш.А. Амонашвили, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), позволивший осуществить разработку диагностических карт формирования РУУД с учетом уровня способностей и возможностей каждого ученика; исследования в области диагностики личностных результатов обучающихся в процессе обучения математике (Л.И. Боженкова, Е.В. Соколова, Е.Ю. Трубина, И.М. Арапко, Л.В. Шкерина, И.И. Богданова, А.А. Богданов и др.), позволившие определить

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#friends> (дата обращения: 30.08.2020).

адекватный инструментарий диагностики РУУД обучающихся в процессе обучения геометрии.

Обзор научной литературы по проблеме. Основу настоящей статьи составили работы авторов, занимающихся изучением покомпонентного состава РУУД обучающихся^{2,3,4} [Махотин, 2014; Семенова, Шехирева, 2015; Гиматдинова, Шкерина, 2020], исследования в области определения критериев сформированности УУД [Богданова, Богданов, 2015; Шкерина, 2017; Некрасова, Михайлова, 2020], а также особенностей диагностики РУУД в процессе обучения геометрии [Боженкова, Соколова, 2014; Трубина, Арапко, 2006].

Коллектив авторов под руководством А.Г. Асмолова² определяет регулятивные универсальные умения как способность справляться с жизненными задачами, планировать цели и пути их достижения и устанавливать приоритеты, контролировать свое время и управлять им, решать задачи, принимать решения и вести переговоры. В структуре РУУД исследователи выделяют следующие действия, обеспечивающие организацию учебной деятельности: целеполагание, планирование, составление плана и последовательности действий, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, элементы волевой саморегуляции.

Д.А. Махотин [Махотин, 2014] дополняет перечисленный выше перечень РУУД такими компонентами, как программирование, самоконтроль и самооценка. А.В. Карпов⁴ связывает регулятивные процессы с определенными этапами организации деятельности. Их совокупность об-

разует целостный цикл организации деятельности от формирования цели до коррекции полученных результатов. И.Н. Семенова и М.А. Шехирева [Семенова, Шехирева, 2015] при исследовании структуры РУУД особое внимание обращают на следующие компоненты: «возвращение назад» и оценивание правильности выбранного плана, соотнесение и сравнение приобретенных умений с имевшимися ранее.

Интерес представляют также исследования в области определения критериев сформированности РУУД обучающихся. Так, И.И. Богданова и А.А. Богданов выделяют такие критерии сформированности умений учащихся регулировать свою деятельность, как: 1) выбор средств для организации своего поведения; 2) запоминание и удержание правила, инструкции во времени; 3) планирование, контроль и реализация действий по заданному образцу, правилу с использованием норм; 4) предвосхищение промежуточных и конечных результатов своих действий, а также возможных ошибок; 5) начинать и заканчивать действие в нужный момент; 6) торможение ненужных реакций [Богданова, Богданов, 2015].

Л.В. Шкерина выделяет базисный состав регулятивных УУД обучающихся и критерии их сформированности (когнитивный, деятельностный, мотивационный) [Шкерина, 2017]. Автор отмечает, что такой подход к определению критериев позволяет создавать валидные средства диагностики умений учащихся.

Г.Н. Некрасова, Е.А. Михайлова [Некрасова, Михайлова, 2020], говоря об уровнях и критериях сформированности РУУД учащихся, используют метод декомпозиции, позволяющий выделить дескрипторы, определяющие уровень владения обучающимися определенными действиями.

Анализ современного опыта позволил определить пооперационный состав РУУД обучающихся, что в дальнейшем позволило описать критерии и уровни их сформированности, а также разработать инструмент диагностики.

Результаты исследования. На основании выделенных в ФГОС ООО функциональных особенностей регулятивных УУД обучаю-

² 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. URL: http://s_poshin.isk.edu54.ru/wp-content/uploads/2015/06/от-действия-к-мысли.pdf (дата обращения: 19.08.2020).

³ Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. М.: Бином Лаборатория знаний, 2013. 205 с. URL: <http://emmom.ru/books/UUD.pdf>. (дата обращения: 19.08.2020).

⁴ Психология менеджмента: учеб. пособие / под ред. А.В. Карпова. М.: Гардарики, 2005. 584 с. URL: <http://spb100.narod.ru/new/psihologiya/karпов.pdf> (дата обращения: 19.08.2020).

