

СТАТЬИ

УДК 372.8

ЭВОЛЮЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА В РАКУРСЕ ТЕНДЕНЦИЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П.

ГБУ ДПО «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования»,
Санкт-Петербург, e-mail: kiselev@centermol.ru

Интеграционные процессы в развитии науки и общества находят отклик в изменении содержания образования. Это находит отражение в формулировках обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования, ориентирующих на овладение учащимися работы с междисциплинарным содержанием. В настоящей статье обсуждается только содержательный аспект трансформации естественнонаучного образования на основе интегративного подхода, развиваемого петербургской научно-педагогической школой естественнонаучного образования. Он развивается в рамках концепции гуманитаризации содержания образования, согласно которой человек, его деятельность оказываются включенными в саму структуру естественнонаучного знания, что является необходимой основой определения путей развития системы «природа – человек». Включение человеческого фактора в число установок познания рассматривается как новая методологическая константа. Осмысление модернизации российского образования в области естественнонаучной подготовки школьников через призму интегративного подхода приводит к выявлению ряда этапов. Они связаны с разработкой содержания интегрированных курсов естественнонаучной направленности, обеспечением достижения функциональной грамотности обучающихся, реализацией системы конвергентного образования. Интеграция как процесс и результат становления целостности выступает как методология естественнонаучного образования на каждом из этапов, обеспечивая изучение объектов естествознания в системе «природа – наука – технологии – общество – человек». Проведенный анализ позволяет авторам рассматривать интегративный подход в качестве методологической основы развития системы конвергентного образования и разработки учебных программ на основе осуществления междисциплинарного синтеза содержания НБИК-технологий.

Ключевые слова: интегративный подход, естественнонаучное образование, естествознание, функциональная грамотность, компетентностно-ориентированные задания, конвергентное образование

THE EVOLUTION OF THE INTEGRATIVE APPROACH IN THE PERSPECTIVE OF TRENDS IN THE TRANSFORMATION OF MODERN NATURAL SCIENCE EDUCATION

Aleksashina I.Yu., Kiselev Yu.P.

Saint Petersburg Academy of Postgraduate Education, Saint Petersburg, e-mail: kiselev@centermol.ru

Integration processes in the development of science and society find a response in the change in the content of education. This is reflected in the wording of the updated Federal State Educational Standards of Basic and Secondary General Education, which orient students to master work with interdisciplinary content. This article discusses only the content aspect of the transformation of natural science education based on the integrative approach developed by the St. Petersburg Scientific and Pedagogical School of Natural Science Education. It develops within the framework of the concept of humanitarization of the content of education, according to which a person and his activities are included in the very structure of natural science knowledge, which is the necessary basis for determining the ways of development of the “nature – man” system. The inclusion of the human factor in the number of cognitive attitudes is considered as a new methodological constant. Understanding the modernization of Russian education in the field of natural science training of schoolchildren through the prism of an integrative approach leads to the identification of the following stages. They are connected with the development of the content of integrated courses of natural science orientation, ensuring the achievement of functional literacy of students, the implementation of a convergent education system. Integration as a process and result of the formation of integrity acts as a methodology of natural science education at each stage, providing the study of natural science objects in the system “nature-science-technology-society-man”. The analysis allows the authors to consider an integrative approach as a methodological basis for the development of a convergent education system and the development of curricula based on the implementation of an interdisciplinary synthesis of the content of NBIC technologies.

Keywords: integrative approach, natural science education, natural science, functional literacy, competence-oriented tasks, convergent education

Актуальность разработки и внедрения в современную образовательную практику метапредметного и интегрированного междисциплинарного содержания находит отражение в обновленных ФГОС основного и среднего общего образования [1, 2]. Решение этой задачи во многом определя-

ется трансформацией научного познания, которое в большей степени ориентировано на междисциплинарные исследования; взаимодействием естественнонаучных теорий и информационных технологий; формированием сетевых партнерских объединений образовательных организаций и наукоем-

ких предприятий и организаций как условие формирования предпрофессиональных умений школьников, необходимых для учебы и жизни; актуальностью формирования высокотехнологичной образовательной среды как основы развития фундаментального и инженерного образования (в первую очередь междисциплинарных исследований в области химии, физики, биологии, информационных технологий, нанотехнологий, биотехнологий, информационно-коммуникационных и когнитивных технологий) для достижения технологического суверенитета России [3]. Переход к принципу междисциплинарности в обучении направлен на овладение обучающимися компетенциями, необходимыми для продуктивного междисциплинарного диалога и работы в команде специалистов, и призван существенно повысить эффективность общего образования и способствовать развитию личности ребенка.

