

Ван дер Ваальсовых и ионных взаимодействиях. Предпосылки для усвоения строения биополимеров закладываются при изучении взаимного влияния атомов в молекулах органических веществ и межмолекулярных взаимодействий. Будущие учителя химии знакомятся с биологически активными веществами, строение которых приводит к уникальному ферментативному катализу, свойственному только живой природе, а также хранению и воспроизведению информации о строении биополимеров. При изучении ВМС (5 курс, X семестр) особое внимание уделяется строению и свойствам натуральных и искусственных полимеров, имеющих важное хозяйственное значение.

Методическое осмысление базового понятия «строение вещества» на основе более высокого по сравнению со школой теоретического уровня реализуется в ряде умений, которые усваивают будущие учителя химии: 1) демонст-

рация химического эксперимента, подтверждающего состав и строение веществ; 2) составление экспериментальных и теоретических заданий и задач; 3) владение различными способами моделирования, в том числе приёмами графического изображения электронного строения молекул веществ; 4) выявление познавательных проблем в учебном материале, создание проблемных ситуаций различными способами (при помощи теоретических, практических и экспериментальных заданий).

Таким образом, применение концепции фундирования к изучению развития понятия «зависимость свойств вещества от строения» при изучении химии в педагогическом вузе позволило выявить взаимосвязь между учебными дисциплинами как элементами спирали фундирования, раскрывающей последовательные этапы теоретического обобщения понятия.

Библиографический список

1. Подготовка учителя математики: инновационные подходы [Текст]: учеб. пособие / под ред. В.Д. Шадрикова. – М. : Гардарики, 2002.
2. Бучаченко, А.Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы [Текст] // Успехи химии. – 1999. Т. 68, – № 2. – С. 99-118.
3. Чертков, И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии [Текст]: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 191 с.

Т.Е. Горяченкова, Л.П. Ватлина

ИСТОРИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ПРОГРАММ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

История создания и развития местных производств является основой создания как курсов по выбору в педагогическом вузе для будущих учителей химии, так и элективных программ по химии на их основе для учащихся старших классов профильного уровня СОШ.

The history of creation and development of local manufactures is a creation basis as elective courses in pedagogical HIGH SCHOOL for the future teachers of chemistry, and элективных программ in chemistry on their basis for pupils of the senior classes of profile level average comprehensive school.

Подготовке высококвалифицированных кадров для развития химической промышленности в стране в новых условиях должно соответствовать естественно-научное и техническое образование школьников. Современная химия проникла во все сферы материального производства: широко используются химические вещества, постоянно растёт потребность в новых конструкционных материалах, совершенствуются и широко внедряются прогрессивные способы производства химических продуктов, но-

вые процессы, позволяющие уменьшить количество отходов производства, при этом особое внимание уделяется экологическим проблемам. Изменения в технике и технологии производства требуют от работника умения быстро переключаться, приспосабливаться к новым условиям труда, к новой технологии. А это возможно только тогда, когда он глубоко понимает сущность химических процессов, имеет широкий общеобразовательный и политехнический

кругозор, высокую профессиональную подготовку [1].

Целью нашей работы явилось создание фрагмента программы курса по выбору «Химическая промышленность и инновационные технологии в Ярославской области» для студентов специальности «Химия»: «Лакокрасочная промышленность Ярославского края: история, развитие». Предполагаем создание на этой основе элективной программы с тем же названием для учащихся 11-го класса, решая задачу преемственности знаний, умений и навыков в химическом образовании студента (будущего учителя химии) и школьника.

Химия как учебный предмет стала развиваться в России с 1917 года. И уже с первых шагов советской методики преподавания химии стали вырабатываться принципы химического образования, одним из них был принцип политехнического образования школьников. Особенно большое внимание изучению химических производств в школах уделялось в период до 1990-х годов в рамках факультативных курсов или кружков [1, 2]. Такое внимание соответствовало быстрому развитию химической промышленности в СССР, которая стала одной из ведущих отраслей народного хозяйства.

Основные идеи, законы химии, используемые в производстве, и общие закономерности химической технологии, так же как и знания об отдельных химических производствах, являются политехническими понятиями, на основе которых осуществляется политехническое образование учащихся, расширяется их кругозор, развивается способность к техническому мышлению. Химия как учебный предмет даёт возможность вырабатывать у школьников самые разнообразные умения и навыки, в том числе и интеллектуальные, и общеучебные, которые реализуются и в производственной деятельности.