щихся осуществлена разработка структурно-содержательной карты РУУД, уточняющей и детализирующей описание основных групп дей-

ствий, обеспечивающих организацию, регуляцию и коррекцию учебной деятельности обучающихся (табл. 1).

Таблица 1

Структурно-содержательная карта регулятивных универсальных учебных действий обучающихся

Table 1

Structural and content map of regulatory universal learning skills (RULS) of students

Группа РУУД	Структурные элементы группы РУУД	Операции по реализации действий
1. Действия по организации своей учебной деятельности	Целеполагание	– Осмысление текущей ситуации (РУУД 1.1); – постановка учебной цели с помощью учителя и / или самостоятельно (РУУД 1.2); – построение действий в соответствии с поставленной целью (РУУД 1.3)
	Планирование	– Составление плана и последовательности действий для достижения поставленной учебной цели (РУУД 1.4); – выполнение пунктов плана с помощью учителя и / или самостоятельно (РУУД 1.5)
	Прогнозирование	– Описание желаемого результата по реализации намеченной цели (РУУД 1.6); – определение возможных трудностей в достижении поставленной учебной цели (РУУД 1.7)
2. Действия по управлению своей учебной деятельностью	Контроль	– Сравнение конечного результата с начальным замыслом действий (РУУД 2.1); – поиск ошибок в реализации пунктов плана (РУУД 2.2); – аргументированное объяснение того, что сделано верно, и того, что сделано неверно (РУУД 2.3)
	Саморегуляция	– Самостоятельная оценка сил и возможностей для решения поставленной учебной цели (РУУД 2.4); – достижение результата независимо от эмоционального состояния (РУУД 2.5); – осознание причин неуспеха и поиск способов выхода из сложившейся ситуации (РУУД 2.6)
3. Действия по коррекции своей учебной деятельности	Коррекция	– Выбор способа проверки правильности решения (РУУД 3.1); – проверка каждого шага реализации пунктов плана с помощью теоретических фактов и выбранного способа проверки (РУУД 3.2); – внесение необходимых дополнений и изменений в план на основе оценки и учета сделанных ошибок (РУУД 3.3)
	Оценка	– Определение с помощью учителя и / или самостоятельно критериев оценки выполненного задания (РУУД 3.4); – определение успешности выполнения своей работы по этим критериям (РУУД 3.5); – оценка своего результата (РУУД 3.6)

В основу разработки структурно-содержательной карты регулятивных УУД обучающихся были положены следующие принципы: 1) полнота структурных элементов с учетом требований ФГОС ООО в их формировании в процессе учебной деятельности обучающихся; 2) учет систем-

ного характера РУУД; 3) адекватность перечня структурных элементов РУУД целям диагностики и выбору диагностического инструментария.

В качестве критериев сформированности РУУД выступает степень овладения обучающимися всеми операциями по реализации той или

иной группы действий. Выделяем три уровня сформированности РУУД: 1) низкий; 2) средний; 3) высокий.

Пооперационная детализация РУУД обучающихся позволила разработать адекватные средства и механизмы их диагностики.

Говоря о способах диагностики РУУД средствами учебных занятий по геометрии, соглашамся с мнением Е.Ю. Трубиной и И.М. Арапко [Трубина, Арапко, 2006] и считаем применение задач на построение одним из наиболее перспективных инструментов оценки уровня сформированности РУУД обучающихся.

С геометрическими задачами на построение учащиеся знакомятся уже в 7-м классе. Они выступают как средство построения некоторых геометрических объектов, удовлетво-

ряющих определенным условиям, и нахождения их дополнительных свойств. Решить задачу на построение – значит указать последовательность действий, выполнение которых приведет к построению требуемой фигуры. Наиболее часто используется схема решения задач на построение, содержащая четыре основных этапа: анализ, построение, доказательство, исследование. Отметим, что в процессе прохождения всех четырех этапов, обучающиеся проявляют регулятивные действия по целеполаганию, планированию, прогнозированию, контролю и коррекции своей деятельности по решению задачи на построение.

В табл. 2 описана взаимосвязь этапов решения задач на построение и видов РУУД, проявляемых обучающимися в процессе их реализации.