В этих условиях важным этапом становится осмысление накопленного опыта реализации междисциплинарного взаимодействия в отечественном образовании. Каждый новый этап его реформирования не отменяет достижений отечественной педагогической науки и практики, а отражает эволюцию интегративного подхода в естественнонаучном образовании.

Цель исследования – анализ развития интегративного подхода в ракурсе актуальных задач модернизации российского естественнонаучного образования.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования: анализ психолого-педагогической и методической, нормативно-правовой литературы; анализ практического педагогического опыта.

Результаты исследования и их обсуждение

Интеграционные процессы в педагогической реальности могут дать новые результаты по отношению: к человеку, формируя интегральные свойства и характеристики как на стороне ученика, так и на стороне учителя; к картине мира, которая самым непосредственным образом обуславливает построение содержания образования, составляя его научную основу; к содержанию образования на всех его уровнях, начиная от концептуальных посылок и кончая конкретным учебным материалом; к обучению, обеспечивая актуализацию новых механизмов познания, создавая инновационные формы и методы освоения учебной информации [4].

Активное становление интегративного подхода в системе российского образования осуществляется в рамках современной естественнонаучной (постнеклассической) картины мира, которую характеризуют: целостный взгляд на мир как систему; ценностный взгляд на мир и место человека в нем; эволюционный взгляд на мир – природу и человека в целом; экологический взгляд на мир. Организационно развитие интегративного подхода связано с реформой 1984 г., провозгласившей идеи гуманизации, демократизации и гуманитаризации в образовании [5].

Посылкой становления интегративного подхода остается идея З.И. Гельмана о том, что интеграция – это методологический принцип, своего рода краеугольный камень образования XXI в. и развитие и восприятие новых идей происходит не на традиционных дисциплинарно-предметных платформах физики, химии, биологии, этики, права и т.д., а на стыке этих платформ [6]. Обобщение передового научного опыта и педагогической практики позволило сформулировать ключевые идеи интегративного подхода, развиваемого петербургской научно-педагогической школой естественнонаучного образования [7].

Концептуальным основанием развития интегративного подхода в естественнонаучном образовании мы определяем гуманитаризацию научного и соответственно учебного познания. Согласно концепции гуманитаризации, человек, его деятельность включены в саму структуру естественнонаучного знания, которое является необходимой основой определения путей развития системы «*природа – человек*». Методологическими предпосылками формирования естественнонаучного знания в настоящее время служат учение о единстве природы и ее антропогенного фактора, а также системно-целостный подход к анализу любого феномена природы и деятельности человека в их взаимосвязи [8].

Особым этапом в процессе конструирования интегрированного содержания является определение системообразующего фактора или интегратора как основания для объединения. Определить системообразующий фактор (интегратор) – значит, выявить доминанты, ведущие к организации определенных компонентов в систему, обнаружить специфические основания возможных связей между ними. Интеграторами могут быть идеи, категории, а также другие компоненты содержания.

Наши исследования показали, что при построении интегрированного курса естественнонаучной направленности в качестве

интеграторов выступает концепт. Иерархическая система концептов (метаконцепт – мегаконцепт – концепт смыслового блока – частный концепт) является структурным основанием содержания курса, в отличие от системы формирования основных понятий при конструировании содержания линейного учебного предмета. Дидактическая ценность концепта заключается в его смысловой насыщенности, по сравнению с одноименным понятием. Концепт обуславливает единство знаниевого и ценностно-смыслового компонентов естественнонаучного образования. Использование концепта в качестве элемента структуры учебной программы позволяет осуществлять интеграцию гуманитарного и естественнонаучного знания [9].

В нашем опыте разработки интегрированного курса «Естествознание» концептами-интеграторами содержания выступают ведущие идеи курса: идея единства, целостности и системной организации природы; идея взаимозависимости человека и природы; идея гармонизации системы «природа – человек» [8, 9]. Ведущие идеи курса являются отправной точкой для обозначения ценностно-смысловых ориентиров, раскрывающих содержание педагогического целеполагания при изучении курса «Естествознание» и определяющих направления отбора содержания учебной информации в контексте его ведущих идей при изучении законов, объектов и явлений природы. Здесь система «природа – человек» рассматривается в большей степени через призму научного познания. Таким образом, на первом этапе развития интегративного подхода в современной системе образования реализуется необходимость и возможность интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания вокруг проблем взаимодействия в системе «человек – *наука* – природа», что является основанием при конструировании содержания интегрированного учебного предмета «Естествознание».

