

УДК 372.862
ББК 4426.81/96

С. Н. Бабина, Э. Ф. Шарипова

Челябинск

**РОЛЬ ИНТЕГРАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
УЧАЩИХСЯ**

ГСНТИ 14.25.09
Код ВАК13.00.02

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: преобразовательная деятельность; техносфера; физическое образование; образовательная область «Технология»; технологическая компетенция; компоненты технологической компетенции; педагогическая интеграция; уровни педагогической интеграции.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается влияние интеграции физического и технологического образования на формирование готовности учащихся к преобразовательной деятельности в современных условиях. Приведены результаты экспериментальной работы по выявлению основных направлений работы учителей технологии в формировании технологической компетенции учащихся. Обозначается роль естественнонаучной подготовки в формировании технологической компетенции.

S. N. Babina, E. F. Sharipova

**ROLE OF INTEGRATION OF PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION
IN FORMATION OF THE TECHNOLOGICAL COMPETENCE OF THE STUDENT**

Chelyabinsk

KEY WORDS: transformational activity; technosphere; physical education; educational sphere «Technology»; technological competence; components of technological competence; pedagogical integration; levels of pedagogical integration.

ABSTRACT. The article dwells upon the influence of the integration of physical and technological education in the formation of students' readiness for transformational activity in modern conditions. The results of experimental work aimed at revealing main tendencies in Technology teachers' activity in formation of students' technological competence are presented. The role of education in natural sciences in the formation of techno-

logical competence in revealed.

Вся история развития человечества связана с познанием окружающего мира и с преобразовательной деятельностью. В процессе познания преобразовательная деятельность усложнялась и продолжает усложняться. Спектр преобразовательных технологий расширяется, и каждая из них в своей основе имеет знания, без которых в настоящее время невозможно даже простое ремесло.

В каждой из современных технологий, на которых базируется производство, используются в той или иной мере знания из разных наук, как естественных, технических, так и экономических, социальных, гуманитарных. Интеграционные процессы в науке, технике и технологии становятся глобальными и определяют перспективы развития преобразовательной деятельности человечества.

Рассматривая спектр технологий, разделим их условно на технологии материальные, энергетические, информационные и социальные. Подготовка специалиста к реализации преобразовательной деятельности в материальных, энергетических и информационных технологических процессах содержит как инвариант знания в области естественных наук, причем чаще всего не только одной из них: физики, химии, биологии, геологии. Анализ перечня направлений и специальностей высшего профессионального образования с точки зрения необходимости фундаментальных знаний в области естественных наук (название науки включено в наименование специальности) позволяет сделать следующие выводы. Из взятых нами 95 направлений подготовки по 469 специальностям в 92-х направлениях необходимы фундаментальные знания в области одной или нескольких естественных наук. Из 469 специальностей в 260 требуются

фундаментальные знания физики, в 109 — химии, в 71 — биологии, в 47 — геологии.

Проанализируем включенность в преобразовательную деятельность общества всего лишь одной естественной науки, **физики**, которая является базой для изучения химии, биологии и геологии. В наименованиях широкого спектра специальностей содержится название этой науки: **физика** Земли и планет, **физика** атомного ядра и частиц, биохимическая **физика**, био**физика**, **физическая** электроника, радио**физика** и электроника, гео**физика**, медицинская **физика**, ядерная **физика** и технология, техническая **физика**, **физические** процессы горного и нефтедобывающего производства, техника и **физика** низких температур, **физика** и техника оптической связи, морская акустика и гидро**физика** и т. д. Это лишь малая толика специальностей из различных профессиональных направлений.

Существующая ныне техносфера страны эксплуатируется специалистами, получившими профессиональную подготовку в высших и средних специальных учебных заведениях. Интеграция науки, техники и технологии в профессиональной подготовке инженера и техника является обязательным условием, обеспечивающим его профессиональную компетентность. Следует учитывать, что физика как базовая наука для изучения химии, биологии и геологии должна быть дифференцирована в своих явлениях, понятиях, законах, теориях и методах исследования. Физика макрообъектов, микрообъектов и нанообъектов требует разных методов теоретических и экспериментальных исследований. Вместе с тем физические методы исследований широко используются в технике и технологиях и дают информацию о технических характеристиках и параметрах объ-

ектов и процессов. Практически невозможно назвать хотя бы одну из материальных, энергетических или информационных технологий, параметры объектов и процессов в которых не определялись бы физическими методами исследования.

