

УДК 372.854

**ФОРМИРОВАНИЕ ОСОЗНАННЫХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Виктория Викторовна Мелехина<sup>1</sup>**

студент

vika.melexina.001@mail.ru

**Татьяна Анатольевна Боровских<sup>2</sup>**

доктор педагогических наук, профессор

kafedra.khimii@mail.ru

**Любовь Петровна Петрищева<sup>1</sup>**

кандидат химических наук, доцент

dekbiol-michgpi@yandex.ru

<sup>1</sup>Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>Московский педагогический государственный университет

г. Москва, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос формирования качества осознанных знаний путем использования в образовательном процессе разноуровневых индивидуальных заданий по химии на этапе самоконтроля и самооценки по теме «Электролитическая диссоциация».

**Ключевые слова:** осознанность, индивидуализация, уровни системы качества знаний, электролитическая диссоциация, образовательный процесс.

Современное образование выдвигает на первый план личные достижения ученика, а знания рассматриваются как инструмент развития. В этом ключе особо актуально индивидуализировать процесс обучения, при котором индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными (И.Э. Унт) [7]. Учитывая особенности каждого ученика и обеспечивая его активное включение в процесс познания, важно направить процесс обучения в сторону повышения качества осознанных знаний. Важность формирования осознанных знаний по химии определяется и тем, что предыдущие знания являются базой для построения последующих знаний.

Целью нашей работы стала разработка индивидуализированных разноуровневых заданий по теме «Электролитическая диссоциация» для повышения качества осознанных знаний по химии.

Исследование проводилось в МБОУ СОШ №17 «Юнармеец», г. Мичуринск в 2022 году среди учеников 9 «А» класса. Всего в исследовании приняло участие 18 школьников.

На первом этапе эксперимента проводился входной контроль, для выявления исходного уровня сформированности системы качеств знаний. На втором этапе нами были разработаны и внедрены индивидуализированные разноуровневые задания по теме «Электролитическая диссоциация». На третьем этапе был организован выходной контроль по критериям осознанности.

Входной контроль включал 10 заданий разного уровня. Задания **воспроизводящего уровня** требуют умения распознавать учебную задачу, описывать ее, давать готовое определение, применять известные приемы деятельности, действовать с предложенным ему образцом. Например,

Задание 1. Из перечня веществ выпишите формулы основных оксидов (оксиды металлов) и кислотных оксидов (оксиды неметаллов):  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

**Конструктивный уровень** представляет собой использование обучающимися нескольких алгоритмов, умение проанализировать возможные

пути решения, распознать в измененной ситуации образец, а затем применить известный способ действия. Например,

Задание 2. Составьте уравнения только для реакций обмена:



**Творческий уровень** позволяет усваивать новый учебный материал и применять знания на практике на основе самостоятельного поиска, предвидения, прогнозирования результатов решений и способов деятельности. Например,

Задание 3. Можно ли основания и кислородсодержащие кислоты назвать гидроксидами? Почему? Объясните разницу в свойствах этих веществ

По результатам входного контроля было выявлено, что 17 % обучающихся находятся на 3 уровне (творческом), 22% учеников на 2 уровне (конструктивном), 39% на пересечении первого и второго (относим к воспроизводящему, так как первый уровень полностью не усвоен), 22% на 1 (воспроизводящем) уровне (Рис. 1).



Рисунок 1 - Уровни сформированности системы качеств знаний

После организации индивидуальной работы с обучающимися по коррекции типичных ошибок входного контроля, обучающие перешли к изучению нового раздела «Электролитическая диссоциация». Каждый урок начинался с актуализации опорных знаний в форме теста, которые обучающиеся должны были выполнить самостоятельно; после чего происходило обсуждение [1].

Изучение нового материала является постоянной частью урока и осуществлялось традиционно с использованием разнообразных методов и средств обучения [3].

