

УДК 378.091:54

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ МОДУЛЬНОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ АНАЛИЗА  
ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ  
КЛАССОВ ЛИЦЕЯ**

**PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE MODEL MODEL  
TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TEACHING THE METHODS  
OF ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOUNDS OF THE STUDENTS  
OF THE PROFILE CLASSES OF THE PERSON**

*Г. Н. Некрасова<sup>1</sup>, Л. В. Старшикова<sup>2</sup>, А. И. Гридюшко<sup>3</sup>, И. В. Пышняк<sup>4</sup>*  
*G. N. Niakrasova<sup>1</sup>, L. V. Starshikova<sup>2</sup>, A. I. Gridushko<sup>3</sup>, I. V. Pyshnyak<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры инженерно-педагогического образования, e-mail: gala-nekrasova@yandex.ru

<sup>2</sup>УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры химико-биологического образования, кандидат биологических наук, доцент  
e-mail: vinnirus.86@yandex.ru

<sup>3</sup>УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры инженерно-педагогического образования, кандидат педагогических наук, доцент  
e-mail: gridyushko@mail.ru

<sup>4</sup>УО «Мозырский государственный областной лицей», г. Мозырь, заместитель директора по учебной работе, e-mail: irina-pyshnyak@yandex.ru

*В статье представлены результаты практической реализации модели модульной технологии в процессе обучения методам анализа химических соединений учащихся профильных классов лицея во внеурочное время. Определены оптимальные формы и методы исследовательской работы в процессе профильной химической подготовки учащихся лицея, разработаны и освоены методики проведения лабораторных занятий.*

Ключевые слова: технология, модуль, аналитическая химия, качественный и количественный анализ, учащиеся.

*The article presents the results of the practical implementation of the modular technology model in the process of teaching methods for analyzing the chemical compounds of students of specialized classes of the Lyceum during off-hour time. The optimal forms and methods of research work in the process of specialized chemical training of students of the Lyceum have been determined, methods of conducting laboratory studies have been developed and mastered.*

Keywords: technology, module, analytical chemistry, qualitative and quantitative analysis, students.

**Введение.** Анализ современных образовательных технологий показывает, что наиболее эффективными являются те из них, которые обеспечили учащемуся развитие его мотивационной сферы, интеллекта, склонностей, самостоятельности, коллективизма, умения осуществлять самоуправление учебно-познавательной деятельностью [1, 2]. Одной из таких систем, реализующей данные требования на практике, является модульное обучение. Актуальность данных исследований определяется мотивированием учащихся лицея на получение и освоение навыков и умений профессиональной подготовки с углублением понятийного аппарата качественного и количественного химического анализа.

**Цель работы** – теоретическое обоснование и практическая реализация модульной технологии в процессе обучения методам анализа химических соединений учащихся профильных классов лицея для углубленного изучения основ аналитической химии.

Исходными данными для выполнения исследования стали профессиональные компетенции в области принципов и методических приемов химического анализа и организации факультативных курсов химии в средней школе.

**Материалы и методы исследований.** Теоретическое обоснование основ качественного и количественного анализов растворов, практическое подтверждение теории аналитических исследований выполнением химического эксперимента. Определение оптимальных форм и методов учебной и исследовательской работы старшеклассников в процессе освоения ими разделов качественного и количественного химического анализа, освоение методики решения химических задач.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ содержательной информации предлагаемого раздела химии позволяет прийти к выводу о целесообразности его изучения с использованием модульной технологии. Отечественная и зарубежная практика показывает эффективность и перспективность технологии модульного обучения, которая характеризуется опережающим изучением теоретического материала, обеспечивает учащимся возможность успешного самообразования и профессионального образования [5, 6].

Модульная технология предполагает структурирование обучающей программы в виде модуля, в который входят точное описание учебных целей модуля (как правило, в формализованном, проверяемом варианте), банк учебной информации (собственно обучающий блок), методическое руководство по организации деятельности обучаемого, практические задания по формированию операциональных умений и навыков, строго в соответствии с целями сформулированная контрольная работа. Общая система учебного материала представляется как иерархия модулей. Они часто совпадают с темами дисциплины. В модуле все измеряется и все оценивается: задание, работа, посещаемость занятий, стартовый, промежуточный, итоговый уровни учащихся. На основе суммарного балла определяется рейтинг.

Модульная технология представляет собой универсальную систему, предназначенную для индивидуализации и достижения конкретных образовательных и развивающих целей, в которой модуль – это полный, логически завершенный блок (рисунок).



Рисунок. – Схема организации процесса модульной системы обучения

Таким образом, при использовании модульного обучения мы имеем возможность перейти от традиционной концепции констатации качества подготовки к управлению качеством на всех стадиях учебного процесса, организовав входной контроль и тестирование; текущий контроль по каждому учебному элементу; промежуточный контроль по модульным блокам; итоговый контроль по программе модульного обучения в целом.

В основу исследовательской работы использования технологии модульного обучения предложены подходы освоения теории и приобретения практических умений и навыков качественного анализа и основных типов титриметрических анализов учениками старших классов лицея.

Занятия, проведенные в рамках данного исследования, определялись свободным, осознанным выбором учащихся, желающих повысить свою предметную подготовку по химии и участвовать в олимпиадах, при этом рейтинговую оценку в баллах не выставляли.

