

О. П. Зайцева, Л. В. Моисеева

Екатеринбург

ПРОПЕДЕВТИКА НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОЕКТОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нанотехнологии; познавательная активность школьников; метод проектов.

АННОТАЦИЯ. Рассматривается проблема популяризации достижений нанотехнологий как инновационной сферы знаний среди школьников в образовательной среде. Использование метода проектов для ознакомления с наномиром и нанотехнологиями предлагается в качестве условия развития познавательной активности школьников в целях реализации национального проекта «Наша новая школа».

O. P. Zajtseva, L. V. Moiseyeva

Ekaterinburg

PROPAEDEUTICS NANOTECHNOLOGIES AT SCHOOL WITH USE OF THE METHOD OF PROJECTS

KEY WORDS: nanotechnologies, informative activity of schoolboys, a method of projects.

ABSTRACT. In article the problem of popularization of achievements of nanotechnologies as innovative sphere of knowledge among schoolboys in the educational environment is considered. Use of a method of projects for acquaintance with a nanoworld and nanotechnologies as a condition development of informative activity of schoolboys with a view of realization of the national project «Our new school».

Актуальность знаний в области нанотехнологий, в том числе и для школьников, диктуется временем. Нанотехнология как новая область знания в последние годы стала одной из наиболее важных и захватывающих областей знаний, находящихся на переднем крае физики, химии, биологии, технических наук. Сфера нанотехнологий считается во всем мире ключевой для технологий XXI века. Нанотехнологии системно связаны с множеством научных дисциплин и уже существующих технологий, и эта специфика отражается как на процессе обучения, так и на изучении структур и явлений на неметрическом уровне. Данное направление является важнейшей составляющей целого комплекса мероприятий по повышению качества профессиональной подготовки кадров для nanoиндустрии, а также для популяризации знаний в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий, для поиска и поддержки, профориентации и мотивации талантливой молодежи в образовательной системе Российской Федерации. Необходимым условием развития процесса популяризации знаний является ознакомление школьников с нанотехнологиями через образовательные программы (в том числе в форме предварительного обучения) — 1) совокупность сведений и знаний, которыми необходимо запастись до начала какого-нибудь научного или специального занятия; 2) введение в какую-либо науку, предварительный, вводный курс, систематически изложенный в сжатой и элементарной форме.

Пропедевтическому подходу в образовании дала начало античная философия посредством выделения и осмысления философской

пропедевтики. Философская пропедевтика античности в качестве своей главной цели рассматривала формирование у человека культуры диалогового общения, умения рассуждать и отстаивать свои доводы (Сократ).

Наращивание естественнонаучных знаний, их усложнение и значимость для технического прогресса общества потребовали пропедевтического подхода к построению естественнонаучного образования. В России начала XX века пропедевтический курс неживой природы занял прочное место в начальных классах гимназий как подготовительный курс, готовящий детей к усвоению основных разделов естествознания. А. Я. Герда, М. А. Бубликов, Ю. Н. Вагнер, В. П. Вахтеров, Н. В. Ельчанинов, А. П. Павлов. Ученые-педагоги, разрабатывающие традиционный пропедевтический курс, в той или иной степени ставили перед ним и гуманистические, лично развивающие цели. Все разработчики пропедевтического курса учитывали возрастные особенности школьников при разработке содержания и выборе методов его преподавания.

Таким образом, становление традиционного пропедевтического подхода в естественнонаучном образовании принадлежит концу XIX — началу XX столетия. Традиционная пропедевтика обеспечивает фундаментализацию естествознания, так как способствует более успешному освоению достижений естественных наук обучающимися.

Текущий широкий интерес к нанотехнологиям восходит к 1996 — 1998 гг., когда правительственная комиссия при содействии Центра Оценки Мировых Технологий (World Technology Evaluation Center) (WTEC) предприняла изучение мирового опыта ис-

следований и разработок в области нанотехнологий с целью оценки их технологического инновационного потенциала. Нанотехнологии базируются на понимании того, что частицы размером менее 100 нанометров (нанометр — это одна миллиардная доля метра) придают сделанным из них материалам новые свойства и поведение.