Этап самоконтроля и самооценки был организован индивидуально по уровням сформированности системы качеств знаний [5]. Обучающийся получал карточку первого, второго или третьего уровня. Успешное выполнение заданий первого уровня позволяло перейти на второй уровень, со второго уровня на третий уровень, с третьего уровня на комплекс творческих заданий. Индивидуальные задания обучающийся оценивал вначале самостоятельно по 5 - балльной шкале, затем отдавал на проверку учителю. Приведем пример индивидуализированных разноуровневых заданий по теме «Диссоциация кислот, оснований, солей».

*Основные понятия:* кислоты, основания и соли с позиции ТЭД. Ступенчатая диссоциация. Ион гидроксония. Донор. Акцептор.

### **I уровень**

1. Составьте формулы веществ, в растворах которых содержатся ионы:

а)  $\text{Li}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;

б)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$ ;

в)  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;

г)  $\text{H}^+$  и  $\text{PO}_4^{3-}$ .

2. Даны вещества, распределите их на классы соединений (кислоты, основания, соли) и составьте уравнение диссоциации: NaOH- гидроксид натрия,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – серная кислота,  $\text{NaNO}_2$  – нитрит натрия,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ - сульфат калия,  $\text{CaCl}_2$  – хлорид кальция, CaO – оксид кальция. Укажите лишнее вещество.

3. Вставьте в текст подходящие по смыслу слова:

С позиции теории электролитической диссоциации кислота – это сложное вещество в состав, которой входят катионы \_\_\_\_\_ и анионы \_\_\_\_\_ остатка. В состав оснований обязательно входит \_\_\_\_\_ - ион. Соли представляют собой сложные вещества, состоящие из \_\_\_\_\_ металла и

анионов \_\_\_\_\_ . Оксиды не \_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_.

4. Важно ли знать растворимость вещества при диссоциации? Ответ поясните.

### II уровень

1. Известно, что у фосфорной кислоты ступенчатая диссоциация. Запишите уравнения диссоциации по трем ступеням.

2. Определите, какие вещества образуют одинаковые ионы при диссоциации в водных растворах: гидроксид натрия, сульфат бария, метан, едкий калий, хлороводород, плавиковая кислота.

3. Даны вещества: сульфат алюминия, фосфат бария, нитрат кальция, гидроксид стронция, хлорат бария, хлорная кислота, перманганат калия. Распределите их по классам, запишите формулы и уравнения диссоциации.

4. Чем обусловлены общие свойства растворов кислот и оснований?

### III уровень

1. Что такое ион - гидроксония? Объясните механизм его образования?

2. Дана схема диссоциации, приведите примеры веществ, которые ей соответствует (не менее 3).



3. В образце морской воды обнаружены следующие ионы кальция, магния, хлора, брома, йода, сульфат – ион. Какие вещества могли содержаться в воде? Запишите их формулы.

4. Составьте уравнение диссоциации веществ: уксусная кислота, гидроксид бария, гидрокарбонат калия.

После проверки индивидуальных заданий на следующий урок каждый обучающийся получал рекомендацию от учителя: возможность перехода на следующий уровень (выдавалась карточка следующего уровня как домашнее задание) или проработка аналогичного задания из текущего уровня, составленная для каждого ученика индивидуально в соответствии с его ошибками. За работу выставлялась оценка и сравнивалась с оценкой,

выставленной самостоятельно. Постепенно обучающиеся начали себя объективно оценивать, появилась осознанная самооценка. На этапе рефлексии ученики анализировали, смогли ли они подняться на следующий уровень и если нет, то с чем это связано.

Обучающиеся, выполнившие задания третьего уровня переходили на комплекс творческих заданий. Например,

Задание 1. Подготовьте проектную работу на тему «Обнаружение ионов в лекарствах неорганического происхождения»

План:

1. История развития фармакологии
2. Аналитические реакции на ионы, входящие в состав неорганических лекарственных средств (реакции для определения катионов и реакции для определения анионов).

Таким образом, после проведения блока уроков 5 обучающихся (28%) в ходе эксперимента смогли перейти на второй уровень, 1 обучающийся (5%) передвинулся на третий уровень и 1 ученик (5%) поднялся на систему творческих заданий, что свидетельствует о повышении уровня осознанности у девятиклассников (Рис. 2).