Таблица 2

Соотнесение этапов решения задачи на построение и проявляемых РУУД в процессе работы над ней

Table 2

Correlation of stages in solving the construction problem and manifested RULS in the process of working on it

Этап решения задачи на построение	Осуществляемые операции по реализации этапа	Проявляемое РУУД
Анализ	Выполнение чертежа от руки с выделением того, что дано, и того, что еще предстоит построить	РУУД 1.1 РУУД 1.6
	Поиск зависимостей между данными элементами и элементами, которые необходимо построить	РУУД 1.2 РУУД 1.7
	Поиск пути построения требуемой фигуры	РУУД 1.3 РУУД 2.4
	Пошаговая разработка алгоритма построения требуемой фигуры	РУУД 1.4
Построение	Реализация пошагового алгоритма, описанного в анализе, по построению требуемой фигуры	РУУД 1.5 РУУД 3.3
Доказательство	Теоретическое обоснование каждого пункта построения	РУУД 2.1 РУУД 3.1 РУУД 3.2
	Проведение доказательства того, что построенная фигура удовлетворяет всем условиям задачи	РУУД 2.2 РУУД 2.3 РУУД 3.6 РУУД 2.6
Исследование	Поиск ответа на вопрос: при любом ли выборе данных можно выполнить построение избранным способом?	РУУД 3.3 РУУД 3.4
	Можно ли и как построить искомую фигуру, если избранный способ нельзя применить?	РУУД 3.5 РУУД 3.6
	Поиск условий, при которых задача имеет решение, и сколько таких решений при каждом возможном выборе данных	

Отметим, что в процессе решения задачи на построение проще, чем в других геометрических заданиях, отследить у учащихся сформированность таких регулятивных действий, как оценка (РУУД 3.4–3.6) и саморегуляция (РУУД 2.4–2.6). Ведь результатом решения задачи на построение является не только чертеж, но и обоснование правильности решения, исследование всевозможных случаев расположения полученной фигуры. Если в процессе решения обучающийся прошел все этапы решения задачи на построение, значит, он понимает, на каких критериях строится оценка правильности его выполнения. Если обучающийся в процессе доказательства обосновал теоретически все пункты построения, значит, тем самым он провел самопроверку; если он в процессе доказательства сам нашел ошибки в построении или части построения, не подкрепляемые известной ему теорией, значит, он провел самооценку. Осознанность выполнения описанных действий и, самое главное, осознанность выполнения оценки и саморегуляции при выполнении данных действий является признаком сформированности данных умений. Это говорит о том, что обучающийся будет их выполнять не только в задачах данного типа.

Для получения объективной картины того, что задачи на построение действительно способны выступить инструментом диагностики уровня сформированности РУУД обучающихся, был проведен эксперимент, в рамках которого экспертами из числа преподавателей КГПУ им. В.П. Астафьева отслеживался уровень актуального состояния РУУД обучающихся 8–9-х классов. В эксперименте приняли участие 186 участников ежегодной Краевой олимпиады школьников по геометрии им. проф. С.А. Анищенко (2019–2020). Сбор информации об уровне сформированности РУУД участников олимпиады в процессе их работы над геометрическими задачами на построение осуществлялся с помощью специально разработанных карт экспертной оценки, включающих единую трехуровневую шкалу по отслеживанию меры проявления всех групп РУУД, описанных в табл. 1: 0 – отслеживаемое действие не проявляется; 1 – отслеживаемое действие проявляется частично; 2 – отслеживаемое действие проявляется в полной мере.

Дополнительно осуществлялась самодиагностика обучающимися РУУД 3.4–3.6 и РУУД 2.4–2.6. Фрагмент анкеты, предложенной учащимся по завершении олимпиады, приведен ниже.