Проведение входного контроля и тестирования, составление спецификации учащегося на основании полученных результатов позволили направить усилие педагогического коллектива на решение соответствующих задач учебного процесса.

В соответствии с **разработанным тематическим планом** занятий по химии учащиеся лицея знакомились с основами теории и практикой качественного и количественного анализов. С этой целью учебный материал был разбит на два модуля.

**Первый блок** «Качественный анализ как объект первоначального практического освоения методов химического анализа» включает следующие разделы:

- изучение основ теории химического качественного анализа;
- проведение химического обучающего эксперимента качественного анализа катионов и анионов в неизвестном растворе.

Выполнение первого модуля осуществляли путем объяснения теории, принципов и методов качественного анализа. Теоретическая подготовка учащихся лицея осуществлялась в соответствии с программой современных химических аналитических методов. Модульной единицей являлось знание качественных реакций и освоение умений «открытия», т. е. экспериментального проведения качественных реакций катионов и анионов в неизвестном растворе.

**Второй блок** «Химический количественный анализ: теория и практическое обучение основам титриметрического анализа» включает следующие разделы:

- проведение обучающего демонстрационного эксперимента количественного титриметрического анализа;
- практическое освоение учениками титриметрического анализа на примере кислотно-основного титрования;

- теория и практическое осуществление окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования;
- решение качественных и экспериментальных аналитических химических задач.

В данной работе использовали химическую посуду и приборы, необходимые для выполнения анализов и приготовления реактивов, методическое сопровождение. На наш взгляд, роль эксперимента, за некоторыми исключениями, является определяющей как в химическом образовательном процессе, так и в химических исследованиях. *Владение химической теорией, техникой и правилами проведения химического эксперимента является неотъемлемой составляющей профильного обучения химии.*

Разработанные методики и выполнение химических анализов в ходе лабораторных экспериментов, при реализации которых используется лабораторное оборудование и химические реактивы, способствуют повышению образовательных, аналитических и исследовательских способностей, а также освоению практических умений, правил безопасной работы в профильной химической подготовке учащихся лица. Результаты исследования используются в учебном процессе. Дополнительно были проведены практические занятия по химии с учащимися X–XI классов лица, направленные на определение коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом (методом полуреакций); решение задач химической термодинамики с изучением основных понятий (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса) [3].

Закрепление полученных знаний осуществляли путем ответов на вопросы и тесты. Показателем уровня освоения теории и эксперимента было правильное выполнение контрольного задания по качественному анализу, освоение навыков и умений приемов титрования и расчета результатов экспериментального выполнения анализа.

**Выводы.** Модульная технология обучения позволила по сравнению с традиционными формами быстрее добиться успеха, определить условия обучения, при которых каждый учащийся имел бы возможность для выбора индивидуального «маршрута», необходимого для его самообразования. Использование модульной технологии в процессе практического обучения учащихся профильных классов лица методам качественного и количественного химического анализа способствовало формированию учебно-познавательных компетенций учащихся в соответствии с требованиями утвержденной учебной программы по учебному предмету «Химия» для X–XI классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень) [4].

Следует отметить, что обучение с использованием модульного подхода является творческим не только для учащихся, но и для педагогов,

так как последние являются основными разработчиками учебных элементов и имеют возможность отразить в них свой многолетний опыт, проявить свое мастерство и творчество.

**Заключение.** Таким образом, в процессе предварительного изучения современных теорий, оптимальных форм и методов образовательной и исследовательской работы учащихся, было определено, что применение модульной системы обучения является достаточно эффективным как для реализации целей индивидуализации, так и для достижения конкретных образовательных и развивающих целей.

#### Список использованной литературы

1. Некрасова, Г. Н. Научно-методическое сопровождение реализации углубленной подготовки учащихся по химии / Г. Н. Некрасова, Л. В. Старшикова, М. Л. Лешкевич // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training. Інавацыйныя тэхналогіі навучання фізика-матэматычным і прафесійна-тэхнічным дысцыплінам: материалы X Юбилейной Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Мозырь, 27–30 марта 2018 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Е. М. Овсиюк (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2018. – С.279–281.

2. Некрасова, Г. Н. Педагогический опыт применения практико-ориентированных задач при подготовке педагогов–инженеров по химии / Г. Н. Некрасова, М. Л. Лешкевич // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 28–29 марта 2019 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Т.В. Карпинская (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2019. – С.207–210.

3. Некрасова, Г. Н. Педагогический опыт работы по организации внешкольного факультативного курса по химии / Г. Н. Некрасова, Л. В. Старшикова, А. С. Рублевская // Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 26 окт. 2018 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина: редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. В. В. Валетова. – Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. – С. 205–210.

4. Об организации в 2015/2016 учебном году профильного обучения на III ступени общего среднего образования: инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.05.2015 № 05-21/90. Сборник нормативных документов. –2015. – № 11. – С. 53–64.

5. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 152 с.

6. Шпак, И. И. Модульная система обучения в Республике Беларусь / И. И. Шпак, Л. К. Волченкова // Тэхналагічная адукацыя. – 1997. – Вып. 7. – С. 4–5.