УДК 372.862

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ШКОЛЕ

Мащенко М.В.[1], Волкова Е.А.[1], Вязовова Е.В.[1]

[1] *Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, e-mail: koksharova_elena@list.ru*

В представленной научной статье показана актуальность развития универсальных регулятивных учебных действий в условиях реализации ФГОС. Раскрыто содержание универсальных регулятивных учебных действий на всех уровнях обучения в школе (ФГОС НОО, ФГОС ООО и ФГОС СОО). Авторами предложены и подробно описаны основные этапы развития универсальных регулятивных учебных действий непосредственно в образовательном процессе. Также приведено подробное описание применения полученной поэтапной модели развития регулятивных универсальных действий у учащихся в процессе обучения программированию. В качестве основных средств диагностики уровня развития регулятивных универсальных действий были предложены тест простых поручений, проба на внимание, формирование ключевых слов, которые содержательно были авторами адаптированы к процессу обучения программированию. В качестве методов обучения лучше других себя зарекомендовали: задачный метод, метод проблемных ситуаций, кейс-метод, а также проектные задания и проектное обучение. Апробация предложенной методики обучения проводилась на базе ГБОУ «Гимназия № 8», г. Севастополь. Полученные результаты позволили сделать выводы о том, что применение предложенной методики обеспечивает повышение уровня развития регулятивных универсальных учебных действий у учащихся.

Ключевые слова: универсальные учебные действия, универсальные регулятивные учебные действия, программирование, алгоритм, целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, оценка, коррекция, проектная задача, проект.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL WEB-QUEST ON PROGRAMMING AS A WAY OF ACTIVIZATION OF INFORMATIVE ACTIVITY OF SCHOOLCHILDREN

Maschenko M.V.[1], Volkova E.A.[1], Vyazovova E.V.[1]

[1]*Nizhny Tagil state socio-pedagogical Institute (branch) of the Russian state vocational pedagogical University, Nizhny Tagil, e-mail: koksharova_elena@list.ru*

The presented scientific article shows the relevance of the development of universal regulatory educational activities in the conditions of implementation of the GEF. Reveals the content of the regulatory universal educational actions at all levels of schooling (GEF IEO, and GEF and GEF soo). The authors propose and describe in detail the main stages of development of universal regulatory educational activities directly in the educational process. Also the detailed description of application of the received step-by-step model of development of regulatory universal actions at pupils in the course of training to programming is given. As the main means of diagnostics of the level of development of regulatory universal actions, the authors proposed a test of simple instructions, a sample for attention, the formation of key words, which were substantially adapted to the process of learning programming. As methods of training better than others have proven themselves: the task method, the method of problem situations, the case method, as well as project tasks and project training. Approbation of the offered technique of training was carried out on the basis of GBOU "Gymnasium No. 8", Sevastopol. The obtained results allowed to draw conclusions that the application of the proposed methodology provides an increase in the level of development of regulatory universal educational actions in students.

Keywords: universal training actions, universal regulatory training actions, programming, algorithm, goal setting, planning, forecasting, control, evaluation, correction, project task, project.

В обществе в настоящее время происходят глобальные изменения, такие как информатизация, глобализация, бурно развивается IT-сфера, что стало причиной смены приоритетов в образовании. Для того чтобы успешно войти во взрослую жизнь, выпускнику

необходимы не только накопленные знания, умения и навыки, но и универсальные учебные действия, определяющие насколько человек готов к самостоятельному развитию на протяжении всей жизни. Достаточно большое значение в организации и контроле образовательной деятельности имеют развитые регулятивные универсальные учебные действия. К таким действиям относятся: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция. Уровень развития регулятивных универсальных учебных действий определяется сформированностью сознательности мышления, произвольности деятельности и поведения, взаимодействия с окружающими [1].

Исследования З.А. Кокаревой показывают, что педагоги не уделяют достаточного внимания развитию регулятивных учебных действий. Было выявлено, что только 19,3% учащихся основной школы обнаружили целенаправленное поведение, 54,7% фактически утратили цель, поставленную перед ними [2].

Вопрос развития универсальных учебных действий стал рассматриваться подробнее с внедрением ФГОС на все уровни школьного образования. Существуют работы, раскрывающие психологические особенности формирования универсальных учебных действий (И.Ю. Зимнякова [3], Э.В. Ильенков [4], В.И. Моросанова [5]). В ряде трудов дается описание отдельных приемов формирования навыков самоорганизации и регуляции поведения школьников (А.Б. Воронцов [6], Е.В. Минаева, Л.П. Никитина, И.Е. Сюсюкина [7]). Между тем мало исследованы педагогические средства поэтапного формирования регулятивных универсальных учебных действий, не выявлены условия, обеспечивающие успешность этого процесса, особенно в рамках обучения конкретным предметам. Недостаточная разработанность методического обеспечения процесса формирования регулятивных универсальных учебных действий отрицательно сказывается на уровне его организации и результатах образования учащихся.

