

Как видно из данных таблицы и рис. 5, результаты расчетов ФЭС для линейной структуры хорошо согласуются с экспериментальными данными, тогда как в случае треугольной структуры результаты расчетов не согласуются с экспериментом. Следовательно, экспериментально наблюдается линейная структура.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что квантовохимические расчеты являются не менее востребованными, чем экспериментальные методы исследования (например ЯМР, ИК-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ и т. д.). В современных учебниках, в частности, по органической химии, для объяснения реакционной способности веществ и механизмов некоторых реакций часто привлекаются результаты квантовохимических расчетов. Вместе с тем квантовая химия не способна полностью заменить эксперимент. Наиболее полными являются исследования, в которых решение задачи достигается путем совместного использования экспериментальных и расчетных методов. Именно такого рода подходам уделено наибольшее внимание в учебном пособии «Прикладная квантовая химия» и соответствующем специальном курсе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вадим Э. Матулис, Виталий Э. Матулис, О. А. Ивашкевич // Прикладная квантовая химия: учебное пособие. Минск : БГУ, 2007. 143 с.
2. Matulis Vitaly E., Ivashkevich O. A., Gurin V. S. // J. Mol. Struct.: Theochem. 2003. Vol. 664–665С. P. 291–308.
3. Handschuh H., Cha C. Y., Bechthold P. S., Ganteför G. et al. // J. Chem. Phys. 1995. Vol. 102. P. 6406–6422.

УДК 371+378.09

Д. И. МЫЧКО, Ж. А. ЦОБКАЛО,
Н. И. ТРУС

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В СИСТЕМЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА – ВУЗ

В условиях стремительного перехода к новому типу цивилизационного развития [1], к обществу, определенному как «knowledge-value society» [2], перед средней и высшей школой вновь возникла задача: обновить систему социокодов или надбиологических программ человеческой деятельности, транслируемых подрастающему поколению в процессе его социализации, адекватных формирующемуся типу культуры современной эпохи.

В дидактической проекции решение обозначенной задачи сводится к определению того уровня развития культуры личности, который должен быть принят в качестве общественно одобряемой нормы ее образованности, а так-

же к определению тех методов, использование которых в учебно-воспитательном процессе будет способствовать формированию личности со свойствами, соответствующими установленной норме.

В иерархии современных мировоззренческо-ценностных установок, которые предопределяют жизненные устремления, нормы поведения, стиль мышления, идеалы, способы деятельности любого человека, т. е. все то, что определяет культуру личности, приоритетное положение занимают надбиологические программы, ориентирующие личности на творческий характер деятельности, в результате которой и возможно устойчивое развитие цивилизации. В этом суть доминирующего положения в идеологии нашего государства, взявшего курс на развитие за счет мощной инновационной деятельности, одним из главных ресурсов которой является творческий потенциал нации [3].

В соответствии с этими установками человек, чтобы полноценно вписаться в современный социум, должен испытывать постоянную потребность в саморазвитии на основе новых научных знаний, предьявлять готовность к максимально быстрой их передаче в виде наукоемкого инновационного продукта в промышленность и социальную среду. При этом познавательная активность должна сочетаться с самостоятельностью и личной ответственностью в принятии решений, с пониманием необходимости работать в условиях риска и динамичного спроса [4].

Развитие таких качеств личности является непрерывным процессом, но как целенаправленный процесс оно должно начинаться в школе и получать развитие в вузе. Наиболее адекватным способом решения задачи по развитию творческого потенциала личности, как показано нами ранее [5—7], является систематическое вовлечение учащихся в учебный исследовательский процесс. Ожидаемым результатом этого процесса является формирование на первом этапе учебно-исследовательской культуры учащихся [8], а затем и в целом исследовательской культуры.

В статье рассмотрена разработанная авторами теоретическая модель развития **исследовательской культуры учащихся** как системы социально значимых качеств личности, активно реализующихся в индивидуальной продуктивной познавательной деятельности, результатом которой является создание новых знаний или изменение информационной ценности имеющихся знаний.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в рамках культурологического подхода (В. С. Библер, А. П. Огурцов, Л. С. Выготский и др.).

