

ЭКОЛОГИЧЕСКИ НАПРАВЛЕННОЕ МЫШЛЕНИЕ В СТРУКТУРЕ ПРИРОДООХРАННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ АСПЕКТ

© Р.Ф.Галимов, С.И.Гильманшина

В структуре природоохранной компетентности выделено экологически направленное мышление как необходимое качество личности современного школьника. Показана возможность его формирования посредством решения учебно-исследовательских комплексных задач экологического содержания. Дано обоснование главных понятий исследования.

Ключевые слова: природоохранная компетентность, экологические комплексные учебно-исследовательские задачи.

В соответствии с современной мировой концепцией экологически безопасного и устойчивого развития общества, предусматривающей воспитание нового менталитета, важное значение приобретает формирование экологически направленного мышления учащихся школ. Экологически направленное мышление способствует развитию внутреннего чувства ответственности и долга за сохранность среды обитания человека как важнейшей категории в системе общественных ценностей и реализации природоохранной деятельности.

Сегодня важен новый взгляд на природоохранную деятельность школьников как компетенцию и фактор воспитания интеллигентности и цивилизованности, экологического отношения к природе. Недаром в проекте "Наша новая школа" указано, что "необходимо перенастроить систему образования на освоение современных компетентностей, отвечающих общемировым требованиям к человеческому капиталу..." [1].

Определимся с понятийным аппаратом. Экологически направленное мышление мы рассматриваем как важнейшее личностное качество, необходимое для любого человека, а компетентность – как способность личности и социальную характеристику гражданина. Компетентность, мы полагаем, включает соответствующие знания, навыки, способы мышления, рефлексию, самосознание и характеризуется степенью овладения определенными компетенциями. Компетенции – это аспект деятельности, который необходимо формировать в учреждениях образования.

А.В.Хуторской различает семь ключевых компетенций современных школьников: общекультурную, ценностно-смысловую, учебно-познавательную, информационную, коммуникативную, социально-трудовую и компетенцию личностного самосовершенствования [2]. Однако в период глобального обострения экологической

ситуации в мире в результате антропогенного воздействия на природу, когда под угрозой поставлена жизнь на планете и необходим новый этап международного сотрудничества по охране окружающей среды, мы считаем, что ключевыми являются и природоохранные компетенции.

Природоохранные компетенции, с нашей точки зрения, отражают естественнонаучную и эколого-правовую грамотность, нравственные начала, гражданственность, духовность и экологически направленное мышление. Нравственная сторона природоохранных компетенций формируется в действиях, направленных на защиту окружающей среды. Гражданственность связана с осознанием общенародной принадлежности природы.

Следовательно, природоохранную компетентность учащихся можно определить как способность личности с экологически направленным мышлением активно использовать естественнонаучные и эколого-правовые знания в деятельности по охране природы. В соответствии с деятельностным подходом первичным является проявление такой стороны природоохранной компетентности, как готовность к осмысленному осуществлению определенного вида деятельности.

Выделение экологически направленного мышления в структуре природоохранной компетентности учащегося позволяет утверждать, что в настоящий период глобальности экологической проблемы важнейшим качеством личности современного школьника является его экологически направленное мышление.

Экологически направленное мышление – сложное, многогранное интегрированное понятие, имеющее свои специфические черты. В данной статье рассматривается только его естественнонаучный аспект и, как следствие, умения применять естественнонаучные теории в качест-

ве метода решения природоохранных задач, а также рассматривается присутствие определенных интеллектуальных умений (анализировать, обобщать, проводить аналогию и др.). Общие закономерности научного мышления в области естественных наук и исследовательской деятельности обеспечивают понимание учащимися процесса и методов познания естественнонаучных объектов, позволяют определять логику и методы описания и объяснения природоохранных мероприятий.

В процессе овладения естественнонаучными знаниями во взаимосвязи с природоохранной деятельностью у школьников взаимодействуют и развиваются научное экологически направленное мышление в области природоохранной деятельности и психологические механизмы усвоения естественнонаучных и эколого-правовых понятий, законов, принципов и т.д. Эти неразрывно связанные стороны экологически направленного мышления учащихся гармонично интегрируются в структуру природоохранной компетентности.

Разработанная понятийная модель экологически направленного мышления как единство научного мышления в области естественных наук и практического мышления в области природоохранной деятельности позволила сформулировать принципы моделирования экологически направленного мышления в структуре природоохранной компетентности. Это принцип дидактической интерпретации логики и методов естественнонаучных наук, используемых в школе; принцип обучения нравственному и эколого-правовому природопользованию с учетом психологических закономерностей усвоения системы экологических понятий школьниками; принцип пропаганды активной трудовой деятельности по изучению и охране природы своей местности (пропагандистская деятельность, озеленение школы и населенных пунктов, восстановление и охрана лесов, охрана почв от эрозии, охрана полезных насекомых, охрана и привлечение птиц, охрана водоемов и др.).