Физические явления и свойства вещества в настоящее время широко используются в различных материальных технологических направлениях, например, в микроэлектронике для создания принципиально новых технологических объектов. Такие направления микроэлектроники, как оптоэлектроника, акустоэлектроника, криоэлектроника, квантовая электроника, диэлектрическая электроника, молетроника и др., позволяют создать принципиально новые способы обработки информации и требуют углубленных знаний различных разделов физики. Создание устройств функциональной микроэлектроники и нанотехнологий вообще невозможно без фундаментальной естественнонаучной подготовки.

Учитывая возрастание информационных потоков и степень зависимости структуры и уровня развития техносферы от объема и содержания информации, становится все более актуальной проблема внедрения информационных технологий. Развитие информационных технологий не только на уровне разработки технических объектов, но и применения их в технологических линиях также требует фундаментальной подготовки по физике. Таким образом, физика в школе является учебным предметом для создания образовательной базы большинства направлений преобразовательной деятельности будущего специалиста. Однако в последнее время наблюдается неуклонное сокращение часов, отведенных в учебном процессе на изучение естественнонаучных дисциплин.

Если учесть, что за последнее десятилетие объем учебных часов в общеобразова-

вательной школе по такой учебной дисциплине, как физика, уменьшился почти в полтора раза при сохранении структуры учебного материала, то можно сделать выводы о недостаточной естественнонаучной базе для получения высшего профессионального образования технико-технологической направленности.

Снижение уровня естественнонаучной подготовки школьников происходит за счет упрощения математического аппарата физики и за счет выведения за рамки обязательного рассмотрения в классе некоторых важных тем, раскрывающих ее прикладной аспект. Это затрудняет дальнейшее практическое использование естественнонаучных знаний, познание естественнонаучных и технико-технологических особенностей функционирования технических объектов и технологических процессов. Между тем современное производство нуждается в специалистах, способных принять правильное решение в штатной или критической ситуации и настоять на выполнении технических требований и условий. Недооценка специалистами естественнонаучной базы технологий приводит порой к очень тяжелым последствиям. Возникают техногенные катастрофы и аварии, приводящие к человеческим жертвам и материальным потерям.

Образовательный процесс по физике необходимо ориентировать на будущую преобразовательную деятельность личности в социуме и на выявление связей познавательной и преобразовательной деятельности. Наши исследования показывают, что познавательный процесс по физике слабо ориентирован на будущую преобразовательную деятельность учащегося. Знания, технологически не ориентированные и не используемые на практике, становятся фрагментарными и «не работают» на будущую преобразовательную деятельность.

Значительным потенциалом в фор-

мировании представлений о специфике осуществления преобразовательной деятельности обладает образовательная область «Технология». Именно на уроках технологии происходит первоначальное знакомство учащегося с основами преобразовательной деятельности, осваиваются различные технические объекты. Интегративный характер данной образовательной области делает возможным рассмотрение изучаемых технико-технологических объектов как результата практического применения научных знаний, в качестве примера взаимодействия различных отраслей наук и накопленного практического опыта для решения конкретных задач. Именно образовательной области «Технология» принадлежит ведущая роль в формировании технологической компетенции учащихся.

Технологическая компетенция определяется нами как комплекс свойств и личностных качеств субъекта, который обеспечивает способность организовывать преобразовательную деятельность различной предметной направленности в соответствии с технологическими принципами, осваивать и эффективно использовать в своей деятельности современные технологии. Для того чтобы процесс формирования технологической компетенции учащихся был эффективен, учитель технологии должен сам обладать высоким уровнем технологической компетенции и осознавать необходимость ее формирования у учащихся. Проведенные нами исследования показывают, что данному вопросу зачастую не уделяется достаточное внимание. Более того, понятие «технологическая компетенция» как интегративное образование не всегда осознается учителями технологии, и ее формирование осуществляется стихийно.

Нами проводилось исследование состояния проблемы связей физики и технологии в образовательном процессе школ различного типа и профилизации.