Таблица 3

Анкета по самооценке обучающимися своих действий по решению задач на построение и уровню владения саморегуляцией (фрагмент)

Table 3

Questionnaire on students' self-assessment of their actions when solving construction problems and on the level of their self-regulation (fragment)

Оценка деятельности по решению задачи на построение			
	Варианты ответа: 0 – «затрудняюсь ответить»; 1 – «нет»; 2 – «да» (укажите один из трех)		
	Затрудняюсь ответить	Нет	Да
1	2	3	4
Осуществляли ли вы проверку результатов своей работы?	0	1	2
Быстро ли вы обнаружили ошибку в решении, если она была?	0	1	2
Вы нашли ошибку только после проверки работы членами жюри?	0	1	2
Понятна ли вам оценка вашей работы членами жюри?	0	1	2
Какой балл за решение задачи вы бы себе поставили? (Укажите баллы от 0 до 3)			

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Саморегуляция деятельности по решению задачи на построение			
При решении задачи вы были внимательны и сосредоточены?	0	1	2
Перед выполнением построения делали ли вы черновой чертеж для поиска решения или сразу знали, как построить?	0	1	2
Составили ли вы план решения перед работой?			
Удалось ли вам целиком выполнить намеченный план работы?	0	1	2
Если не удалось, то по какой причине? (Укажите причину)			
Вы доказали правильность всех пунктов построения?	0	1	2
Если какой-то этап построения не получится доказать с помощью теории, вы его исключите из построения и замените другим?			
Пытались ли вы решить задачу другими способами?	0	1	2
Рассмотрели ли вы разные случаи построения чертежа?	0	1	2

Обобщенные результаты проведенной диагностики приведены на рисунке.

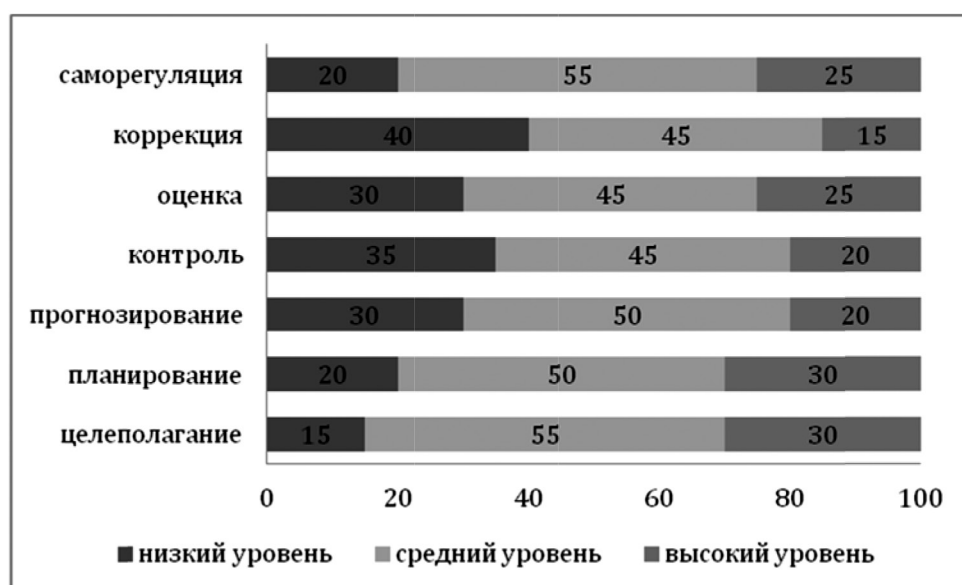


Рис. Данные диагностики уровня сформированности РУУД участников олимпиады 2019–2020 гг. (%)

Fig. Diagnostic data on the level of the RULS development among participants of the 2019–2020 Olympiad (%)

Полученные данные в ходе проводимой диагностики позволили сделать вывод об уровне сформированности тех или иных регулятивных умений участников олимпиады, что в дальнейшем составило основу разработки отчетной документации, содержащей мониторинговые данные по каждой школе в общем и по каждому ученику в отдельности, а также рекомендации по устранению имеющихся проблем в части формирования РУУД обучающихся.

В период проведения олимпиады по геометрии была также сформирована экспертная группа, включающая в себя учителей матема-

тики школ, принимавших участие в олимпиаде. Экспертам было предложено оценить разработанный инструментарий диагностики РУУД обучающихся по следующим параметрам:

- 1) корректность в определении структурных элементов групп РУУД;
- 2) полнота операций по каждой группе РУУД;
- 3) компетентно представленные связи этапов решения задач на построение и проявляемых операций в процессе их решения;
- 4) адекватность представления карт экспертной оценки и анкет самооценки целям диагностики;

5) универсальность использования предложенного инструментария в разновозрастных группах;

6) возможность использования на разных уровнях учебного процесса;

7) качество оформления диагностического инструментария.

