УДК 378.02:372.8

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Шишелова Т.И., Павлова Т.О., Чувашов Н.Ф.

Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, Иркутск, e-mail: tamara.shishelova@gmail.com

Анализ зарубежной и отечественной литературы показал снижение активности молодежи к научной и исследовательской деятельности, что объясняется низким уровнем преподавания естественно научных дисциплин в школах. Преподаватели ВУЗа сталкиваются с несоответствием, а иногда и с отсутствием остаточных знаний студентов первых курсов и требованиям выполнения обязательной учебной программы. Возникает проблема – необходимость поиска новых образовательных технологий. Эффективным методом, применяемым на кафедре физики ИРНИТУ, является метод сквозного проектирования: Объект исследования: подготовка бакалавров в образовательном учреждении высшего профессионального образования. Предмет исследования: оценить результаты начального этапа (мотивационного) сквозного проектирования. Цель исследования: использование научных достижений в образовательном процессе. Комплекс методов исследования: теоретический и экспериментальный. Результаты исследования: проведенный педагогический эксперимент подтвердил, что в результате участия в интерактивном проекте «Прикладные исследования в области физики» у студентов появляется интерес к изучению физики, улучшается усвоение фундаментальных знаний, и появляются умения применять эти знания в прикладных направлениях и в будущей профессиональной деятельности. Рекомендованы к внедрению некоторые примеры научных достижений в образовательный процесс читаемого курса физики.

Ключевые слова: образовательный процесс, сквозное проектирование, научные достижения, прикладные исследования, мотивационный этап

SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS AND THE EDUCATIONAL PROCESS

Shishelova T.I., Pavlova T.A., Chuvashov N.F.

National Research Irkutsk State Technical University, Irkutsk, e-mail: tamara.shishelova@gmail.com

Analysis of foreign and domestic literature shows a decrease in the activity of youth to science, due to the low level of teaching natural Sciences in schools. University teachers are faced with a mismatch of residual knowledge of students and the requirements of the implementation of the compulsory program. The problem arises – the need for new educational technologies. Effective method is the pass-through design: The object of study: bachelors in educational institution of higher professional education. The subject of the study: to evaluate the results of the initial phase (motivational) through design. The purpose of the study: the use of scientific achievements in the educational process. The complex of methods of research: theoretical and experimental. The results of the research: the conducted pedagogical experiment confirmed that as a result of participation in the interactive project «Applied research in physics» students have an interest in studying physics, improves the assimilation of fundamental knowledge and skills to apply this knowledge in application areas and in future careers. Recommended for implementation some examples of scientific achievements into the educational process to read physics.

Keywords: educational process, scientific advances, applied research, motivational stage

Многие исследователи отметили тревожные снижения активности молодежи к науке. В Европе после 1990 г. число выпускников физических факультетов сократилось на 15%. Большинство исследователей это объясняют тем, как наука преподается в школах. Наблюдается также резкое сокращение знаний естественных наук. И как следствие всего этого, в Высшую школу поступают студенты с низкими знаниями по фундаментальным дисциплинам что наглядно демонстрирует входной контроль знаний.

Преподаватели ВУЗа сталкиваются с проблемой несоответствия остаточных знаний первокурсника и требования выполнения обязательной программы

В связи с изменяющимися условиями и новыми требованиями к образовательному процессу Высшей школы, возникает необходимость интенсификации поиска новых образовательных технологий , новый средств и методов обучения. Возникает вопрос – каким инновационным педагогическим методом может быть эффективно решена соответствующая проблема?

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что одним из эффективных методов обучения физики является проектный метод. В работы Ренаты Голубевой (Палацкий университет) представлены результаты новых эффективных методов обучения. Проектный метод является одним из эффективных методов понимания физики. Необходимо разрабатывать, внедрять и оценивать междисциплинарные проекты.