В рамках курсов повышения квалификации для учителей технологии г. Надым и прилегающих районов в 2009 г. мы проводили анкетирование, имеющее своей целью установить, формированию каких качеств, входящих в структуру технологической компетенции, уделяется наибольшее внимание. Анкета представляла собой перечень характеристик личности, которые было предложено оценить по 5-балльной шкале в зависимости от степени их важности для педагога и для выпускника школы. Характеристики личности были выделены на основании предложенной нами структуры технологической компетенции и включали в себя следующие позиции:

1. **Когнитивный компонент технологической компетенции:** знания о методах и средствах преобразовательной деятельности; знания о существенных признаках технологии, специфике технологии как способа организации преобразовательной деятельности человека; знания о естественнонаучных основах преобразовательной деятельности.

2. **Операционно-деятельностный компонент технологической компетенции в следующих аспектах.**

Информационно-аналитический аспект: умение самостоятельно осуществлять поиск и обработку информации (анализ, систематизацию и т. п.); умение осуществлять поиск и оценку материальных и нематериальных ресурсов; умение формулировать цель и задачи деятельности.

Прогностический аспект: умение выдвигать и формулировать гипотезы; умение планировать деятельность по достижению цели, осуществлять выбор оптимальных методов деятельности; умение подробно представить желаемый результат; умение прогнозировать и оценивать

последствия своих действий.

Рефлексивный аспект: умение определять критерии качества и соотносить полученный результат с желаемым; умение оценивать результаты своей работы с учетом целей, соответствия оптимальности и удовлетворения потребностей человека, общества и окружающей среды; умение выявлять несоответствия и вносить коррективы.

3. **Личностный компонент технологической компетенции:** целеустремленность; инициативность; ответственность; самостоятельность; трудолюбие.

4. **Аксеологический компонент технологической компетенции:** готовность нести ответственность за свой выбор и последствия своих действий; осознание роли преобразовательной деятельности в развитии человека и общества; гуманистическая ориентация, осознание ответственности за сохранность биосферы, собственного здоровья и здоровья окружающих.

Для повышения степени объективности анкеты указанные качества были включены в нее в произвольном порядке и

дополнены качествами, которые относятся к социальным компетенциям.

Анализ анкет позволил сделать выводы о том, что наиболее значимыми качествами для выпускника опрашиваемые учителя считают: способность к адекватной оценке своей деятельности; ответственность; готовность нести ответственность за свой выбор и последствия своих действий; самостоятельность; умение самостоятельно осуществлять поиск и обработку информации (анализ, систематизацию и т. п.); умение предвидеть последствия своих действий.

Наиболее значимыми качествами для учителя опрошенные педагоги считают: умение формулировать цель и задачи деятельности; умение планировать свою деятельность; знание о существенных признаках технологии; умение подробно представить желаемый результат; умение планировать свою деятельность; умение предвидеть последствия своих действий.

При обработке анкет мы определили степень значимости качеств, составляющих технологическую компетенцию для учителя технологии и выпускника школы, по компонентам (рис. 1).

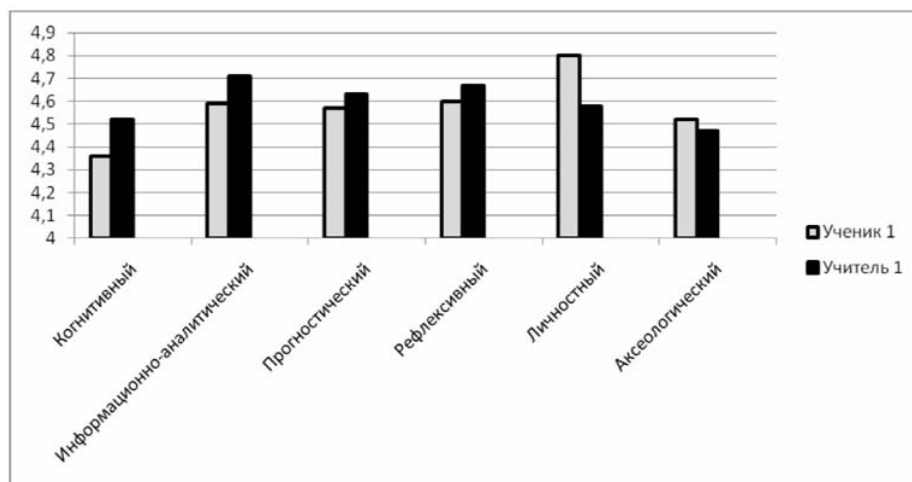


Рис. 1. Степень значимости качеств, составляющих технологическую компетенцию, для учителя технологии и выпускника школы по компонентам