Несколько подробнее поясним второй принцип – обучение нравственному и эколого-правовому природопользованию с учетом психологических закономерностей усвоения системы экологических понятий школьниками. Суть принципа: необходимо применять систему учебно-исследовательских комплексных задач экологического содержания (указывать на нравственные противоречия, проблемы в системе рационального природопользования), а также обучать исследовательскому методу, логике и методам описания, объяснения изучаемых явлений и прогнозированию возможных последствий деятель-

ности человека в замкнутой системе "природа – человек (здоровье человека) – искусственная среда (техника, промышленные технологии)". Кроме того, необходимы интегрированные с экологией уроки по естественнонаучным предметам, направленные на формирование экологически направленного мышления.

Поскольку экологически направленное мышление является многокомпонентным личностным образованием со сложной структурой, постольку и его формирование является длительным процессом поэтапного осуществления целого ряда взаимосвязанных промежуточных целей. Сегодня в условиях компетентностного подхода в образовании инвариантом системы промежуточных целей является требование постепенного перехода умственной деятельности учащихся с уровня репродуктивной на уровень творческой природоохранной деятельности. Такой переход связан со следующими этапами деятельности учителя: 1) формирование у школьников умений анализировать и обобщать данные естественнонаучного эксперимента, делать выводы; 2) обучение логичному объяснению естественнонаучных понятий, теорий; 3) обучение выдвиганию догадок, гипотез по решению учебной экологической проблемы, доказательству их теоретически и экспериментально с целью объяснения природоохранных действий; 4) обучение решению природоохранных комплексных учебно-исследовательских экспериментальных и расчетных задач на основе межпредметных связей, критической самооценки.

Среди дидактических методов, обеспечивающих эффективное целенаправленное формирование экологически направленного мышления в структуре природоохранной компетентности учащихся, мы выделяем методы проблемного обучения на основе межпредметных связей. Это объясняется тем, что для решения учебно-исследовательских комплексных задач экологического содержания, способствующих формированию экологического мышления, необходимы межпредметные знания. Мы согласны с Н.Е.Кузнецовой [3] в том, что под проблемным обучением на основе межпредметных связей следует понимать такую модель организации обучения, когда учебные проблемы рассматриваются как межпредметные, комплексные, а систематическая реализация в обучении межпредметных связей служит основой для создания проблемных ситуаций, постановки и решения учебных проблем на уроке.

В заключение приведем пример методики обучения учащихся 9-х классов решению учебно-исследовательской задачи экологического содержания. Подобные задачи лучше включать в содержание интегрированных с экологией курсов по выбору, таких как "Химия вокруг нас", "Проблемы окружающей среды". Особенно актуальны данные курсы по выбору для учащихся старших классов, изучающих естественнонаучные разделы в курсе "Естествознание".

Ниже рассмотрены этапы обучения школьников решению учебно-исследовательской проблемы "Нарушение круговорота веществ в природе в результате деятельности человека" с акцентом на научное обоснование необходимости природоохранной деятельности.

1. *Этап подготовки учащихся к восприятию проблемы.* Характеристика атмосферы. Важность ее изучения в экологическом плане. Перемены в составе атмосферы, вызванные производственной деятельностью человека.

2. *Этап создания проблемной ситуации.* Проблемы, связанные с выпадением кислотных дождей, потеплением климата за счет парникового эффекта, образованием озоновых дыр (существенное, около 50%, снижение плотности озонового экрана впервые отмечено над Антарктикой), коррозией металлов и др., обусловлены изменением концентраций в атмосфере второстепенных газовых примесей, а не основных компонентов. К второстепенным компонентам атмосферы относятся диоксид серы, монооксид и диоксид азота, метан, монооксид углерода и хлорфторуглероды (так называемые фреоны).

3. *Этап формулировки учебно-исследовательской проблемы.* Согласно литературным данным [4 и др.], природные источники газов, поступающих ежегодно в атмосферу, составляют большую долю по сравнению с антропогенными выбросами. Почему неблагоприятные изменения в атмосфере связывают с выбросами газов, вызванными деятельностью человека?

4. *Этап решения учебно-исследовательской проблемы.*

4.1. Природные источники газов, поступающих ежегодно в атмосферу, являются частью биогеохимических циклов. Антропогенные выбросы нарушают газовый баланс в биосфере. Наиболее интенсивно увеличивается концентрация CO_2 в результате сжигания топлива, а также вырубки лесов. Другими словами, в естественный круговорот углерода в природе (в основном за счет процессов дыхания, горения, фотосинтеза) вмешался человек. Углекислый газ пропускает большую часть солнечного излучения на Землю и в то же время поглощает инфракрасное из-

лучение Земли, вызывая парниковый эффект. Следовательно, его роль – поддержание теплового баланса на Земле. Значительное увеличение концентрации CO_2 в атмосфере может привести к глобальному потеплению климата. Еще более эффективным поглотителем инфракрасного излучения Земли является метан, причем его концентрация в атмосфере растет в два раза быстрее, чем углекислого газа.