По результатам экспертной оценки было отмечено, что предлагаемый способ диагностики РУУД обучающихся в процессе их работы над решением задач на построение позволяет получить объективную и надежную информацию об актуальном уровне сформированности регулятивных умений обучающихся как в целом, так и пооперационально.

Заключение. Анализируя результаты исследования, можно сделать вывод о том, что формирование регулятивных умений обучающегося представляет собой процесс долгий и должен происходить на каждом этапе учебной деятельности. Обучение школьников решению геометрических задач на построение при правильном подходе может охватить весь спектр регулятивных умений. Результаты апробации методики диагностики РУУД обучающихся при решении задач на построение на основе составленной структурно-содержательной карты совпали с мнением практикующих учителей, привлеченных в качестве экспертов, и подтвердили результаты наблюдения за одними и теми же обучающимися не только во время олимпиады по геометрии им. проф. С.А. Анищенко в течение нескольких лет, но и в процессе школьного обучения. Таким образом, полученные результаты могут быть применены как школьными учителями, так и студентами и преподавателями педагогических вузов в ходе их исследовательской деятельности.

Библиографический список

1. Астрецова Н.В. Инновационные подходы к диагностике универсальных учебных действий младших школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-4. С. 8–11. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42654593_65604226.pdf (дата обращения: 06.09.2020).
2. Бармина В.Я. Проектно-дифференцированное обучение как фактор формирования регулятивных универсальных учебных действий школьников // Нижегородское образование. 2014. № 1. С. 121–127. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25793975_56665475.pdf (дата обращения: 06.09.2020).
3. Богданова И.И., Богданов А.А. Формирование регулятивных УУД при обучении математике учащихся 5–6 классов // Актуальные проблемы образования. 2015. № 1 (18). С. 114–117. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24353398_62324807.pdf (дата обращения: 01.09.2020).
4. Боженкова Л.И., Соколова Е.В. Критериальное оценивание как необходимое условие достижения предметных и метапредметных результатов в обучении геометрии // Преподаватель XXI век. 2014. № 4-1. С. 126–135. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23092808_45632455.pdf (дата обращения: 19.08.2020).
5. Волчегорская Е.Ю., Лукьянович А.К., Титаренко Н.Н. Особенности оценивания уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий в начальной школе // Стандарты и мониторинг в образовании. 2013. Т. 1, № 4. С. 41–45. DOI: 10.12737/959.
6. Гиматдинова Г.Н., Шкерина Л.В. Методическая модель формирования регулятивных универсальных учебных действий обучающихся 7–9 классов в процессе математической подготовки // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2020. № 2 (52). С. 6–13. DOI: 10.25146/1995-0861-2020-52-2-195
7. Денисова А.А., Толмеева И.С. Мониторинг регулятивных универсальных учебных действий как инструмент принятия эффективных управленческих решений // Герценовские чтения. Начальное образование. 2015. Т. 6, № 1. С. 16–23. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23048608_13658120.pdf (дата обращения: 19.08.2020).
8. Журавлев И.А. Диагностика сформированности универсальных учебных действий учащихся на уроках математики // Сове-