Изложенное выше позволяет выявить следующие противоречия между:

– требованиями к результатам обучения нового образовательного стандарта (ФГОС) и реально существующим уровнем умения самостоятельно организовать свою деятельность, что включает в себя постановку цели, самостоятельное планирование пути, умение оценивания, владение основами самоконтроля и самооценки;

– необходимостью развития регулятивных универсальных учебных действий на каждом из этапов обучения и отсутствием педагогических моделей прикладного развития данных универсальных учебных действий.

Цель исследования: на основе обобщения и систематизации нормативной и научно-методической литературы разработать методику организации обучения определенному предмету, которое способствует развитию регулятивных универсальных учебных действий.

Материалы и методы исследования

Методами исследования являются изучение и анализ научно-методической литературы по проблеме организации процесса обучения, направленной на развитие регулятивных универсальных учебных действий, анализ ФГОС основной школы, ФГОС средней школы.

Результаты исследования и их обсуждение

Для развития регулятивных универсальных учебных действий сравним их содержание на разных уровнях образования согласно ФГОС [8-11] (таблица)

Содержание регулятивных УУД во ФГОС НОО, ФГОС ООО и ФГОС СОО

Действие	Начальная школа	Средняя школа	Основная школа
	ФГОС НОО	ФГОС СОО	ФГОС ООО
Целеполагание	Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления	Умение самостоятельно определять цели деятельности; использование возможных ресурсов для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности	Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности
Планирование	Формирование умения самостоятельно планировать свои учебные действия в соответствии с поставленной задачей и существующими условиями ее реализации	Умение самостоятельно планировать свою деятельность	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, а также рассматривать альтернативные варианты; определять наиболее эффективные способы достижения требуемого результата
Прогнозирование	Определение наиболее эффективных способов достижения необходимого результата	Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей; выбор успешных стратегий в различных ситуациях	Осознанный выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач
Контроль	Формирование умения контролировать учебные действия в соответствии с поставленной задачей	Умение самостоятельно контролировать деятельность на основе сопоставления промежуточных и итоговых результатов с эталоном	Умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата
Коррекция	Формирование способности конструктивно действовать в ситуациях неуспеха	Умение самостоятельно корректировать деятельность в соответствии с намеченной целью с учетом изменяющейся ситуации	Умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией
Оценка	Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; формирование умения оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей	Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Владение основами самооценки; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения

Таким образом, итогом развития действий целеполагания должно стать умение

самостоятельно определять учебную цель и все необходимые и возможные ресурсы для ее достижения, соответственно итогом развития действий планирования - умение самостоятельно определять последовательность действий для достижения поставленной цели и представлять их в виде плана. Результатом развития действий прогнозирования должно стать умение предвидеть успешные стратегии поведения с учётом гражданских и нравственных ценностей, тогда итогом развития действий контроля будет умение самостоятельно контролировать деятельность вследствие сопоставления результатов с эталоном. Кроме того, обучающийся должен научиться самостоятельно корректировать свою деятельность в соответствии с имеющейся целью, планом с учетом изменяющихся условий, а также овладеть навыками познавательной рефлексии для корректной оценки собственных результатов деятельности.

Для развития регулятивных универсальных действий в системе необходимо начинать с диагностики имеющегося уровня их сформированности, на основе которой возможно ставить конкретные задачи развития умений целеполагания, планирования, самоконтроля и саморегуляции. В соответствии с поставленными задачами выбирается стратегия развития регулятивных универсальных учебных действий на основе специальных упражнений, включенных непосредственно в образовательный процесс, а также организованной рефлексии в конце занятий или в рамках внеурочной деятельности. Более подробно этапы формирования регулятивных УУД можно представить в виде следующей модели (рисунок 1).

Рис. 1. Психолого-педагогическая модель формирования регулятивных универсальных учебных действий

Для внедрения данной модели в практику педагогической деятельности следует обратить внимание на создание всех необходимых психолого-педагогических условий в процессе обучения каждому из предметов. Покажем возможности использования психолого-педагогической модели формирования регулятивных универсальных учебных действий при обучении программированию в курсе информатики.