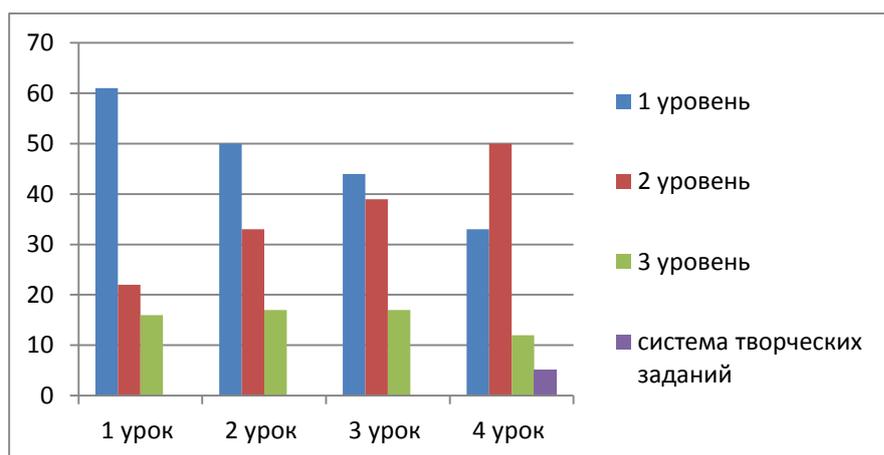


Рисунок 2 - Динамика осознанности теоретических знаний по химии

На исходном уровне остались 62% обучающихся. По результатам анализа рефлексии было установлено, что это связано с физиологическими и психологическими особенностями обучающихся: медлительность при

выполнении заданий, невнимательность, страх переходить на следующий уровень, длительная адаптация к новой форме работы, отсутствие мотивации развиваться в данной отрасли, нехватка познавательного интереса. Для устранения перечисленных трудностей было организовано внеурочное мероприятие в форме квиза, которое позволило снизить тревожность, повысить познавательную активность и мотивацию, расширить кругозор и эрудицию, а также развить личностные качества обучающихся.

Выходной контроль был составлен в соответствии с критериями осознанности [4]. Например,

**Критерий 1. Умение устанавливать связи между изученными элементами содержания**

1. Разделите вещества по разным признакам, укажите признак классификации:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{CuOHCl}$ ,  $\text{KHSO}_4$ .

**Критерий 2. Понимание оснований усвоенных знаний**

2. Установите возможность одновременного нахождения ионов в растворе:  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{H}^+$  и  $\text{Cl}^-$ .

**Критерий 3. Усвоенность областей и способов применения знаний**

3. При попадании на кожу кислоты для нейтрализации используется питьевая сода. Объясните протекающие процессы и приведите примеры реакций нейтрализации в повседневной жизни.

**4. Умение планировать эксперимент**

4. В склянках без названий находятся растворы хлорида натрия, соляной кислоты, серной кислоты, хлорида бария, нитрата серебра. Определите, где что находится, не используя других реактивов, кроме лакмуса.

Результаты контрольной работы показали, что у девятиклассников осознанность частично сформирована (Рис. 3).