На этапе осмысления компетентностного подхода в российской системе образования в последнюю версию ФГОС ООО включено понятие функциональной грамотности. Документ ориентирует на «создание условий, обеспечивающих возможность формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире

профессий» [10, 11]. В проблемном поле формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся это выражается прежде всего в изменении критериальной базы оценки образовательных достижений учащихся, так как ее предметом становятся компетенции и метапредметные умения – интегративные по своей природе.

Данный этап характеризуется внедрением в образовательную практику компетентностно-ориентированных заданий. Отличительной чертой содержания таких заданий является моделирование реальной жизненной ситуации, в которой обучающемуся не просто нужно использовать имеющиеся знания, но прогнозировать стратегии своих действий. В международном исследовании PISA компетентностно-ориентированные задания строятся на основе трех категорий жизненных ситуаций. Это личный опыт учащихся, ситуации, связанные с процессом обучения, или будущие профессиональные ситуации и, наконец, реальные жизненные ситуации, которые могут потребовать от человека работы с публичной информацией.

Эти задания предусматривают выход за пределы предметного материала, имеют не только учебную, но и жизненную ценность, поскольку основываются на интересном для ученика материале, связаны с определенной жизненной ситуацией, актуализируют необходимость действий. Единство указанных признаков дает основание для выделения этого типа заданий как самостоятельной дидактической и методической единицы.

Каждое задание, направленное на оценку и развитие функциональной грамотности ориентировано на демонстрацию обучающимся определенной компетенции в заданных условиях. Составляющие компетентностной области оценки функциональной грамотности в исследовании PISA, с одной стороны, отражают особенности содержательной области, а с другой стороны, особенности деятельности, которая должна быть учтена обучающимся при решении проблем, с которыми он сталкивается [12]. Компетентностная область оценки определена для каждого вида грамотности, которые включены в исследование PISA. Например, в модели математической грамотности выделены следующие компетенции: математические рассуждения и решение математических задач (формулировать ситуацию на языке математики; применять математические понятия, факты, процедуры; интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты). Естественнонаучная грамотность предполагает обладание способностью научно объяснять

явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Обозначенные выше характеристики компетентностно-ориентированных заданий позволяют с определенностью говорить об их интегративной природе. В этой связи в содержании естественнонаучного образования создаются условия для наращивания взаимосвязей в системе взаимодействия человека и природы: «человек – наука – *общество* – природа».

Третий этап эволюции интегративного подхода фиксируем при разработке системы конвергентного образования, которая находится в стадии становления.

По словам М.В. Ковальчука, дальнейшее развитие науки, образования, промышленности возможно только на междисциплинарной основе, конвергенции, взаимопроникновении наук и технологий, ведь сама природа конвергентна по своей сути. При этом подчеркивается, что, если до сих пор с помощью новой технологии всегда создавался новый материал, каждая вновь появившаяся технология приводила к появлению еще одной специальности. Теперь же впервые появились технологии-интеграторы [13].

Конвергентный подход в научном и учебном познании трактуется как методология стирания междисциплинарных границ между научным и технологическим знанием. Методология конвергентного образования предусматривает взаимодействие научных дисциплин (предметов), прежде всего естественнонаучных; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик; взаимопроникновение наук и технологий [14]. Его целевой установкой является подготовка подрастающего поколения к жизни в техносфере динамично меняющегося мира, обеспечивающая конкурентоспособность выпускников школ. Базовым принципом разработки содержания образования заявляется междисциплинарный синтез естественнонаучного знания. Системообразующими в разработке конвергентно-ориентированных учебных программ выступают надпредметные знания из области НБИК-технологий.

Содержание принципов конвергентного образования отражает интегративный подход не только на уровне содержания, но и в системе коммуникации и деятельностных образовательных технологий. К этим принципам относятся: междисциплинарный синтез естественнонаучного знания, переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную; сетевая коммуникация; обучение не по пред-

метам, а по различным видам деятельности; ведущая роль самоорганизации в процессах обучения.

