

Проектирование интегративного практикума «основы естественно-научного познания»

Сергей Николаевич Рягин — доцент кафедры управления образованием Омского областного института повышения квалификации работников образования, кандидат педагогических наук

Стремление создать наилучшие условия для всестороннего развития старшеклассника находит свое отражение в концепции профильного обучения.

В предыдущей статье [2] мы уже говорили о профильной компетентности как возможном дидактическом основании проектирования содержания профильного обучения в старшей школе, показали особенности технологии проектирования интегративного практикума, обеспечивающего профильную компетентность, обратили также внимание на коррекцию содержания профильных предметов в связи с внедрением интегративного практикума в процесс профильного обучения. В этой статье мы рассмотрим особенности проектирования содержания интегративного практикума для естественно-научного профиля и его возможное место в учебном плане.

В чём же специфика содержания образования в старшей школе при обучении по естественно-научному профилю?

Согласно концепции профильного обучения [1, 3], профилизация содержания на уровне учебного плана осуществляется за счёт разнообразных комбинаций учебных предметов. Для того чтобы обеспечить гибкую систему профильного обучения, все предметы старшей школы подразделяют на:

- **базовые общеобразовательные предметы**, содержание которых должно соответствовать уровню А обязательного минимума;
- **профильные общеобразовательные предметы**, содержание которых должно соответствовать уровню не ниже В обязательного минимума. Совокупность профильных предметов составляет профильное ядро учебного плана;
- **элективные предметы** — обязательные для посещения курсы по выбору учащихся для внутрипрофильной специализации. На этих курсах углубляется и расширяется содержание профильных предметов как в теоретическом, так и в прикладном аспекте.

Специфику естественно-научного профиля определяют основные профильные предметы: физика, химия, биология, география, математика. Этот профиль может быть конкретизирован в многопрофильной школе до физико-математического, химико-биологического, физико-химического, геолого-биологического и т.д. Например, химико-биологический профиль может быть представлен набором базовых, профильных и элективных предметов (схема 1). Подобная конкретизация определяется в процессе поиска оптимума между социальным заказом, педагогическими и материально-техническими возможностями школы.

Проект системы учебных предметов профильного обучения
(на примере 10-го класса химико-биологического профиля гимназии № 85 г. Омска)



Для того чтобы профильные предметы формировали и развивали профильную компетентность, необходимо спроектировать и реализовать в процессе обучения интегративный практикум. Под интегративностью практикума мы понимаем прежде всего его способность привести систему профильного ядра к новому качеству, а следовательно, и результату. Если элективные курсы углубляют и расширяют знания, то целесообразность интегративного практикума заключается в обобщении естественно-научных знаний, а следовательно, в формировании естественно-научной картины мира.

Рассмотрим один из вариантов проектирования содержания интегративного практикума, который мы назвали «Основы естественно-научного познания» [4].

Первый этап. На основе анализа естественно-научной и методической литературы, анализа программ и учебников выявлено, что для формирования профильной компетентности при обучении по естественно-научному профилю потребуются философский, методологический, науковедческий, психологический и естественно-научный содержательные компоненты.

1. Философский компонент предполагает включение в содержание объектов гуманитарные науки, прежде всего человека с его ценностями, практической научной деятельностью в определенном культурно-историческом контексте. Среди направлений обогащения естественно-научного содержания гуманитарным материалом можно выделить следующие:

- 1) выявление мировоззренческой ценности научного знания, показ роли научных знаний в изменении взглядов личности на мир и себя в этом мире;
- 2) рассмотрение этической ценности научного знания, этических проблем науки;
- 3) показ эстетической стороны науки: её красоты, строгости, стройности научных теорий;

4) освещение историко-научного материала с акцентом на социальную историю науки: выявление взаимосвязей и взаимовлияния развития науки и общества; показ личностных качеств учёных, влияние на их жизнь занятий наукой, особенности их стиля научной деятельности.

2. Методологический компонент предполагает расширение представлений о системе научных знаний и методов познания.

Основные направления обогащения содержания методологическими знаниями:

1) целенаправленное знакомство и использование обобщённых планов для усвоения элементов знаний (факты (явления), понятия, законы, теория, картина мира) и методов познания;

2) для формирования представлений о взаимосвязи между элементами знаний и методов содержания образования необходимо развивать логические приёмы мыслительной деятельности учащихся: анализ, синтез, абстрагирование, конкретизацию и т.д.

3. Науковедческий компонент призван определить место науки среди других форм познания окружающего мира.