До 90-х годов XX века этот принцип успешно реализовывался через разнообразные факультативы и кружки, в которых формулировались такие задачи, как [2]:

- полнее и глубже отражать современное состояние химической науки и химической промышленности, научно-технический прогресс;
- способствовать развитию устойчивого интереса к химии, выбору профессии;
- содействовать формированию научного мировоззрения учащихся.

В учебных программах тех лет [3], например, с 1978 по 1993 гг. уделялось значительное внимание как теоретическим, так и практическим вопросам, относящимся к разным отраслям химической промышленности при изучении различных тем: производство серной кислоты, минеральных удобрений, стекла и цемента, чугуна и стали (1978 г. 9 класс). На практических занятиях определялись минеральные удобрения; были введены понятия закономерностей и общих научных принципов химического производства (ХП) при изучении производства чугуна и стали. В 10-х классах рекомендовались экскурсии на местные производства: предприятия по переработке нефти, газа, коксохимическое производство, предприятия по производству СК и резиновых технических изделий, технического спирта, сахара, заводы гидрирования жиров, производство пластмасс и другие.

Реформирование системы химического образования, составной частью которого является его дифференциация, оставляет мало места для реализации принципа политехнического образования на базовом уровне, а незначительное число школ с профильным химическим образованием в регионах с развитой химической промышленностью, такие как Ярославский, вряд ли может решить проблему профориентации на химические профессии, подготовить химически грамотного работника.

Изучение таких вопросов, как:

- химическое сырьё; его химический состав; способы обогащения и переработки сырья; химические реакции, лежащие в основе переработки сырья (по стадиям);
- продукты химического производства и их применение; использование общих научных принципов химического производства на местном предприятии;
- условия, влияющие на повышение выхода продукта (по стадиям);
- мероприятия по охране труда и окружающей среды, проводимые на местном предприятии

отразилось лишь в программе курса химии 10-11 классов (1993) технического профиля, где содержится раздел, посвящённый изучению местного химического производства [4]. Также в этой программе приводится перечень лабораторных опытов:

- простейший анализ сырья и продуктов местного химического производства;

– простейший анализ отходов местного производства, проб воды, воздуха и почвы на предмет их загрязнения отходами местного производства.

Химическое производство остается одной из базовых компонент школьного курса химии (схема 1). Понятие ХП основывается на двух других понятиях: «2. Вещество» (В) и «3. Химическая реакция» (ХР) [5].



Схема 1. Содержательные линии понятия «Химическое производство»

Установление преемственности между изучаемым базовым или профильным материалом химии и тем, который предлагается при изучении конкретного производства, является необходимой компонентой для успешной передачи знаний учащимся. На схеме 1 отображены основные содержательные линии ХП, которые могут быть рассмотрены с позиции понятий «Вещество» и «Химическая реакция».

Понятие «Вещество» раскрывается через понятия ХП «Сырье» и «Продукты производства»: сырье → химическая реакция → технологический процесс → продукты производства. В этой линии производство начинается с сырья – исходные вещества ХП – и заканчивается продуктами производства – конечными веществами происходящих превращений. Знание свойств сырья, как определенных химических веществ, химических реакций дает возможность влиять на процесс, изменяя его, оптимизируя технологический процесс для увеличения выхода продукции.

Существующий стандарт школьного химического образования имеет тенденцию к уменьшению времени изучения вопросов, связанных с химическими производствами. Это, несомненно, приведет к урону в деле подготовки грамотных в химическом отношении школьников, что в конечном итоге повлияет на

их экологическую грамотность, уменьшит интерес школьников к химии и химическим профессиям.

Вместе с тем, вопросы получения некоторых важных в промышленном отношении веществ (аммиака, кислот, металлов и их сплавов, метанола) и некоторых принципов производства включены в ЕГЭ, что означает необходимость изучения химических производств, а повышение интереса к этим вопросам возможно через региональную историю и путем разработки и включения в образовательный процесс элективных курсов.

Ярославский край, вследствие выгодного географического положения находящийся на пересечении сухопутных и водных путей, связывавших Москву с северными и южными городами, с Сибирью и Уралом, известен как регион с развитой химической промышленностью на протяжении почти всей своей истории. Так, в раскопках Саранского городища (VII-VIII вв.) на территории г. Ростова-Ярославского найден пестик для растирания красок [6]. Там же говорится о производстве свинцовых белил в России, широко организованном в Ярославле и Кашине, которыми пользовались еще в XI в. Известно, что Кирилло-Белозерский монастырь, основанный в 1397 г., приобретал краски для писания икон в Ярославле. Имена ярослав-

ских предпринимателей XVIII в. Свешникова, Полушкина в Ярославле, Менкина в Ростове-Ярославском и далее Оловянишниковых, Вахрамеевых связаны с дальнейшим развитием красочного дела в Ярославском крае, способствовали его развитию, их предприятия относились к градообразующим и сохранились в измененном виде до сих пор. Около 40 % взрослого населения Ярославля было занято на промышленных предприятиях [7].