Стремительное развитие инновационных производств на основе нанотехнологий предполагает знакомство школьников с картиной наномира и методами управления нанобъектами и связанными с этим явлениями, что и составляет суть нанотехнологического подхода в образовании.

Нанотехнологии в последние годы стали очень популярны в академических кругах, а также в высших учебных заведениях, что можно объяснить неожиданно возникшей острой потребностью в квалифицированных кадрах. Наряду со специально созданными и дополнительными учебными курсами, успешно создаются новые учебники и программы обучения для школьников. Большинство новых учебных пособий отображает разнообразие идей нанотехнологий и различные научно-технические особенности отдельных их областей, от электроники до молекулярной медицины. Однако для фундаментального понимания новой науки гораздо важнее знание междисциплинарных основ, объединяющих область исследований нанотехнологий, независимо от конкретного применения. В мировой науке наблюдается новое и очень интересное явление — проведение междисциплинарных исследований на основе срастающихся и взаимно дополняющих друг друга наук и технологий, в результате чего неожиданно появляются новые продукты и методы.

Организация современного учебно-воспитательного процесса должна быть такой, чтобы всегда побуждать ребенка к активному проявлению своих сил и возможностей, ставить его в позицию активного деятеля. Активность как характерная черта ребенка создает благоприятные условия воспитательного воздействия на ребенка. Созданием условий для проявления познавательной активности ребенка, являются средства ее достижения: использование разнообразных форм и методов организации учебной деятельности; создание атмосферы заинтересованности каждого участника учебного процесса в работе учебного коллектива; стимулирование участников образовательного процесса к высказываниям; использование различных способов выполнения заданий без боязни ошибиться, получить неправильный ответ и т.д.; использование на уроке дидактического материала, позволяющего личности выбирать наиболее подходящие

для нее виды и формы учебного содержания; оценка деятельности участников образовательного процесса не только по конечному результату (правильно-неправильно), но и процессу его достижения; поощрение стремления обучаемых находить свой способ решения задачи, создание обстановки для естественного самовыражения ученика [5].

Подтверждая идею об активности ребенка как субъекта образовательного процесса, современная педагогика, тем не менее, не сводит функционал учителя к стимулированию учащихся к проектной деятельности в свободном направлении (т.е. на основе сиюминутных интересов и потребностей ребенка, с использованием уже сложившихся стереотипов учебной деятельности) — «важно так строить педагогический процесс, чтобы воспитатель руководил деятельностью ребенка, организуя его активное самовоспитание путем совершения самостоятельных и ответственных поступков» [4]. Образование должно осуществляться через «...построение такой общественной практики, в условиях которой то, что у ребенка находится в зачаточном состоянии или пока только составляет возможность, превращается в действительность» [5], т.е. учитель должен спроектировать проектную деятельность обучающихся так, чтобы она стала эффективным средством обучения, воспитания и развития.

Одним из перспективных методов обучения в школе является метод проектов. Большая советская энциклопедия так определяет понятие «проект»: «(от лат. *projectus*, буквально — брошенный вперед) (в технике, архитектуре) — комплекс технических документов, содержащий описание с принципиальными обоснованиями, расчеты, чертежи, макеты, предназначенные к постройке, изготовлению или реконструкции сооружений, установок, машин, станков, аппаратов, приборов и т.д.» (БСЭ. Т.34. С. 607).

Рассмотрев классификации проектов по различным основаниям, мы попытались создать обобщенную схему типов проектов.

Проектировочная деятельность, или проектирование, — это «документированные процедуры», деятельность по созданию опережающей проекции, модели того, что будет реально выполнено; «...результатом ... является научно-теоретически и практически обоснованное определение вариантов прогнозируемого и планового развития новых процессов и явлений»; «... предварительная разработка основных деталей предварительной деятельности», сведение всех компонентов «в единую, целостную и непротиворечивую систему» (по В.С. Безруковой). «Проектирование — составная часть управления, которая позволяет обеспечить осуществле-

ние управляемости и регулируемости некоторого процесса». В образовательную практику метод проектов был введен «прагматической педагогикой», основателем которой считается американский философ-идеалист Д. Дьюи.