Можно выделить следующие направления обогащения содержания науковедческими знаниями:

1) определение науки как части человеческой культуры и определение её места среди других форм познания. Для формирования представлений о соотношениях разных форм познания необходимо показать в историческом контексте, к каким последствиям приводит преобладание в обществе одних форм познания над другими;

2) включение содержания образования, освещающего основные направления научного познания (естествознание, обществознание, психологию, логику) и их специфику.

4. Психологический компонент раскрывает возможности человека в познании не только окружающего мира, но и самого себя.

Направления обогащения содержания психологическими знаниями:

1) знакомство с особенностями и закономерностями познавательных процессов, таких, как ощущение, восприятие, память, воображение и мышление. Кроме того, необходимо рассмотреть особенности внимания, так как оно проявляется «внутри» познавательных процессов и неотделимо от них;

2) изучение познавательных возможностей учащихся и организация самонаблюдений за ними.

5. Естественно-научный (профильный) компонент обеспечит специфику естественно-научного профиля. Он определяет предмет всего естествознания — природу, а затем специфику основных естественных наук и их соотношение между собой и с естествознанием в целом. Кроме того, естественно-научный компонент выявляет особенности методов изучения естествознания в целом и конкретных его сторон.

Можно выделить следующие направления обогащения содержания естественно-научными знаниями:

1) предмет естествознания и естественных наук и их соотношение;

2) специфика объектов познания естественных наук;

3) естественно-научная картина мира.

В традиционном содержании многие из этих компонентов формировались и развивались на основе межпредметных связей предметов естественно-научного цикла и обобщались в заключительном курсе физики. О недостаточном уровне сформированности этих компонентов у российских школьников свидетельствуют результаты III Международного исследования TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) по оценке качества математического и естественно-научного образования [6]. Очевидно, что необходим поиск новых средств для формирования профильной компетентности при обучении по естественно-научному профилю.

Второй этап заключается в выборе определённого вида деятельности, который позволит объединить выделенные содержательные компоненты в единое целое.

Исходя из понимания профильной компетентности как основополагающей деятельности, мы выбрали исследовательскую деятельность на основе эксперимента.

Этот выбор имеет свои основания:

* Именно исследовательская деятельность на основе эксперимента способствует самоопределению и становится первым шагом в подготовке человека к самореализации в естественно-научном направлении. Значение эксперимента отражено в высказываниях крупных учёных и философов разных эпох: «Опыт ценнее тысячи мнений, рождённых воображением» (М.В. Ломоносов); «Верховным судьёй всякой физической теории является опыт» (Л.Д. Ландау); «Науки, которые не родились из эксперимента, этой основы всех познаний, бесполезны и полны заблуждений» (Леонардо да Винчи) и т.д.

* Экспериментальное исследование знакомит учащихся, с одной стороны, с одним из основных методов познания, с другой — даёт возможность сформировать интерес к исследованию природы, развивает практические и интеллектуальные способности. Эти возможности эксперимента определены самой природой экспериментальных умений, которую можно рассматривать как систему интеллектуальных и практических действий.

* Результаты III Международного тестирования TIMSS по оценке качества естественно-научного образования показали, что у российских школьников возникают затруднения при использовании экспериментальных умений: формулировании гипотезы и выводов, планировании эксперимента, представлении данных в различных формах. Это вызвано тем, что не возникает целостного представления об эксперименте как методе научного познания в традиционной системе обучения.

* Мониторинг значения практикумов в вузовской жизни выпускников также свидетельствует о целесообразности такого подхода (табл. 1).

Таблица 1

Динамика значения экспериментальной деятельности выпускников химико-биологического профиля гимназии № 85 (г. Омск)

Год выпуска	Выпускники химико-биологического профиля, которым пригодилась экспериментальная деятельность
1997	78%
1998	82%
1999	88%
2000	96%

Эксперимент можно представить тремя составляющими: 1) экспериментатор и его деятельность; 2) объект экспериментального исследования; 3) методы и средства экспериментального исследования (инструменты, приборы, экспериментальные установки и т.д.).