Алгоритм решения задачи по программированию можно представить в виде последовательности основных регулятивных действий:

1) целеполагания – определения выходных данных в зависимости от входных и

условий задачи;

2) планирования – построения алгоритма решения задачи;

3) организации деятельности перевода построенного алгоритма на язык программирования (набор программы);

4) верификации (пошагового тестирования), направленной на контроль и коррекцию.

При необходимости решение задачи можно дополнять прогнозированием и оценкой, спрашивая у обучающихся о недостатках полученного алгоритма и возможности его улучшения.

Кроме встроенного в процесс обучения программированию алгоритма решения задач, реализующего формирование всех регулятивных действий, заявленных во ФГОС, следует дополнить обучение специализированными заданиями, которые, с одной стороны, позволяют диагностировать уровень развития регулятивных универсальных учебных действий, а с другой – сформировать конкретные действия [12].

Одним из таких упражнений может стать тест простых поручений, диагностирующий уровень самоконтроля (планирования и оценки) и повышающий его.

Тест простых поручений предполагает, что обучающиеся выполняют поручения педагога, причем каждое из них выполняется в одном строго определенном квадрате. Количество квадратов может варьироваться. На входном этапе лучше начинать с 5-6 квадратов и постепенно увеличивать их количество до 8-10. Квадраты находятся в бланке, который выдаёт учитель. Если учащийся не успевает выполнить какое-либо задание, то переходит к следующему. Выполнение задания прекращается по команде учителя «стоп».

Покажем пример теста поручений, адаптированный под обучение программированию.

Заданы две переменные: x и y. Известно, что x=96, а y=x+12. Впишите в пятый квадрат значение y. Впишите результат во второй квадрат. Integer является каким типом данных? Ответ запишите во второй квадрат.

Впишите в третий квадрат два основных циклических оператора языка программирования Python. В четвертый квадрат запишите часть условного оператора, которая отвечает за выполнение действия, когда условие неверно.

В первый квадрат впишите: нужны ли в языке программирования Python обозначения начала и конца программы. Ответ «да» или «нет».

Какой индекс автоматически присваивается первому элементу массива на языке программирования Python? В шестой квадрат запишите номер индекса.

За каждое правильно выполненное поручение присуждается 1 балл (рисунок 2).

При выполнении части поручения или незначительном искажении балл не присуждается.

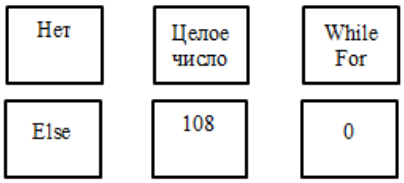

Рис. 2. Ключ к решению теста поручений

По итогам выполнения теста поручений можно судить об уровне самоконтроля обучающихся. Если выполнено 5-6 заданий (80% и более) – высокий уровень; 3-4 задания (51-79%) – средний уровень; выполнено 1-2 задания (менее 50%) – низкий уровень.

Проба на внимание П.Я. Гальперина позволяет диагностировать и развивать действия контроля и коррекции. Данный тест предполагает поиск и исправление заданного числа ошибок разного типа в тексте. При обучении программированию обучающимся даётся текст программы, в котором содержатся синтаксические и логические ошибки (одна или несколько). Их количество указывается в тексте задания. Обучающиеся должны найти ошибки и написать правильный вариант кода программы.

Программа написана на языке программирования Python. В её тексте допущены 3 синтаксические и 2 логические ошибки. Исправьте их. Перепишите только строки с ошибками так, чтобы они стали верными.

Следующий код должен с клавиатуры считывать натуральное число x, не превосходящее 1000, и выводить количество значащих цифр в двоичной системе счисления этого числа.

```
x = int(input)
cnt = 0
while x > 0
   cnt = cnt+x % 2
   x = x // 10:
print(cnt)
```

Программа написана на языке программирования Python. В её тексте допущены 2 синтаксические ошибки. Исправьте их. Перепишите только строки с ошибками так, чтобы они стали верными.

```
if a < 0
s := -1
else:
s = 1
```

Программа написана на языке программирования Python. В её тексте допущены 2 логические и 1 синтаксическая ошибки. Исправьте их. Перепишите только строки с ошибками так, чтобы они стали верными. На обработку поступает последовательность из

четырёх целых чисел. Следующий код должен выводить на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10.

```
count = 0
p = 0
for i in range(1, 5):
   x = int(input())
   if x => 0:
   p = p*x
   count = count + 1
if count > 0:
   print(x)
   print(p)
else:
   print("NO")
```

В результате подсчитывается процент количества пропущенных ошибок и по итогам определяется уровень развития умений контроля и коррекции. Если 0–20% пропущенных ошибок - высокий уровень; 20–50% пропущенных ошибок - средний уровень; более 50% пропущенных ошибок - низкий уровень.