Анкетирование показало, что по таким направлениям, как информационно-аналитические, прогностические и рефлексивные умения, педагоги предъявляют к себе несколько более высокие требования, чем к учащемуся. Иная картина наблюдается в распределении требований по личностному и аксеологическому компонентам. Педагоги ожидают от учащегося проявления целеустремленности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, тогда как значимость тех же качеств для самих себя оценивают существенно ниже. Аналогично оценивается готовность нести ответственность за свой выбор и последствия своих действий.

Самая низкая значимость структурных компонентов технологической компетенции определена для качеств, составляющих ее когнитивный компонент. В иерархии значимых качеств педагога они заняли пятое место из шести, в иерархии значимых качеств учащихся были поставлены педагогами на последнее место. Показательным является то, что такие составляющие, как знания о методах и средствах преобразовательной деятельности, знания о естественнонаучных основах преобразовательной деятельности, знания о современных технологиях и их влиянии на общество и окружающую среду, знания о естественнонаучных основах преобразовательной деятельности, знания о существенных признаках технологии, оцениваются достаточно низко и для педагогов, и для учащихся. Аналогичная ситуация наблюдается с такими характеристиками, как осознание роли преобразовательной деятельности в развитии человека и общества, осознание ответственности за сохранность биосферы. Можно сделать следующий вывод: несмотря на то, что содержанием образовательной области «Технология» является преобразовательная деятельность человека во всем ее многообразии, необходимость рас-

смотрения частных материальных технологий как проявлений преобразовательной деятельности, имеющих определенные естественнонаучные и социокультурные основания, не осознается. Акцент в изучении материальных технологий делается на их узком, прикладном применении.

Низкая оценка значимости знаний о естественнонаучных основах преобразовательной деятельности позволяет предположить, что на уроках технологии этому вопросу не будет уделяться должное внимание. Между тем педагогическая интеграция дисциплин естественнонаучного и технологического блоков базисного учебного плана имеет огромное значение не только в формировании технологической компетенции, но и в формировании мировоззрения учащихся. Она позволяет сформировать в сознании учащихся не только научную картину материального мира, но и дает представление о структуре познавательной деятельности, о возможностях применения полученных знаний в преобразующей деятельности при минимально вредных последствиях для биосферы и социума. Учащийся осознает свои познавательные возможности, проверит их в практической, экспериментальной, исследовательской, конструкторской, проектной и других видах творческой деятельности как в процессе обучения, так и в производительном труде. Сформированный познавательный опыт и опыт преобразующей деятельности сделает перспективу успешной социализации учащихся более реальной.

Изучение естественнонаучных основ организации технических объектов и технологических процессов и применение полученных знаний в практической преобразующей деятельности профессионально ориентирует учащихся, способствует повышению уровня их общей и технологической культуры, социальной зрелости и ответственности за свой про-

фессиональный выбор.

Системная педагогическая интеграция, реализуемая в целевом, содержательном, процессуальном и результативно-прогностическом аспектах, позволяет учащемуся выявлять общность объектов и методов исследования в различных науках, осознавать их технико-технологические аспекты применения, видеть взаимосвязь познавательной и преобразовательной деятельности.

Таким образом, результаты анкетирования говорят о необходимости совершенствования подготовки учителей технологии к формированию технологической компетенции учащихся, о необходимости уделять особое внимание вопросам интеграции естественнонаучного и технологического образования. Такой подход позволяет в некоторой степени

компенсировать сокращение часов на изучение естественнонаучных дисциплин, повышает значимость образовательной области «Технология» в формировании личности учащегося, подготовке его к дальнейшему профессиональному самоопределению и профессиональной деятельности. Овладение естественнонаучными основами функционирования технологических объектов позволяет ученику прогнозировать последствия своих действий. Это, в сочетании с формированием ценностного отношения к человеку и окружающей среде, дает возможность рассчитывать на снижение риска возникновения техногенных катастроф, повышение эффективности использования природных и человеческих ресурсов.

© Бабина С. Н. , Шарипова Э. Ф. , 2010