Последователями идей Д. Дьюи явились как зарубежные, так и отечественные педагоги. Среди них особо известны Е. Пархест, В. Кильпатрик, С. Т. Шацкий, В. Н. Сорока-Росинский, А. С. Макаренко и др.

Однако в советской России в начале 30-х гг. прошлого века данный метод был осужден и «изъят» из педагогической практики, и только полвека спустя интерес к нему возродился. Особую актуальность получили идеи о необходимости «возведения» ученика в ранг субъекта образовательного процесса, о необходимости связи обучения с жизнью и проблематизации учебного материала, направление обучения на развитие «критического мышления» и т.п.

Концептуальные положения теории Д. Дьюи и его последователей были переосмыслены с позиции современных достижений педагогики и психологии. Описывая механизмы взаимодействия человека со средой, Дж. Дьюи, как считает Д. И. Фельдштейн, «полагал, что единственной реальностью, с которой имеет дело человек, является его индивидуальный опыт», а потому в воспитательном процессе он выдвигал лишь «цели индивидуальные, не выходящие за рамки опыта отдельного индивида». Это, по мнению Д. И. Фельдштейна [4] (со ссылкой на А. Н. Леонтьева), противоречит сущности человека как личности, которая «представляет собой совокупность определенных конкретно-исторических отношений, которые являются продуктом деятельности людей». Акцент на обмене индивидуальным опытом познания окружающего мира между участниками образовательного процесса — вот один из современных нюансов использования метода проектов в педагогической практике.

Целью пропедевтики знаний о нанотехнологиях является их популяризация среди школьников как мотивация заинтересованности в развитии нанотехнологий в России, а также ранняя ориентация детей на последующее профессиональное обучение в этой отрасли. Очень важно, чтобы занятия способствовали развитию познавательной активности и положительной мотивации учащихся. Поэтому необходимы большее количество творческих заданий, организация поисковой и частично-исследовательской деятельности, внедрение нестандартных форм проведения учебных занятий.

Основой продуктивной познавательной активности школьников является познава-

тельный интерес. Познавательный интерес — избирательная направленность личности на предметы и явления окружающей действительности. Эта направленность характеризуется постоянным стремлением к познанию, к новым, более полным и глубоким знаниям. Систематически укрепляясь и развиваясь, познавательный интерес становится основой положительного отношения к учению. При ознакомлении с нанотехнологиями у школьника познавательный интерес носит поисковый характер. Под его влиянием у младшего школьника постоянно возникают вопросы: «А что это такое?» и др., ответы на которые он сам постоянно и активно ищет в библиотеке, Интернете. При этом поисковая деятельность младшего школьника активизируется, он испытывает эмоциональный подъем, радость от удачи. Познавательный интерес положительно влияет не только на процесс и результат деятельности, но и на протекание психических процессов — развивается мышление, воображение, память, внимание.

Познавательный интерес — это один из важнейших мотивов обучения школьников. Его действие очень сильно. Под его влиянием учебная работа даже у слабых учеников протекает более продуктивно.

При правильной педагогической организации деятельности учащихся, систематической и целенаправленной воспитательной деятельности, познавательный интерес может и должен стать устойчивой чертой личности школьника.

Ознакомление с достижениями новых технологий необходимо осуществлять уже в начальной школе в доступных ученикам формах через занимательные рассказы, игры, а также через общедоступную трудовую деятельность.

С этой целью нами разработан курс «Загадочный мир нанотехнологий — мир будущего». Он предлагается к использованию как элективный курс для 3-4 классов начальной школы. Курс может быть использован также при изучении интегрированного курса «Окружающий мир», включая отдельные темы для расширения и углубления знаний, умений и навыков, а также как содержание внеклассной работы по предмету в системе дополнительного образования (см. табл.). Данный курс позволяет продемонстрировать ряд идей, способствующих активизации, структурированию и развитию мыслительной деятельности учащихся. Эти методологические идеи обладают возможностью переноса из одной области знания в другую, что позволяет сделать вывод об их общем характере, способствует формированию общих учебных умений и способов действий.