Для диагностики и развития действий планирования и целеполагания можно использовать тест на формирование ключевых слов, идея которого представлена ниже [13].

Имеющийся материал прочтите и попробуйте мысленно текст разделить на смысловые блоки. Далее подберите к каждому блоку ключевое слово. Стоит помнить о том, что ни один смысловой раздел не должен быть упущен, поэтому не следует выбирать слишком мало ключевых слов, но и не стоит подбирать большое их количество, иначе цепочка станет слишком длинной. Каждое выбранное вами ключевое слово должно помогать воспроизведению смыслового блока текста, за которым оно было закреплено.

После подбора всех ключевых слов запишите их по порядку - в соответствии с последовательностью смысловых блоков в тексте, в результате чего они дадут цепочку. Ну а затем необходимо к каждому ключевому слову подобрать вопрос в соответствии с тем, в какой мере оно взаимосвязано с соответствующим разделом текста. Неоднократное повторение установленных взаимосвязей ключевых слов и вопросов даст прочное запоминание. И, наконец, остается лишь запомнить всю цепочку ключевых слов, которая была составлена.

В результате выполнения этого теста назначаются баллы за правильно выделенные разделы, за правильно выделенные ключевые слова в разделах (не менее трех), за правильное построение цепочек слов по разделам и общей цепочки ключевых слов.

0–40% набранных баллов - низкий уровень.

41–70% набранных баллов - средний уровень.

Более 71% набранных баллов - высокий уровень.

Кроме того, регулятивные универсальные учебные действия развиваются в процессе проектной деятельности, которая может быть организована в каждом из классов по окончании изучения программирования. Причем в 8 классе это может быть проектная задача, в 9 классе - заданная тема проекта, а в 10 - свободная тематика.

В качестве проектной задачи обучающимся можно предложить разработку нового алгоритма сортировки массива на основе совершенствования уже имеющихся. Обучающиеся делятся на группы, выбирают известные алгоритмы сортировки (сортировка выбором; сортировка вставками, сортировка Шелла, поразрядная сортировка, пирамидальная сортировка, сортировка слиянием, пузырьковая сортировка и др.), находят в них главные недостатки и предлагают их устранить.

Темой проекта для 9 класса может стать написание программы для оптимальной заправки банкомата купюрами, чтобы, с одной стороны, банкомат требовалось заправлять не чаще чем раз в 3 (5, 10) дней, а с другой - имелись разные варианты для размена основных запрашиваемых сумм (300, 500, 1000, 1500 руб. и др.). То есть формулировка проектного задания у всех обучающихся одинакова, отличаются лишь конкретные данные.

Работа над проектными задачами и проектами позволит обучающимся на практике применять сформированные регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, планирование, прогнозирование результата, контроль выполнения, оценка, коррекция) и продолжить их развитие в условиях, приближенных к реальным.

Подводя итог, отметим, что в результате проделанной работы были установлены этапы формирования регулятивных универсальных учебных действий в процессе обучения: установочно-диагностический, в котором устанавливается фактический уровень развития регулятивных универсальных учебных действий на основе предложенных тестов с нейтральным содержанием, анализируется, какие модули регуляторных способностей освоены меньше всего, а также регуляторные предпосылки успешности освоения тех или иных регулятивных операций; формирующий, в котором происходит создание педагогической и психолого-педагогической обстановки, способствующей развитию регулятивных универсальных учебных действий в процессе обучения программированию за счет решения учебных задач по заданному алгоритму, выполнения диагностирующих тестов с содержанием по программированию, аналогичным рассмотренным примерам, а также выполнением проектных задач и проектов; оценочный этап, включающий в себя повторное проведение тестирования учащихся на уровень развития регуляторных способностей, а

также анализ проделанной работы и сопоставление результатов тестирования до и после проведения работы по повышению уровня развития регулятивных универсальных учебных действий.

Выводы

На основе анализа научно-методической литературы, проведенных опросов определены особенности методики обучения программированию, выявлены основные ее особенности для развития регулятивных учебных действий. Во-первых, развитие регулятивных учебных действий должно быть поэтапным и основываться на полученных в ходе диагностики результатах; во-вторых, развитие регулятивных действий должно быть на каждом уроке; в-третьих, следует обратить внимание на взаимоконтроль и самоконтроль в процессе решения задач. Кроме того, следует учитывать, что обычно у обучающихся плохо развиты действия планирования и коррекции, на них нужно обратить особое внимание.