С учетом того, что исследовательская культура учащихся представляет собой сложное явление для изучения процесса ее развития нами использован метод моделирования. При разработке модели нами учитывался ранее накопленный опыт построения модели формирования исследовательских умений С. П. Арсеновой, «приглашение к исследованию» Дж. Шваба, технологии обучения исследованию С. Парнса.

Эффективность разработанной модели оценена в экспериментальном исследовании, осуществлявшемся поэтапно в течение 6 лет на базе Лицея БГУ, средних школ № 10, № 83 и № 145 г. Минска, Минского государственного областного лицея, школы «Юный химик» при химическом факультете БГУ,

в группе углубленного изучения химии и биологии летнего профильно-оздоровительного лагеря «Вектор».

Диагностирование исходного (этап 1), промежуточных (этап 2, 3) и итогового (этап 4) уровней развития исследовательской культуры проводилось методом анализа ученического отчета о выполненной исследовательской экспериментальной работе с последующей статистической обработкой полученных данных.

В качестве методического инструментария, способствующего реализации модели, в учебно-воспитательном процессе были использованы разработанное авторами учебное пособие «Химия: исследовательский практикум для учащихся Лицея БГУ» [9], которое отражает содержание и методику выполнения межпредметных исследовательских заданий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В контексте нашей работы процесс развития исследовательской культуры учащихся (ИКУ) мы видим как системное образование, направленное на развитие творческого потенциала каждого ученика через его систематическое вовлечение в учебный исследовательский процесс.

Под моделью развития исследовательской культуры учащихся при изучении химии следует понимать описание процесса качественного и количественного изменения характера деятельности учащихся под руководством учителя.

В разработанной структуре модели развития ИКУ выделены следующие блоки: целевой, содержательный, процессуальный и результативный.

Целевой блок включает в себя описание компонентов ИКУ, развитие которых является целью реализации данной модели. Эта цель, в свою очередь, является соподчиненной целям всего учебно-воспитательного процесса.

Компоненты ИКУ выделены нами с учетом структуры исследовательской деятельности, которая включает в себя субъекта исследовательской деятельности с его потребностями, мотивами, целями, сам процесс исследования, средства его осуществления и продукт, отвечающий определенным нормам.

К компонентам ИКУ мы отнесли мотивационный (осознание ценности исследования и потребности в нем), когнитивный (совокупность знаний об объекте исследования и методологические знания о способах организации и осуществления исследовательской деятельности), операционный (комплекс умений, необходимых для осуществления познавательного процесса и получения необходимого продукта) и регулятивный (научный стиль мышления и творческая активность, задающие характер исследовательской деятельности).

Содержательный блок модели включает:

- общеобразовательные и специальные учебные предметы;
- факультативные занятия, направленные на ознакомление учащихся с комплексом методологических знаний, закрепление и освоение дополнительных умений поискового характера;
- внеклассные мероприятия, включающие занятия в исследовательских кружках, во время которых формируются организационно-методические умения, расширяется опыт исследовательской деятельности;
- инструментально-дидактические средства, представленные в виде книг, журналов, методических руководств для организации исследования и формирования методологических знаний.

Процессуальный блок, определяющий характер организационно-управленческой деятельности учителя, направленной на создание условий эффективного развития ИКУ и исследовательской деятельности учащихся.

Деятельность преподавателя включает в себя:

- оценку уровня развития исследовательской культуры учащихся;
- планирование процесса формирования ИКУ;
- выбор средств, методов и форм организации исследовательской деятельности;
- разработку заданий для организации исследовательской деятельности;
- формулирование проблемной ситуации и координирование работы учащихся;
- диагностику уровня развития ИКУ.

Деятельность учащихся предусматривает:

- выявление проблемы в полученном задании;
- формулировку цели исследования;
- актуализацию наличных знаний;
- информационный поиск;
- выдвижение и анализ гипотезы исследования;
- планирование исследования и обоснование его плана;
- выполнение исследования;
- анализ результатов исследования.