На развитие познавательного интереса школьника направлена и деятельность лаборатории «Наномир: большое в малом», которая является частью элективного курса «Зага-

дочный мир нанотехнологий — мир будущего». В лаборатории представлены инструменты наномира, на стенах развешены стенды с кратким описанием понятия нанотехнологий и т. д.

Таблица

Тематическое планирование элективного курса «Загадочный мир нанотехнологий — мир будущего»

№	Тема	Цель	Основное содержание
1	Наномир — большое в малом	Сформировать представление о нанотехнологиях, рассказать об истории развития, появления нанотехнологии, основных особенностях наночастиц	Нанотехнология, нанонаука. История развития и становления нанотехнологий. Нанотехнология как научно-техническое направление. Наносистемы
2	Живая молекула. Рисунок из молекул жизни	Сформировать представление о наноматериалах, их разнообразии, технологиях получения и уникальных свойствах	Классификация наноматериалов. Наночастицы; нанопористые структуры; нанотрубки; нанодисперсии; наноструктурированные поверхности и пленки; нанокристаллические материалы; технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх», получения наноматериалов. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях
3	Инструменты нанотехнологий	Познакомить с современными микроскопами	Микроскоп. Наноскоп. Сканирующий зондовый микроскоп
4	Нанотехнологии вокруг нас, реальность и перспектива. Мир фантастики и роботов. Космическая жизнь нанокосмоса	Познакомить учащихся с современным состоянием дел и ближайшими перспективами применения нанотехнологических методов в быту, в медицине, промышленности и военном деле	Нанопокртия. Катализаторы и фильтры. Нанотехнологии в медицине. Нанотехнологии в парфюмерии и пищевой промышленности. Нанотехнологии, используемые при производстве спортивных товаров, одежды и обуви. Нанотехнологии в военном деле. Нанотехнологии в космосе

Во время занятий у обучающихся есть возможность провести ряд экспериментальных работ. Позднее им предлагается выполнение как индивидуальных, так и коллективных проектов.

Главным результатом занятий с младшими школьниками должна стать не сумма переданных знаний (т.е. информация), а формирование интереса учащихся к проблеме нанотехнологий, развитие их мышления, содействие формированию представлений о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности познания в области естествознания, возможности его дальнейшего развития, роли нанотехнологий в реализации потребностей человечества. При этом неукоснительно должны соблюдаться важнейшие дидактические принципы: диалектическое единство научности и доступности, систематичность и последовательность, реализация межпредметных связей, занимательность и др.

Таким образом, возвращение метода проектов в педагогическую практику произошло не только на уровне ученика, но и на уровне учителя. Педагогическое проектирование стало функцией любого педагога, не

менее значимой, чем организаторская, гностическая или коммуникативная. Благодаря проектированию учебно-воспитательный процесс становится технологичным». Владение проектной методикой обучения в настоящее время — один из показателей профессионализма учителей-предметников.

Подводя итог краткой характеристике метода проектов в пропедевтике нанотехнологий, скажем, что он не только предполагает исследование сложных процессов и объектов путем их моделирования и конструирования, не только позволяет создавать новое, достигать поставленных целей наиболее эффективным путем, но и по своей сути может являться технологическим средством для развития творческой самореализации человека через осуществление им проектной деятельности.

Таким образом, подготовка будущих специалистов в области нанотехнологий должна начинаться с раннего детства и стать актуальной задачей образования в процессе реализации национального проекта «Наша новая школа», поскольку нанотехнологии представляют собой ключевое направление в развитии технологий XXI века.

ЛИТЕРАТУРА

1. БАРАНОВА Э. А. Диагностика познавательного интереса у младших школьников и дошкольников. М. : Речь, 2005.
2. НАНОТЕХНОЛОГИИ: азбука для всех / под ред. Ю. Д. Третьякова. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008.
3. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ государственный образовательный стандарт общего образования (начальное общее образование). М., 2009.
4. ФЕЛЬДШТЕЙН Д. И. Взаимосвязь теории и практики в формировании психолого-педагогических оснований организации современного образования // Мир психологии. 2010. № 10.
5. ЯКИМАНСКАЯ И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М. : Сентябрь, 1996.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. С. А. Новоселов