Постоянными компонентами эксперимента в любом виде естественно-научного познания являются этапы деятельности экспериментатора (схема 2):



* *постановка цели эксперимента.* Цель определяет, какой результат намерен получить экспериментатор в ходе исследования;

* *формулировка и обоснование гипотезы,* которую можно положить в основу эксперимента. Гипотеза — совокупность теоретических положений, истинность которых подлежит проверке;

* *планируется эксперимент* в следующей последовательности: 1) отбор лабораторного оборудования и реактивов; 2) составление плана эксперимента и при необходимости изображение конструкции прибора; продумывание работы после окончания эксперимента (утилизация реактивов, особенности мытья посуды); 3) выявление источника опасности (описание мер предосторожности при выполнении эксперимента); 4) выбор формы записи результатов эксперимента;

* *осуществление эксперимента,* фиксация наблюдений и измерений;

* *анализ, обработка и объяснение результатов эксперимента* предусматривают: 1) математическую обработку результатов эксперимента (при необходимости); 2) сравнение результатов эксперимента с гипотезой; 3) объяснение протекающих процессов в эксперименте; 4) формулировку вывода;

* *рефлексия* — осознание и оценка эксперимента на основе сопоставления цели и результатов. Необходимо выяснить, все ли операции по выполнению эксперимента выполнены успешно.

Другие составляющие эксперимента — вариативные составляющие в зависимости от предмета, средств и методов познания. Так, предметом исследования химии являются вещества и их превращения, биологии — жизнь на разных уровнях её организации. Средства и методы познания не всегда различаются в исследовательской деятельности на основе эксперимента. Так, химические методы могут использоваться не только в химическом исследовании, но и при изучении живого. Вариативные составляющие необходимо развивать и формировать в соответствующих предметах естественно-научного цикла.

Сопоставляя специфику исследовательской деятельности на основе эксперимента с выделенными компонентами, мы определили следующие темы интегративного практикума:

Тема 1. Введение в естественно-научное познание: знакомство с научным способом познания (его отличие от обыденного, религиозного, философского, художественного способов познания). Выявление объекта и предмета естественно-научного познания, их взаимоотношений.

Для определения темы выявляется содержание философского, методологического, нау-

коведческого и естественно-научного компонентов.

Тема 2. Человек как субъект естественно-научного познания. Позволяет на основе методик определить индивидуальные познавательные способности каждого ученика и (сопоставляя их с качествами выдающихся учёных) наметить пути их совершенствования, что позволяет определять объективное и субъективное при познании объектов природы в исследовательской деятельности на основе эксперимента.

Конструкция этой темы предполагает психологический и естественно-научный компоненты.

Тема 3. Структура естественно-научного знания. Раскрывает особенности элементов естественно-научного знания как результата познания — факты, понятия, законы, теории. Тема включает в себя содержание науковедческого, методологического и естественно-научного компонента.

Тема 4. Средства естественно-научного познания. Показывает возможности оборудования школьных лабораторий (химии, физики, биологии, географии и информатики) в выполнении естественно-научного эксперимента.

Конструкция этой темы основывается на естественно-научном компоненте.

Тема 5. Естественно-научное познание. Изучаются методологические параметры естественно-научного исследования, способы изучения уровня состояния исследуемого вопроса в науке, теоретических и практических способов познания. Эта тема позволяет определять направления экспериментальной работы и осуществлять её.

Тема включает в себя методологический, науковедческий и естественно-научный компоненты.

Тема 6. Современная естественно-научная картина мира и будущее науки. Знакомит с основными современными тенденциями естествознания в исследовательской деятельности, что позволит оценить значение проведённого исследования. Раскрываются философский и естественно-научный компоненты.

Третий этап предусматривает конкретизацию знаний, умений и навыков по каждой теме. Для этого определяется содержание каждой темы, которое затем конкретизируется до конкретных ЗУНов.

Так, например, содержание темы 1 интегративного практикума в форме отдельных знаний и умений представлено в таблице 2.