В годы Советской власти Ярославский край стал крупным промышленным центром. Он является колыбелью производства синтетического каучука, крупным центром шинной и нефтехимической промышленности. Региональный компонент изучения ХП в педвузе включает в себя изучение всех важнейших производств г. Ярославля как дополнение к основным пунктам программы курса «Химическая технология» в разделах «СК», «Нефтехимия». В рамках производственной практики будущие учителя знакомятся с предприятиями города на экскурсиях, но традиционно углубленное изучение работы химических предприятий осуществляется на заводах, производящих лаки и краски. Выделение изучения принципов ХП в отдельную программу в педвузе не только позволит углубить представления будущих учителей о местных производствах, но и научит их разработке новых элективных программ в любых условиях.

В результате изучения такого курса химии будущий учитель должен углубить представления и использовать в своей практике для решения поставленных задач:

- важнейшие химические понятия: химический элемент, вещество; химическая реакция; химическое производство;
- основные принципы химических производств, реализуемых на лакокрасочных предприятиях;
- уметь отбирать необходимые объекты (вещества) для разработки экспериментальной части элективной программы (анализ сырья, синтез некоторых веществ), осуществлять анализы некоторых неорганических и органических веществ; уметь составлять маршрутные карты экскурсий, в том числе и виртуальные.

Элективная программа «Лакокрасочная промышленность Ярославского края, история, развитие» может быть реализована для учащихся 10–11-х классов с профильным уровнем

среднего (полного) общего образования и направлена на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний об особенностях химического производства на примере завода «Русские краски», изучение химических процессов для формирования навыков и умений работы с некоторыми неорганическими и органическими веществами, являющимися объектами химических производств лакокрасочной промышленности; выбор оптимальных путей направления химических превращений, решение нестандартных задач, связанных с получением красящих веществ.
- способствование развитию познавательных интересов, возникающих при изучении основного курса химии

Содержание программы:

Тема 1. История появления ремесел (хронология) в Ярославском крае. Основные этапы развития лакокрасочного дела на примере завода «Русские краски». Фрагменты фильма о истории завода и Ярославского края. Экскурсия в музей города.

Тема 2. I этап: вторая половина XIX века – 1917 г. Ярославские предприниматели. Сырьевая база. Технология производства. Продукция. Практическое занятие: составление коллекций сырья, продукции.

Тема 3. II этап: 1920-1941 гг. Новые направления. Сырьевая база. Технология производства. Продукция. Практическое занятие: изучение сырья, используемого в производстве в разные периоды.

Тема 4. III этап: 1941-1945 гг. Смена направления выпуска продукции: для военных нужд. Практическое занятие: изучение технологического процесса производства, составление технологической схемы.

Тема 5. IV этап: 1945-90-е годы. Коренная перестройка производства. Сырьевая продукция. Практическое занятие: изучение химических процессов, выделение принципов производства на отдельных этапах.

Тема 6. Завод в новых условиях. Практическое занятие: смена технологий, сырья, направленности выпуска продукции. Составление технологической карты.

Тема 7. Работа аналитических лабораторий. Методы анализов сырья, промежуточных продуктов и конечного сырья. Практическое занятие: анализ некоторых веществ.

Тема 7. Другие заводы, производящие краски. Практическое занятие: экскурсия в музей завода.

Тема 9. Химические профессии лакокрасочных производств. Практическое занятие: составление маршрутной карты экскурсии на завод на основе посещения музея предприятия.

На схеме 2 приводится пример преемственности содержательных линий «Вещество» (сырье и продукты производства) и «Химическая реакция» химического производства алкидных лаков на ОАО «Русские краски» [8].



Схема 2

Производство алкидных лаков – хороший пример для изучения ХП, так как вещества, как расходуемые (сырье, катализаторы), так и получаемые, относятся к известным классам органических и неорганических соединений, также как и реакции, которые лежат в основе осуществляемых превращений. При этом знания учащихся расширяются, так как в производстве участвуют спирты, кислоты, другие соединения, как знакомые по школьному курсу, так и более сложного состава и строения, но относятся к тем же гомологическим рядам. Углубляются представления о реакциях, поскольку учащиеся знакомятся с оптимизацией технологического процесса, с методами увеличения вы-

хода продуктов производства (смещение равновесных процессов), знакомятся с перспективами производства и другими, ранее перечисленными проблемами, решают расчетные задачи конкретного производственного содержания.