Преподаватели этих предметов должны сотрудничать и использовать междисциплинарные связи. В этом плане часть руководителей проекта не хотят или не могут готовить междисциплинарные проекты и осуществлять сотрудничество – это один

из основных недостатков работы руководителя проекта.

Так же основным преимуществом проектной деятельности является способность изучать проблемы современной физики, последнее достижения и открытие в науке, не входящее в программу и учебники.

Следует отметить, что кафедра физики ИрНИТУ сравнительно давно занимается проектной деятельностью. Проектная деятельность внедрена в учебный процесс. Студенты активно занимаются проектной деятельностью, руководитель проекта готовит тематику проекта основным условием которого является профессиональная направленность и междисциплинарные связи Проект включает учебное пособие, проблему, деятельность студентов, часто экспериментальную часть, интеграция проекта в рабочую программу, организация круглых столов, семинаров, конференций, участие в фестивале наук, печатные работы где подводится итоговая оценка деятельности [1]. Важным элементом проекта является установление межпредметных связей. Эта часть проекта у нас отработана сравнительно давно. В настоящее время это идея воплощена в сквозное проектирование.

Внедрение этого метода в учебный процесс позволит студентам более успешно становится с курсовыми и дипломными проектами, стимулирует процесс профессионального развития, саморазвития и творческую активность. Часто темы сообщений по проектной деятельности первого этапа согласуются с выпускающими кафедрами и тем самым устанавливается междисциплинарные связи физики с общетехническими и специальными дисциплинами.

При изучении физики необходимо давать студентам хорошие знания как по прикладным, так и по фундаментальным направлениям. [2] Возникла *проблема* необходимого поиска новых образовательных технологий. Эта задача на кафедре физики ИрНИТУ решается методом сквозного проектирования. [3, 4] Метод основан на принципе фундаментальности и профессиональной направленности путем объединения естественно-научных и специальных дисциплин, система действий которая дает возможность преподавателю формировать методику обучения.[5, 6] Реализация первого мотивационного проекта прошла на кафедре физики ИрНИТУ. Мотивационный этап необходим для того чтобы каждый студент ощутил потребность в изучении физики и мог решать будущие профессиональные задачи.

Объект исследования: подготовка бакалавров в образовательном учреждении высшего профессионального образования.

Предмет исследования: оценить результаты начального этапа (мотивационного) сквозного проектирования.

Цель исследования: использование научных достижений в образовательном процессе.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- Разработать тематику интерактивных методов проекта.
- Провести и проанализировать педагогический эксперимент.

Был использован комплекс *методов исследования*:

Теоретический – изучение и анализ научно-методологической и педагогической литературы.

Экспериментальный – наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент.

В данной работе приводятся результаты первого этапа сквозного проектирования на организованной Региональной НПК с международным участием «Прикладные исследования в области физики» 2017 г., на которой были рассмотрены результаты проектной деятельности студентов (первого мотивационного этапа). Основной целью представленных проектов являлось – «Наука в учебный процесс». Интерес к научному форуму проявили будущие энергетики, строители, недропользователи, авиамашиностроители и геологи.

Прикладным исследованием в настоящее время уделяется большое внимание. Федеральная целевая программа (ФЦП), [7] «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014-2020 г.». Нами разработаны теоретические основы методики обучения физики студентов технических вузов на примере использования интерактивного метода проекта «Прикладные исследования» [8, 9]. В результате участия студентов в проекте «Прикладные исследования в области физики» у студентов появляется интерес к предмету, улучшается усвоение фундаментальных знаний по физике. [10]

Открывая работу конференции, заведующий кафедрой физики Николай Коновалов отметил, что научные исследования, которые сейчас ведут студенты, они могут использовать в своих дипломных проектах: «Важно направить студенческую науку в то русло, где будут использованы полученные ими знания, опыт преподавателей и новые наработки, которые имеются в мировой практике. На базе университета создан Институт БРИКС, который ориентирован на сотрудничество с зарубежными вузами. Не стесняйтесь фантазировать. Это приведет Вас к творческому научному поиску». Н. Коновалов воодушевил студентов на реше-

ние сложных задач, которые в дальнейшем могут стать прорывными.