- менные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 101–109. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=825> (дата обращения: 06.09.2020).
9. Исаенко И.Б., Блинова Т.Л. Проектная деятельность как средство формирования регулятивных универсальных учебных действий старшеклассников в процессе обучения математике // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2017. № 2. С. 192–195. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29868841_35361611.pdf (дата обращения: 06.09.2020).
10. Коровкина Н.И., Филонова О.В. Формирование и оценка универсальных учебных действий обучающихся посредством организации индивидуальной проектной деятельности // Образование. Карьера. Общество. 2019. № 1 (60). С. 21–25. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_39213863_90959298.pdf (дата обращения: 01.09.2020).
11. Махотин Д.А. Методические основы формирования УДД // Педагогическая мастерская. Все для учителя. 2014. № 4. С. 4–8. URL: https://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_1_42_8334.pdf (дата обращения: 06.09.2020).
12. Моисеева Л.В., Драчева Е.Ю. Формирование регулятивных универсальных учебных действий в процессе естественнонаучной подготовки старшеклассников по индивидуальным учебным планам // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 360. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23703788_23584267.pdf (дата обращения: 06.09.2020).
13. Некрасова Г.Н., Михайлова Е.А. Диагностика регулятивных универсальных учебных действий обучающихся в школьном технологическом образовании // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2020. № 4. С. 23–32. DOI:10.24411/2304-120X-2020-11024
14. Рокицкая Ю.А., Лаптева М.А. Исследование сформированности регулятивных универсальных учебных действий младших школьников // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2016. № 7. С. 86–90. URL: <https://e-koncept.ru/2016/56095.htm> (дата обращения: 06.09.2020).
15. Семенова И.Н., Шехирева М.А. Структурирование регулятивных универсальных учебных действий для моделирования учебного процесса, направленного на их развитие // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т. 2015. С. 29–34. URL: http://journals.uspu.ru/attachments/article/2077/Сб_ИМИиИТ-2015.pdf (дата обращения: 01.09.2020).
16. Трубина Е.Ю., Арапко И.М. Формирование умения решать задачи на построение через развитие регулятивных учебных действий // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2006. № 50-2. С. 84–89. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_26029642_54700295.pdf (дата обращения: 19.08.2020).
17. Фадель Ч., Бялик М., Триллин Б. Четырехмерное образование: Компетенции, необходимые для успеха: пер. с англ. М.: Издательская группа «Точка», 2018. 240 с. URL: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/СНетырехмерное-образование.pdf> (дата обращения: 19.08.2020).
18. Шкерина Л.В. Критериально-базисный подход к оцениванию универсальных учебных умений школьников при обучении математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2017. № 2. С. 28–31. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29368856_40334298.pdf (дата обращения: 01.09.2020).
19. Шкерина Л.В., Кейв М.А., Журавлева Н.А., Берсенева О.В. Методика диагностики универсальных учебных действий учащихся при обучении математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2017. № 3 (41). С. 17–29. DOI: <http://dx.doi.org/10.25146/1995-0861-2017-41-3-02>
20. Billing D. Teaching for transfer of core/key skills in higher education: Cognitive skills // Higher Education. 2007. Vol. 53, is. 4. P. 483–516. DOI:10.1007/S10734-005-5628-5.

21. Callens J., Elen J. The impact of approaches to reflection and learner control upon critical reflection // *Reflective Practice*. 2011. Is. 11. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14623943.2011.590338> (дата обращения: 19.07.2020).
22. Cook L.A., Smith W.S., Lan W.Y., Carpenter D. The development of global competencies and global mindedness through global education experiences // *International Journal of Global Education*. 2016. Vol. 5, is. 2. 16 p. URL: <http://www.ijtase.net/ojs/index.php/ijge/article/view/479> (дата обращения: 19.07.2020).
23. Fuente J., Zapata L., Martínez-Vicente J., Sander P., Cardelle-Elawar M. The role of personal self-regulation and regulatory teaching to predict motivational-affective variables, achievement, and satisfaction: a structural model // *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00399
24. Hanuscin D.L., Zangori L. Developing practical knowledge of the next generation science standards in elementary science teacher education // *Journal of Science Teacher Education*. 2016. P. 799–818. DOI: 10.1007/s10972-016-9489-9
25. Mansilla V.B., Jackson A. Educating for global competence: Preparing our youth to engage the world. In: *Asia Society*. 2011. URL: <https://asiasociety.org/files/book-globalcompetence.pdf> (дата обращения: 19.07.2020).

DIAGNOSTICS OF REGULATORY UNIVERSAL LEARNING SKILLS AMONG STUDENTS OF 8–9 GRADES IN THE PROCESS OF SOLVING GEOMETRIC CONSTRUCTION PROBLEMS

E.A. Aeshina (Krasnoyarsk, Russia)

S.I. Kalacheva (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. The article analyzes the studies of foreign and Russian authors in the field of diagnostics of regulatory universal learning skills (RULS) of students. It is concluded that there is a shortage of adequate tools for assessing RULS in the process of teaching geometry. The present research is aimed at solving the following tasks: finding a connection between the process of formation of regulatory skills and the formation of subject skills in teaching geometry to schoolchildren; assessment of the educational results of students, taking into account the characteristics of the taught subject.

The purpose of the article is to scientifically substantiate and describe the RULS diagnostic tools for students in the process of solving geometric construction problems.