Алкидные лакокрасочные материалы – это сложные эфиры разветвленного строения на основе многоатомных спиртов (глицерин, пентаэритрит, триметилолэтан, триметилпропан; 1,2,6-гексантриол, сорбит, ксилит, α -метилглюкозид) и многоосновных кислот (изо- и терефталевые кислоты, жирные кислоты, фталевый ангидрид, малеиновый ангидрид). Они стали создаваться в лакокрасочном производстве

как заменители растительных масел в период с 1946 по 1980 гг. На этом примере учащиеся знакомятся с органическим синтезом как методом сохранения пищевого сырья, разработанным ярославскими учеными [9].

На практических занятиях учащиеся знакомятся с физическими свойствами веществ,

которые участвуют в производстве, углубляют свои представления о зависимости свойств веществ от их строения – центральная проблема органической химии. В схеме 3 показаны вещества и место их изучения в школе и вузе.

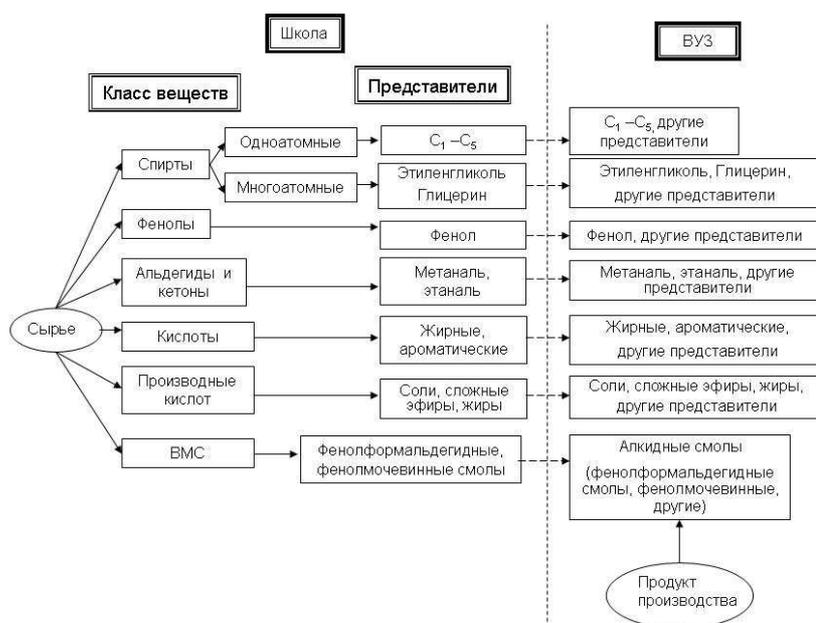


Схема 3. Преемственность изучения понятия «Вещество»

Освоение будущим учителем понятия ХП на примере местного производства позволит ему полученные навыки и умения использовать при составлении собственных элективных про-

грамм на примерах другим важным производств, имеющихся как в Ярославском крае, так и в других регионах страны.

Библиографический список

1. Буринская, Н.Н. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе обучения химии [Текст]: пособие для учителя. – М. : Просвещение, 1983.
2. Программы факультативных курсов для средней школы. – М. : Просвещение, 1969.
3. Химия в школе: сб. нормат. документов / сост. В.И. Сушко; под ред. М.А. Прокофьева, И.Н. Черткова. – М. : Просвещение, 1987. – С. 87.
4. Программы восьмилетней и средней школы. Химия. – М. : Просвещение, 1981.
5. Программы для средних общеобразовательных учебных заведений. Химия. – М. : Просвещение, 1993.
6. Смирнов, Е.И., Александрова, Е.В., Ватлина, Л.П. Преемственность содержания химического образования в средней и высшей школе на основе концепции фундирования: материалы международной конференции «Чтения Ушинского». Естествознание: исследования и обучение. – Ярославль, 2008. – С. 204-208.
7. Лукьяненко, П.М., Соловьёва, Ф.С. История химической промышленности СССР: пособие для учителей. – М. : Просвещение, 1966. – 251 с.
8. Дорогов, М.В., Горяченкова, Т.Е., Ватлина, Л.П. Изучение химических производств на основе краеведческого и исторического подходов // «Методологические и методические проблемы подготовки учителя химии на современном этапе»: международная научно-практическая конференция – Липецк : Изд-во ЛГПУ, 2008.