В ходе разработки модели нами были определены следующие педагогические условия развития ИКУ:

- установка преподавателей на развитие исследовательской культуры учащихся как на ведущую цель образования;
- систематическое вовлечение старшеклассников в целостный процесс осуществления исследовательской деятельности на всех этапах обучения;
- обеспечение поиска и разрешения учащимися лично и социально значимых проблем в ходе осуществления учебного исследования;
- формирование представления о приоритете экспериментальных видов исследовательской деятельности;
- предоставление учащимся свободы выбора творческого коллектива, тематики и уровня сложности исследовательских работ, формы отчета и защиты работы;
- постоянное обновление учебно-методического обеспечения и предварительный процесс формирования готовности учителей к организации исследовательской деятельности учащихся;
- обеспечение личной ответственности за осуществляемую исследовательскую деятельность;
- непрерывное осуществление учителем контроля и корректировки хода выполнения учебного исследования.

Положительная динамика развития ИКУ обеспечивается поэтапным характером его осуществления. Моделируемый процесс развития ИКУ включает несколько этапов: пропедевтический, формирующий и совершенствующий.

Целью пропедевтического этапа является подготовка старшеклассников к участию в исследовательской деятельности. На данном этапе ведущая роль отводится технологии «образец исследования», направленной на ознакомление учащихся со структурой и сущностью исследовательской деятельности.

Цель формирующего этапа — расширение опыта осуществления исследовательской деятельности через систематическое вовлечение учащихся в исследовательский процесс. Используется технология «обучения исследованию» по готовой схеме или методике.

Цель совершенствующего этапа — максимальная самореализация творческого потенциала личности в процессе осуществления исследовательской деятельности. Используется технология «вовлечение в исследование» с самостоятельным использованием учащимися знаний, приобретенных на втором этапе.

Результативный блок модели предусматривает осуществление обратной связи преподаватель — учащийся, самоконтроль и проведение рефлексии осуществленной ими деятельности, а также оценку ожидаемых результатов — достигнутого уровня развития ИКУ. В этом плане проявляется прогностическая функция разработанной модели.

Для оценки эффективности предложенной модели были выделены критерии оценки развития ИКУ (табл. 1).

В соответствии с указанными критериями были определены следующие уровни развития ИКУ.

Первый — низкий, рецептивный уровень развития ИКУ, характеризуемый проявлением врожденной потребности и способности к самостоятельному освоению окружающего мира. На данном уровне для ученика характерна низкая учебно-познавательная активность и слабая развитость исследовательских умений.

Второй — посредственный, репродуктивный уровень, проявляющийся в наличии отдельных умений самостоятельно осуществлять исследовательские процедуры по инструкции. Самостоятельное изучение учебного материала по образцу; познавательный процесс сопровождается слабым интересом.

Третий — удовлетворительный, эвристический уровень характеризуется умением осуществлять все стадии исследования с использованием известных приемов, проявлением устойчивого познавательного интереса к решению поставленной задачи.

Таблица 1

Критериальные показатели оценки уровня развития
исследовательской культуры учащихся

Компонент ИКУ	Критерии развития ИКУ
Мотивационный	Уровень развития познавательного интереса (любопытство, любознательность, теоретический интерес) и характер мотивов (внешний или внутренний, устойчивый или ситуативный)
Когнитивный	Методологическая грамотность — полнота понимания и правильность использования комплекса необходимых для участия в исследовательском процессе методологических и предметных знаний
Операционный	Технологическая готовность — степень самостоятельности, сложность, рациональность выполнения исследовательской деятельности (сформированность умений и навыков)
Регулятивный	Саморегуляция — степень осознанности и самостоятельности оценки и рефлексии процесса исследования, вид проявляемой рефлексии, аксиологичность (соотнесение содержания и способа деятельности с научными нормами); творческая активность, включая целеустремленность и самостоятельность личности в ходе исследования

Четвертый — высокий, творческий уровень. Для него характерны устойчивый познавательный (теоретический) интерес, стремление к самостоятельной трактовке понятий, наличие комплекса методологических знаний и навыков исследовательской деятельности, способность продуцировать собственные предложения по проведению исследования, проводится постоянная рефлексия осуществляемой деятельности, проявляется творческая активность, которая выражается в ненасыщаемой целеустремленности и высокой работоспособности.