The methodology of the study is based on the use of system-activity and personality-oriented approaches to learning; analysis of modern research in the field of diagnostics of personal and meta-subject results of students.

Research results. The operational detailing of the students' RULS is determined and justified; the principles of development of the structural and content RULS map are highlighted. The article describes the relationship be-

tween the stages of solving construction problems and RULS, manifested by students in the process of their implementation. Priority regulatory actions are highlighted at each stage. The results of RULS diagnostics among 8-9 grade students, participants of the Regional Olympiad in Geometry named after Prof. S.A. Anishchenko.

Conclusion. The structural and content map of students' RULS proposed in the article corresponds to the principles of completeness of structural elements; takes into account the systemic nature of the formation of RULS, the adequacy of the list of structural elements for the purposes of diagnosis and the choice of diagnostic tools. This map determined the direction of the search for links between the stages of solving construction problems and the operations manifested in the process of their implementation. The article presents a methodology for assessing students' RULS in the process of solving construction problems on the basis of expert assessment and self-assessment cards. The results obtained can be extended to other groups of students.

Keywords: *meta-subject results, regulatory universal learning skills, structural and content map, diagnostics, construction tasks.*

References

1. Astretsova N.V. Innovative approaches to diagnostics of universal learning skills among younger schoolchildren // Problemy sovremenogo pedagogicheskogo obrazovaniya (Problems of modern pedagogical education). 2020. No. 66–4. P. 8–11. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_42654593_65604226.pdf (access date: 06.09.2020).
2. Barmina V.Ya. Project-differentiated training as a factor in the formation of regulatory universal learning skills among schoolchildren // Nizhegorodskoe obrazovanie (Education in Nizhny Novgorod). 2014. No. 1. P. 121–127. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25793975_56665475.pdf (access date: 06.09.2020).
3. Bogdanova I.I., Bogdanov A.A. The formation of math RULA in 5–6 grades // Aktualnye problemy obrazovaniya (Current problems of education). 2015. No. 1 (18). P. 114–117. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24353398_62324807.pdf (access date: 01.09.2020).
4. Bozhenkova L.I., Sokolova E.V. Criteria-based assessment as a necessary prerequisite of achieving subject and meta-subject results in teaching geometry // Prepodavatel XXI veka (The teacher of the XXI century). 2014. No. 4-1. P. 126–135. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23092808_45632455.pdf (access date: 19.08.2020).
5. Volchegorskaya E.Yu., Lukyanovich A.K., Titarenko N.N. Features related to evaluation of the level of regulatory universal learning skills