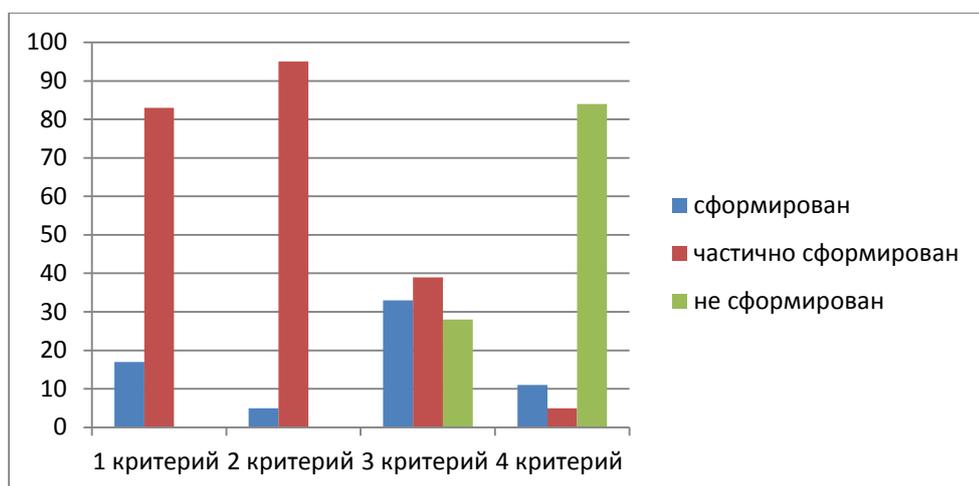


Рисунок 3 - Результаты контрольной работ

Такой результат достигнут благодаря использованию элементов технологии индивидуализированного обучения в рамках системного подхода. У обучающихся плохо сформирован третий и четвертый критерии осознанности. В ходе комплексов уроков нами не были проведены уроки – практикумы для формирования умения планировать химических эксперимент. Развитие третьего критерия осуществлялось в большей степени в разработанном комплексе творческих заданий, но к ним приступил только один обучающийся в ходе эксперимента.

Использование данного комплекса в педагогической практике позволяет индивидуализировать процесс обучения, однако занимает много времени на проверку и анализ результатов, поэтому в перспективе планируется автоматизировать процесс с помощью цифровых ресурсов.

Таким образом, созданный нами комплекс дидактических материалов способствовал формированию осознанных знаний по химии, а также созданию условий для комфортной работы каждого обучающегося в пределах его возможностей. Преимуществом использования технологии индивидуализированного обучения является развитие каждого обучающегося путем регулярной коррекции знаний и гибкой системой управления.

### Список литературы:

1. Боровских Т.А. Рабочая тетрадь по химии: 9 класс к учебнику Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдмана «Химия 9 класс», ФГОС (к новому учебнику). 10-е изд., перераб. И доп. М.: Издательство «Экзамен». 2021. 79. [1] с. (Учебно-методический комплекс)
2. Боровских Т.А. Индивидуальные особенности учащихся и методы их диагностики и учета в учебном процессе // Наука и школа. 2010. №5. с. 56-59.
3. Боровских Т.А. Конструирование технологии индивидуализированного обучения//Сибирский педагогический журнал (научно-практическое издание). Новосибирск. 2009. №12. С. 105-113.
4. Васюкова Е.В. Оржековский П.А. Выявление осознанности теоретических знаний (на примере органической химии) // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Естественные науки». 2011. №1 (7). С.85-89.
5. Мелехина В.В., Петрищева Л.П. Текущий контроль как средство формирования осознанных знаний по химии в 9 классе // Наука и Образование. 2022. Т.5. №4.
6. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия, 8, 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение. 2016. С.20-37.
7. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения/И.Э. Унт.-М.: Педагогика, 1990.-С.188.

**UDC 372.854**

### **FORMATION OF CONSCIOUS KNOWLEDGE OF STUDENTS IN CHEMISTRY IN THE CONDITIONS OF INDIVIDUALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

**Victoria V. Melekhina<sup>1</sup>**

student

vika.melexina.001@mail.ru

**Tatyana A. Borovskikh<sup>2</sup>**

doctor of pedagogical sciences, professor

kafedra.khimii@mail.ru

**Lyubov P. Petrishcheva<sup>1</sup>**

candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

dekbiol-michgpi@yandex.ru

<sup>1</sup>Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>Moscow State Pedagogical University

Moscow, Russia

**Abstract.** The article deals with the issue of the formation of the quality of conscious knowledge through the use of multi-level individual tasks in chemistry in the educational process at the stage of self-control and self-assessment on the topic "Electrolytic dissociation".

**Keywords:** awareness, individualization, levels of knowledge quality system, electrolytic dissociation, educational process.

Статья поступила в редакцию 21.02.2023; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 30.03.2023.

The article was submitted 21.02.2023; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 30.03.2023.