Анализ педагогического опыта реализации интегративного подхода показывает накопление результативных педагогических практик, соответствующих обозначенным принципам. К ним относятся: разработка методики организации проектной и исследовательской деятельности на основе междисциплинарных проблем естественнонаучной направленности; конструирование моделей урока, где концепт выступает в роли интегратора междисциплинарного содержания; разработка моделей формирования и развития метапредметных образовательных результатов и функциональной грамотности обучающихся и др.

Целевые установки конвергентного образования определяют путь дальнейшего развития интегративного подхода в естественнонаучном образовании. Модель концепции гуманитаризации естественнонаучного образования приобретает целостный вид. Отбор и конструирование содержания естественнонаучного образования осуществляется в системе «природа – наука – *технологии* – общество – человек».

Заключение

Исследования петербургской школы естественнонаучного образования свидетельствуют о возрастании роли интеграционных процессов в отечественном образовании

В системе российского естественнонаучного образования наблюдается три этапа развития интегративного подхода, связанные с разработкой содержания интегрированных курсов естествознания, обеспечением достижения функциональной грамотности обучающихся, реализацией системы конвергентного образования. Интеграция как процесс и результат становления целостности выступает как методология естественнонаучного образования на каждом из этапов, обеспечивая изучение объектов естествознания в системе «природа – наука – технологии – общество – человек».

Реализация интегративного подхода в содержании современного естественнонаучного образования в методическом в научно-теоретическом и практическом плане проявляется в следующих направлениях:

– разработка содержания и методики преподавания интегрированных учебных предметов, прежде всего курса «Естествознание», где ключевой идеей является интеграция естественнонаучного и гуманитарного знания, а дидактической единицей содержания выступает концепт.

– разработка системы оценки интеграционных образовательных результатов естественнонаучного образования, где ключевым инструментом выступают компетентностно-ориентированные задания.

Динамика развития интегративного подхода согласуется с ключевыми задачами модернизации отечественного естественнонаучного образования в соответствии с вызовами современного мира. Концептуальная наполненность идей интегративного подхода позволяет сделать вывод, что он может выступать в качестве методологической основы системы конвергентного образования. Накопленный опыт работы в рамках интегративного подхода может быть использован при разработке учебных программ на основе осуществления междисциплинарного синтеза содержания НБИК-технологий.

Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 10.12.2022).
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 августа 2022 г. № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405111329/> (дата обращения: 10.12.2022).
3. Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» Утверждена постановлением Правительства от 29 марта 2019 г. № 377. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72216664/> (дата обращения: 10.12.2022).
4. Колесникова И.А. Педагогические проблемы интеграции в образовании // Проблемы интеграции в естественнонаучном образовании. Ч. II. СПб., 1994. С. 5–9.
5. Днепров Э.Д. Четвертая школьная реформа в России. М., 1994. 248 с.
6. Гельман З.Е. Интеграция общего среднего образования на базе идей истории науки и искусства // Вестник высшей школы. 1991. № 12. С. 16–27.
7. Алексашина И.Ю. Интегративный подход в содержании естественнонаучного образования: становление научно-педагогической школы // Физика в школе. 2021. № 4. С. 4–12.
8. Алексашина И.Ю. Моделирование методики преподавания интегрированного курса «Естествознание»: монография. СПб.: СПб АППО, 2015. 209 с.
9. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. Система концептов интегрированного курса «Естествознание» // Развитие науки в современном мире: сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (Самара, 27 декабря 2018 г.). Самара: ЦНИК, 2018. С. 3–6.
10. PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) // Официальный сайт ФИОКО. [Электронный ресурс]. URL: <https://fiooco.ru/pisa> (дата обращения: 10.12.2022).
11. Ковалева Г.С. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны (по результатам международных исследований качества общего образования): материалы к заседанию Президиума РАО 27 июня 2018 г. // Центр оценки качества образования. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.centeroko.ru/public.html> (дата обращения: 10.12.2022).
12. Абдулаева О.А. и др. Особенности оценки уровня функциональной грамотности учащихся основной школы // Профессиональное развитие педагогов в области формирования и оценки функциональной грамотности учащихся: коллективная монография. СПб.: СПб АППО, 2021. 154 с.
13. Ковальчук М.В. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании. Интервью М.В. Ковальчука // Труды МФТИ. 2011. № 4. С. 16–21.
14. Фещенко Т.С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // МНИЖ. 2017. № 11–2 (65). С. 159–164.