- development in the primary school // Standarty i monitoring v obrazovanii (Standards and monitoring in education). 2013. Vol. 1, No. 4. P. 41–45. DOI: 10.12737/959.
6. Gimatdinova G.N., Shkerina L.V. Methodological model for formation of regulatory universal learning skills among students of 7–9 grades in the process of mathematical training // Vestnik KGPU im. V.P. Astafieva (Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev). 2020. No. 2 (52). P. 6–13. DOI: 10.25146/1995-0861-2020-52-2-195.
 7. Denisova A.A., Tolomeyeva I.S. Monitoring of regulatory universal learning skills as a tool for making effective management decisions // Gertsenovskiechteniya.Nachalnoeobrazovanie (Herzen readings. Primary education). 2015. Vol. 6, No. 1. P. 16–23. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23048608_13658120.pdf (access date: 19.08.2020).
 8. Zhuravlev I.A. Diagnostics of the formation of universal learning skills of students in mathematics lessons // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya (Modern problems of science and education). 2014. No. 1. P. 101–109. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=825> (access date: 06.09.2020).
 9. Isayenko I.B., Blinova T.L. Project activity as a means of forming regulatory universal learning skills among high school students in the process of teaching mathematics // Aktualnye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologiy (Relevant problems of teaching mathematics, computer science and information technology). 2017. No. 2. P. 192–195. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29868841_35361611.pdf (access date: 06.09.2020).
 10. Korovkina N.I., Filonova O.V. Formation and assessment of universal learning skills among students through the organization of individual project activities // Obrazovanie. Karyera. Obshchestvo (Education. Career. Society). 2019. No. 1 (60). P. 21–25. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_39213863_90959298.pdf (access date: 01.09.2020).
 11. Makhotin D.A. Methodological foundations of the formation of ULS // Pedagogicheskaya masterskaya. Vse dlya uchitelya (Pedagogical workshop. Everything for teacher). 2014. No. 4. P. 4–8. URL: https://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_1_42_8334.pdf (access date: 06.09.2020).
 12. Moiseyeva L.V., Dracheva E.Yu. Formation of regulatory universal learning skills in the process of natural science training of high school students according to individual curricula // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya (Modern problems of science and education). 2015. No. 3. P. 360. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23703788_23584267.pdf (access date: 06.09.2020).
 13. Nekrasova G.N., Mikhailova E.A. Diagnostics of regulatory universal learning skills among students in school technology education // Scientific and methodological electronic journal Concept. 2020. No. 4. P. 23–32. DOI:10.24411/2304-120X-2020-11024
 14. Rokitskaya Yu.A., Lapteva M.A. Study of the formation of regulatory universal educational actions of primary schoolchildren // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept (Scientific and methodological electronic journal Concept). 2016. No. 7. P. 86–90. URL: <https://e-koncept.ru/2016/56095.htm> (access date: 06.09.2020).
 15. Semenova I.N., Shekhireva M.A. Structuring of regulatory universal learning skills for modeling an educational process aimed at their development. In: Actual problems of teaching mathematics, computer science and information technology. Yekaterinburg: Ural State Pedagogical University. 2015. P. 29–34. URL: http://journals.uspu.ru/attachments/article/2077/С6_ИМИиИТ-2015.pdf (access date: 01.09.2020).
 16. Trubina E.Yu., Arapko I.M. Formation of the ability to solve construction problems through the development of regulatory learning skills // Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya (Psychology and pedagogy: methods and problems of practical application). 2006. No. 50-2.

- P. 84–89. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_26029642_54700295.pdf (access date: 19.08.2020).
17. Fadel Ch., Byalik M., Trilling B. Four-dimensional education: Competencies required for success: Translated from English. M.: Tochka, 2018. 240 p. URL: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/CHetyrehmernoe-obrazovanie.pdf> (access date: 19.08.2020).
 18. Shkerina L.V. A criterion-basis approach to assessing the universal learning skills of schoolchildren in teaching mathematics // Vestnik KGPU im. V.P. Astafieva (Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev). 2017. No. 2. P. 28–31. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29368856_40334298.pdf (access date: 01.09.2020).
 19. Shkerina L.V., Keyv M.A., Zhuravleva N.A., Berseneva O.V. Methods of diagnostics of universal learning skills among students in teaching mathematics // Vestnik KGPU im. V.P. Astafieva (Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev). 2017. No. 3 (41). P. 17–29. DOI: <http://dx.doi.org/10.25146/1995-0861-2017-41-3-02>
 20. Billing D. Teaching for transfer of core/key skills in higher education: Cognitive skills // Higher Education. 2007. Vol. 53, is. 4. P. 483–516. DOI:10.1007/S10734-005-5628-5.
 21. Callens J., Elen J. The impact of approaches to reflection and learner control upon critical reflection // Reflective Practice. 2011. No. 11. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14623943.2011.590338> (access date: 19.07.2020).
 22. Cook L.A., Smith W.S., Lan W.Y., Carpenter D. The development of global competencies and global mindedness through global education experiences // International Journal of Global Education. 2016. Vol. 5, is. 2. 16 p. URL: <http://www.ijtase.net/ojs/index.php/ijge/article/view/479> (access date: 19.07.2020).
 23. Fuente J., Zapata L., Martínez-Vicente J., Sander P., Cardelle-Elawar M. The role of personal self-regulation and regulatory teaching to predict motivational-affective variables, achievement, and satisfaction: a structural model // Frontiers in Psychology. 2015. Vol. 6. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00399
 24. Hanuscin D.L., Zangori L. Developing practical knowledge of the next generation science standards in elementary science teacher education // Journal of Science Teacher Education. 2016. P. 799–818. DOI: 10.1007/s10972-016-9489-9
 25. Mansilla V.B., Jackson A. Educating for global competence: Preparing our youth to engage the world. In: Asia Society. 2011. URL: <https://asiasociety.org/files/book-globalcompetence.pdf> (access date: 19.07.2020).