В соответствии с выделенными особенностями развития и оценки регулятивных универсальных учебных действий на уроках информатики предлагается использовать в качестве основополагающего подхода системно-деятельностный и следующие методы обучения: задачный метод, метод проблемных ситуаций, кейс-метод, проектные задания, проектное обучение.

Созданные элементы методики обучения программированию были апробированы на базе ГБОУ «Гимназия № 8», г. Севастополь. Было проведено 20 уроков. Всего в опытно-поисковой работе участвовало 29 обучающихся. Класс был разбит на две группы по 15 и 14 человек. По уровню обученности обе группы однородны, средний балл в контрольной группе – 3,9; а в экспериментальной – 4,0.

Сравнение результатов входного и выходного тестирования по определению уровня развития регулятивных универсальных учебных действий показало, что начальный уровень был примерно одинаковым, а конечный - стал различаться. В экспериментальной группе не осталось обучающихся с низким уровнем развития регулятивных универсальных учебных действий, а высокий уровень возрос на почти на 30% (рисунок 3).

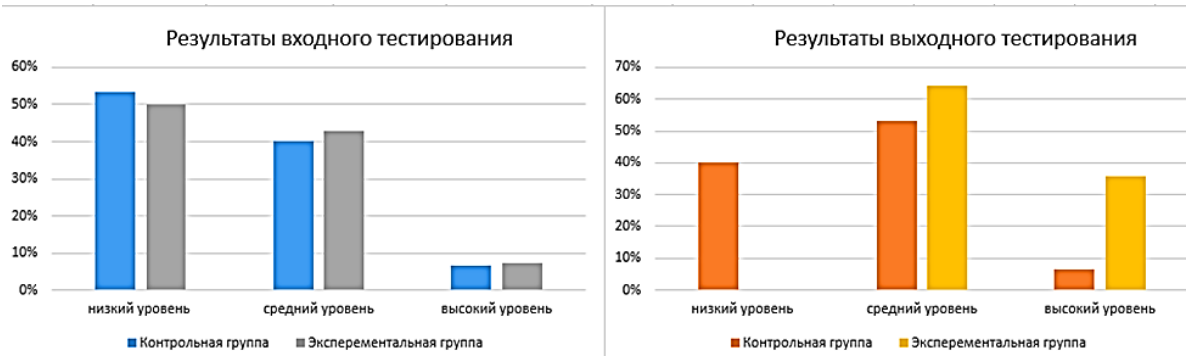

Рис. 3. Результаты опытно-поисковой работы

Таким образом, результаты опытно-поисковой работы позволяют заключить, что применение предложенной методики обучения программированию обеспечивает повышение уровня развития регулятивных универсальных учебных действий.

Список литературы

1. Асмолов А.Г. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе // Национальный психологический журнал. 2011. № 1 (5). С. 103-110.
2. Кокарева З.А. ФГОС: оценка результатов обучения в 1-6 классах. Учебно-методическое пособие. М.: Педагогическое общество России, 2016. 160 с.
3. Зимнякова И.Ю. Формирование коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий в процессе группового взаимодействия младших школьников // Наука и образование: новое время. 2015. № 1 (6). С. 532-534.
4. Ильенков Э.В. Школа должна учить мыслить. 2-е изд., стер. М.: МПСИ, 2009. 112 с.
5. Моросанова В.И. Психология саморегуляции в XXI веке. М.: Нестор-История, 2011. 468 с.
6. Воронцов А.Б. Контрольно-оценочная деятельность в школе. Организация и управление. М.: Авторский Клуб, 2015. 48 с.
7. Сюсюкина И.Е. Формирование оценочной деятельности учащихся в условиях внедрения ФГОС // Начальная школа. 2013. № 8. С. 14-17.
8. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы // Сайт министерства образования и науки Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://минобрнауки.рф/документы/3409/файл/2228/13.05.15-Госпрограмма-Развитие_образования_2013-2020.pdf (дата обращения: 30.04.2019).
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897. [Электронный ресурс]. URL: http://base.garant.ru/55170507/ (дата обращения: 15.04.2019).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 413. [Электронный ресурс]. URL: http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/srednyaya-i-starshaya-shkola/russkij-yazyk/fgos/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-srednego-obshchego-obrazovaniya-fgos-soo.html (дата обращения: 15.04.2019).
11. Мирошкина М.Р. Самоорганизация участников образовательного процесса в школе //

Школьные технологии. 2014. № 4. С. 115-121.

12. Макарова Н.В., Титова Ю.Ф. Системно-деятельностный подход при обучении информатике в средней школе // Педагогическое образование в России. 2012. № 5. С. 88-95.

13. Польской А.Е. Как улучшить свою память. М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. 334 с.