4.2. Каковы возможности предотвращения повышения концентрации углекислого газа и метана в атмосфере? (Суть природоохранной деятельности.)

Снижение масштабов сжигания органического топлива, приостановка вырубки лесов, разработка альтернативных видов энергии, создание каталитических методов подавления парникового эффекта.

5. *Этап доказательства правильности найденного природоохранного решения.* В России создан катализатор, обеспечивающий превращение углекислого газа и метана в смесь водорода и монооксида углерода [5]. Причем, из этой смеси с использованием другого катализатора, также разработанного в России, можно получить значительные количества этилена и пропилена – сырья для производства ценных полимеров. Кроме того, в настоящее время усилено внимание к использованию солнечного излучения для получения энергии (разработка систем автономного энергоснабжения с использованием солнечных модулей на основе нанотехнологий). Солнечная батарея является экологически чистой, без вредных отходов.

6. *Этап творческого применения усвоенных природоохранных знаний и способов действий.* Основным источником загрязнения атмосферы монооксидом углерода является автомобильный транспорт. Допустимое содержание веществ в отработанных газах определено Государственным стандартом. Так, среднесуточные предельно допустимые концентрации монооксида углерода – 1 мг/м^3 , оксидов азота – $0,085 \text{ мг/м}^3$, метана – $0,035 \text{ мг/м}^3$. Содержание серы и свинца ограничено стандартами на топливо. Нейтрализация выхлопных газов возможна с помощью небольших приборов (нейтрализаторов), устанавливаемых на выхлопную трубу в автомобилях. Нейтрализаторы обеспечивают дожигание и разложение продуктов неполного сгорания, в частности, оксидов азота на азот и кислород. Существуют термические и каталитические нейтрализаторы. Лучшим, но очень дорогим катализатором является платина. Часто используется оксид алюминия. В настоящее время интенсивно раз-

рабатываются специальные катализаторы обезвреживания выхлопных газов автотранспорта.

7. Этап выполнения учебно-исследовательских экспериментальных работ. Определение наличия свинца в растениях, произрастающих на разных расстояниях от автомобильной магистрали. Анализ проб снега, взятых в разных районах города (на содержание анионов и катионов).

Конечно, природоохранной компетентности свойственны различные характеристики (не только экологически направленное мышление). Диагностика всех возможных характеристик требует много времени, сил, специального глубокого исследования. Критериями же сформированности основных характеристик природоохранных компетенций в единстве учебной и внеучебной деятельности, по нашему мнению, являются диагностируемые на естественнонаучном материале образовательный, содержательно-мотивационный, поведенческо-деятельностный компоненты. Это уровень применения теоретических знаний и уровень обобщения (образовательные умения), уровень устойчивого интереса к природоохранной деятельности и уровень выбора метода природоохранной деятельности (содержательно-мотивационные умения), уровень убежденности

в необходимости природоохранной деятельности и уровень критической самооценки выполненного задания (поведенческо-деятельностные умения).

Учет соответствующих критериев позволяет исследовать интеллектуальные новообразования в виде открываемых школьниками способов решения природоохранной проблемы, сформулированной на основе анализа противоречия, создавшего проблемную экологическую ситуацию.

1. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" // Вест. образования. – 2009. – №8. – С.18-33.
2. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. – М.: МГУ, 2003. – 416 с.
3. Кузнецова Н.Е., Шаталов М.А. Проблемное обучение на основе межпредметной интеграции (на примере дисциплин естественнонаучного цикла). – СПб.: Образование, 2008. – 48 с.
4. Кислотные осадки. Научно-популярное издание. – М.: Квинта плюс, 2004. – 16 с.
5. Грязнов В.М. Связь преподавания экологических дисциплин с научными исследованиями // Химическое образование и развитие общества. – М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2000. – С.95.

ENVIRONMENTALLY DIRECTED THINKING IN THE STRUCTURE OF ENVIRONMENTAL EXPERTISE: NATURAL SCIENCE ASPECT

R.F.Galimov, S.I.Gilmanshina

The structure of environmental expertise includes environmentally directed thinking as its essential part in school-aged children's personality. Its formation by means of problem-solving in the sphere of ecological research is demonstrated. The authors substantiate the main concepts.

Key words: environmental expertise, problem-solving in the sphere of ecological research.

Галимов Рамзиль Файзияданович – учитель географии и биологии МОУ Нижне-Тимерликовской СОШ Рыбно-Слободского района РТ.

E-mail: ramz.rf@mail.ru

Гильманшина Сурия Ирековна – доктор педагогических наук, заведующий кафедрой химического образования Химического института им.А.М.Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: gilmanshina@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.08.2011