Результаты педагогического эксперимента по развитию исследовательской культуры личности старшеклассников при изучении химии, проводимого в перечисленных выше учебных учреждениях в течение 2001—2006 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты оценки развития исследовательской культуры учащихся

Уровни развития ИКУ	Процент учащихся, достигнувших соответствующего уровня							
	Контрольная группа				Экспериментальная группа			
	Этапы диагностики				Этапы диагностики			
	1	2	3	4	1	2	3	4
4	0	0,99	1,98	3,96	0	3,25	13,01	36,59
3	3,96	7,92	20,79	28,71	3,25	29,27	69,92	63,41
2	27,72	47,52	51,49	67,33	32,52	47,97	17,07	0
1	68,32	43,56	25,74	0	64,23	19,51	0	0

Эксперимент показал эффективность предложенной модели и позволил уточнить педагогические условия ее реализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование функционирования разработанной модели развития исследовательской культуры учащихся показало, что движущим фактором развития ИКУ является мотивация исследователя. Это обусловлено тем, что потребность в исследовании проявляется на уровне основных потребностей человека, поэтому существует возможность формирования устойчивого мотива исследовательского поведения учащихся посредством привлечения их к систематическому осуществлению исследовательской деятельности.

Предложенное учебно-методическое обеспечение в виде исследовательского практикума позволяет на различных ступенях образовательного процесса применять наиболее оптимальные формы, средства, приемы организации исследовательской деятельности, стимулировать познавательную активность учащихся и развивать их исследовательскую культуру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степин В. С. // Философы XX века: Вячеслав Степин: Материалы респ. чтений-10. Минск : РИВШ, 2005. С. 120—128.
2. Сакайя Т. Стоимость, создаваемая знанием, или история будущего. Новая постиндустриальная волна на Западе: Антология / Под ред. В. Л. Иноземцева. М. : Academia, 1999. С. 337—372.

3. Мясникович М. В., Лесникович А. И., Дедков С. М. Наука Беларуси на современном этапе: Задачи и организация научной, научно-технической и инновационной деятельности. Минск : Бел. наука, 2006. 214 с.

4. Савостова Т. Л. // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2008. Т. 51, № 1. С. 114—119.

5. Мычко Д. И. // Хімія: праблемы выкладання. 2000. № 4. С. 35—45.

6. Мычко Д. И., Цобкало Ж. А. // Хімія: праблемы выкладання. 2000. № 5. С. 40—53; № 6. С. 106—112; 2001. № 2. С. 37—72.

7. Цобкало Ж. А., Мычко Д. И. // Химия в школе. 2003. № 8. С. 65—70.

8. Макотрова Г. В. // Педагогика. 2007. № 1. С. 47—52.

9. Цобкало Ж. А., Мычко Д. И., Колевич Т. А. Химия: Исследовательский практикум для учащихся лицей БГУ. Минск : БГУ, 2003. 60 с.

УДК 378.016

В. А. ХАЛЕЦКИЙ

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ОРГАНИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из приоритетных задач белорусского государства является развитие отечественной, конкурентоспособной промышленности, что предъявляет особые требования к подготовке инженерных кадров. Важную роль при этом играет естественнонаучное образование будущего специалиста, и, конечно, уровень его химических знаний.

В связи с этим особенную актуальность приобретает поиск эффективных методов химического образования для студентов инженерных специальностей. Рассмотрим детальнее организацию преподавания дисциплины «Химия» для студентов инженерных специальностей 36 01 01 «Технология машиностроения», 36 01 03 «Технология и оборудование машиностроительного производства» и 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», обучающихся на машиностроительном факультете Брестского государственного технического университета. Обучение студентов данного профиля в вузе начато в 1984 г. Учебные программы по химии, принятые в университете для машиностроительных специальностей в 80—90-е гг., не были адаптированы к потребностям и будущей профессии студентов, что привело к их низкой мотивации и не могло удовлетворять современным требованиям к уровню подготовки специалистов. Для повышения качества химического образования студентов было решено изменить содержание курса. Используя в качестве инварианта традиционный «классический» курс, в него дополнительно включили три вариативных компонента: профильный, экологический и общеобразовательный [1]; в лабораторный практикум были введены профильные лабораторные опыты [1, 2]. Было разработано методическое обеспечение дисциплины, в частности, изданы методические указания к лабораторным и практическим работам, составлен банк задач, подготовлены лабораторные