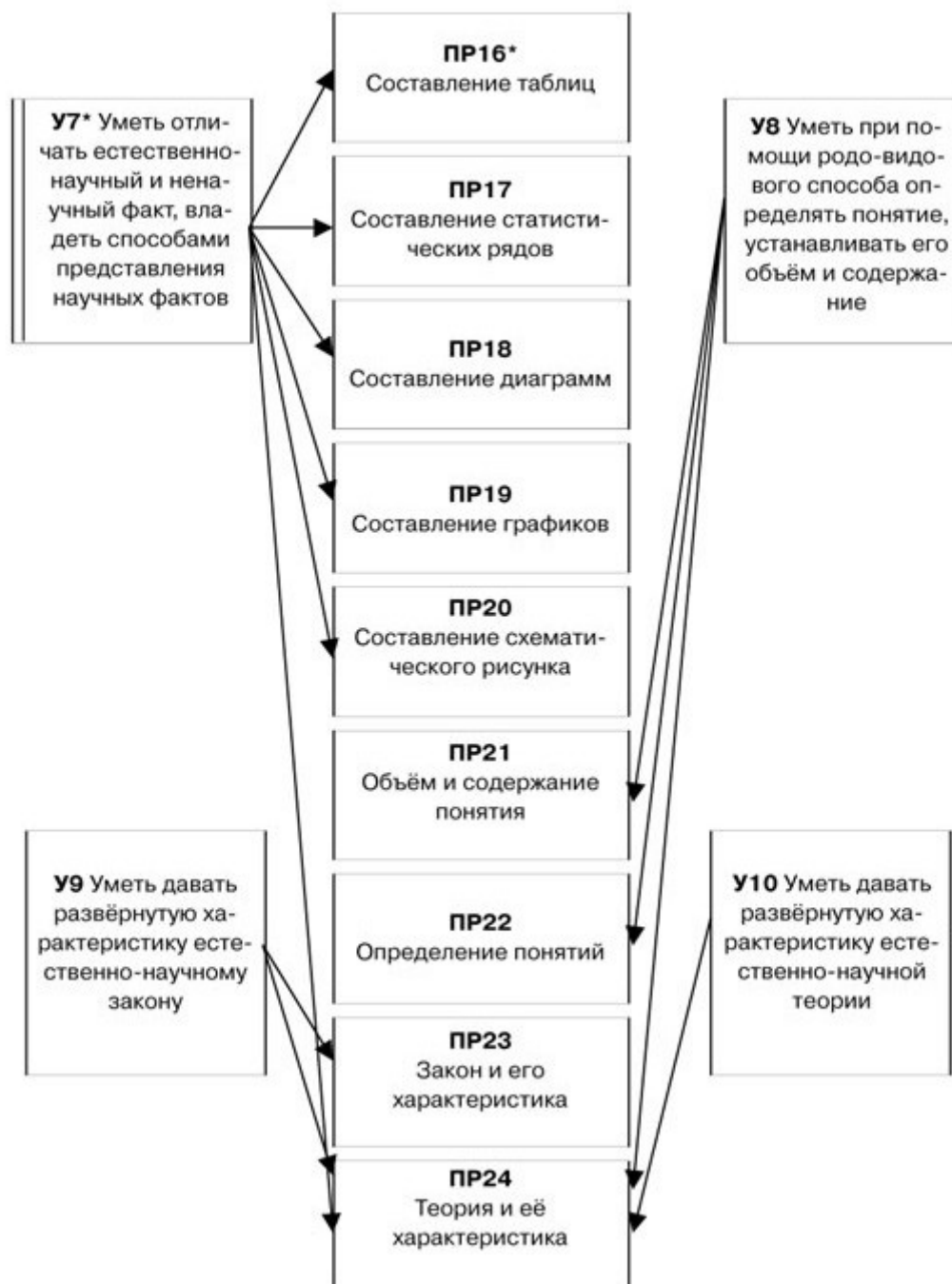
**Содержание темы 1
«Введение в естественно-научное познание»
в форме отдельных знаний и умений**

Содержание	Формируемые и развиваемые знания и умения
<p>Способы познания окружающего мира: наука, философия, искусство, религия. Соотношение основных способов познания. Наука как часть общечеловеческой культуры, представляющая совокупность объективных знаний об окружающей действительности. Основные содержательные части науки: естествознание и гуманитарное знание. Относительность границ составных частей науки. Основные функции науки.</p> <p>Природа как многогранный объект естествознания. Восприятие природы человеком в разные исторические эпохи. Физика, химия, биология, география, психология как самостоятельные разделы естествознания, их предмет и взаимосвязь.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Различать формы познания: обыденное, философское, религиозное, научное, художественное. ▪ Отличать предмет исследования естествознания от предметов обществознания, психологии и логики. ▪ Знать особенности структуры и функции естествознания как области научного познания. ▪ Объяснять современное отношение человека к естественно-научному познанию. ▪ Представлять предмет естествознания и естественных наук.

Четвёртый этап: конструирование **практических работ**, формирующих те или иные знания, умения и навыки.

Для примера рассмотрим композицию умений в практической работе темы 3 «Структура естественно-научного знания» и представим её на схеме 3.

Композиция умений в практических работах



* У — умение, ПР — практическая работа.

При конструировании практических работ исходят из возможностей типового оборудования школьных лабораторий и кабинета информатики.

Вышеизложенные подходы легли в основу конструирования программы и учебного пособия интегративного практикума «Основы естественно-научного познания».

Каково же место интегративного практикума в учебном плане?

На наш взгляд, интегративный практикум должен входить в образовательную область «Технология». Основой становится специфика её содержания, которая выражается в политехнической и функционально-прикладной направленности подготовки учащихся и предоставляет им возможность научиться осознанно применять в практической деятельности знания основ наук.

Основная цель образовательной области «Технология» — наиболее полное развитие

способностей учащихся к созидательной и преобразовательной деятельности на основе их природных задатков, подготовка на основе научных знаний к решению практических задач, с которыми они могут встретиться в реальной жизни. Именно овладение содержанием образовательной области «Технология» обеспечивает преемственность перехода от общего к профессиональному образованию, трудовой деятельности и дальнейшему непрерывному самообразованию, что созвучно задачам профильного обучения.

В содержание образовательной области «Технология» при организации профильного обучения включены два элемента:

- * общий технологический компонент (инвариант содержания), который является связующей основой и системообразующим ядром всего содержания. Он позволяет технологическую подготовку связать с ведущим профилем обучения общеобразовательного учреждения, а содержанию обеспечить практическую направленность (уровень А);

- * специальный технологический компонент (профильный технологический блок) связан с традиционными для региона и конкретного общеобразовательного учреждения видами труда. Выбор направления (профильного технологического блока) или области трудовой деятельности осуществляется общеобразовательным учреждением с учётом интересов и образовательных потребностей учащихся, учебно-материальной базы, наличия педагогических кадров.

Согласно современной концепции содержания образовательной области «Технология» на III ступени образования предполагается углублённое изучение одной из технологий, соответствующей выбранному профилю обучения [5].

В содержании практикума «Основы естественно-научного познания» конкретизируется уровень А обязательного минимума содержания образовательной области «Технология»:

- * умениями использовать современные технологии для поиска, хранения, обработки и представления информации в различных видах для постановки цели и гипотезы, а также для объяснения результатов эксперимента;

- * знаниями основных методов решения творческих задач при постановке эксперимента;

- * умениями проектировать экспериментальную деятельность;

- * умениями выдвигать и оценивать возможную экономическую эффективность различных способов создания продукта исследовательской деятельности на основе эксперимента;

- * умениями осуществлять экспериментальную деятельность с учётом требований культуры труда и рационального природопользования;

- * умениями пользоваться экспериментальным оборудованием при изучении биологических и химических систем;

- * приобрести представления о способах защиты авторских прав и о защите прав потребителя;

- * знаниями о рациональном поведении на рынке труда, использовании современных технологий трудоустройства, включая оценку условий предлагаемой профессиональной деятельности.

Итогом деятельности учащихся становится проект, представленный в форме опытно-исследовательской работы. Проект в виде исследовательской работы на основе эксперимента будет иметь свою специфику в зависимости от конкретного профиля. Эта специфика определит специальный технологический компонент содержания образовательной области «Технология». Так, в классах химико-биологического профиля в проекте будут использоваться предметы и методы химии и биологии, в классах физико-химического — предметы физики и химии и т.д.

Но введение интегративного практикума само по себе ещё не достаточно для развития профильной компетентности. Исследования показали, что профильные, базовые и элективные курсы необходимо проектировать в соответствии с вышеизложенным подходом [2].

Литература

1. Вестник образования. Профильное обучение (тематический выпуск). 2002. № 4.
2. *Рягин С.Н.* Проектирование содержания профильного обучения в старшей школе// Школьные технологии. 2003. № 2.
3. *Рягин С.Н.* Дидактические основы профильного обучения в современном образовательном пространстве. Организация профильного обучения в современной школе: Тезисы докладов/ Под ред. С.Н. Канунникова, В.А. Шелонцева, А.М. Соломатина, Н.А. Ждан. Омск, 2003. С. 15–17.
4. *Рягин С.Н.* Интегративный практикум «Основы естественно-научного познания» как средство формирования метазнаний в профильном обучении. Организация профильного обучения в современной школе: Тезисы докладов/ Под ред. С.Н. Канунникова, В.А. Шелонцева, А.М. Соломатина, Н.А. Ждан. Омск, 2003. С. 19–21.
5. Профильное обучение. Эксперимент: совершенствование структуры и содержания общего образования/ Под ред. А.Ф. Киселёва. М.: ВЛАДОС, 2001.
6. Сравнительный анализ математической и естественно-научной подготовки учащихся основной школы: По результатам международного исследования TIMSS/ Под ред. Г.С. Ковалёвой. М.: Российская академия образования, 1996.