Директор института Вадим Федчишин отметил, что это мероприятие привлечет первокурсников к научным исследованиям. Он информировал о участии молодых монгольских студентов под руководством проф. Владимира Конюхова и приглашенного аспиранта из Университета Хельсинки Лаури Пуккинен со своим руководителем Матти Пуккинен, рассказавший иркутским студентам об экологическом образовании в Финляндии. Об успешности и привлекательности этой конференции, кроме того говорит тот факт, что в ней приняли участие представители научного общества «Карбон» – недавние победители Фестиваля науки.

Организаторы конференции отмечают, что законы физики лежат в основе всего естествознания. Термин «физика» впервые появился в сочинениях одного из величайших мыслителей древности – Аристотеля, жившего в IV веке до нашей эры. Первоначально термины «физика» и «философия» были синонимичны, поскольку обе дисциплины пытаются объяснить законы развития Вселенной. Однако в результате научной революции XVI века физика выделилась в отдельное научное направление. В русский язык слово «физика» было введено Михаилом Ломоносовым, когда он издал первый в России учебник физики в переводе с немецкого языка. В современном мире значение физики чрезвычайно велико. Всё то, чем отличается современное общество от общества прошлых веков, появилось в результате применения на практике физических открытий. Так, исследования в области электромагнетизма привели к появлению телефонов и позже мобильных телефонов, открытия в термодинамике позволили создать автомобиль, развитие электроники привело к появлению компьютеров.

Физическое понимание процессов, происходящих в природе, постоянно развивается. Большинство новых открытий вскоре получают применение в технике и промышленности. В связи с этим основная цель данного мероприятия – научные достижения в образовательный процесс. Вузы должны готовить людей с широким кругозором, с хорошими знаниями физики, как по прикладным, так и по фундаментальным направлениям. Освоив на достаточно хорошем уровне фундаментальную часть, имея хорошие перспективные примеры по прикладным исследованиям, обучающимся легче будет освоить творческий научный поиск, сделать научные обобщение и представить теоретическую часть своего эксперимента.

Первый доклад был посвящен Нобелевским лауреатам в области физики. Докладчиком выступил студент Института архитектуры, строительства и дизайна Владислав Пронин (руководитель – профессор кафедры физики Тамара Шишелова). Автор доклада сообщил, что двадцатое столетие чаще всего называют веком революций и социальных потрясений, веком мировых войн. Вместе с тем с полным правом можно сказать, что XX столетие было веком физики. Отечественная физика приобрела высокий авторитет и признание во всем мире. Десять отечественных ученых, которым принадлежат крупнейшие открытия во всех областях физики, удостоены Нобелевской премии. Как подчеркнул модератор конференции профессор Николай Коновалов, молодым исследователям очень важно знать историю успеха этих всемирно известных научных деятелей в области физики: «Возможно, кто-то из вас в будущем совершит великие открытия и станет лауреатом Нобелевской премии».

Рассмотрим проекты, которые вызвали наибольший интерес аудитории и получившие наибольшее число отзывов.

С большим вниманием и интересом был воспринят проект «Альтернативный способ удаления наледи с ЛЭП» студентки Института энергетики Вероники Саватеевой, руководитель зав. кафедры физики профессор д.т.н. Коновалов Н.П. Она представила на форуме альтернативный способ удаления наледи с линий электропередач. По данным докладчицы, проблема борьбы с обледенением проводов ЛЭП актуальна для регионов с высокой влажностью и резкими перепадами температуры. Нежелательные последствия этого явления заключаются в виде обрывов проводов.

«Наиболее распространенные причины сбоя в работе ЛЭП – это гололедные отложения. Они образуются на проводах при температуре минус пять градусов, при ветре 5-10 м/сек. Отказ электроснабжения приводит к значительному экономическому ущербу. Механический способ борьбы с этим явлением заключается в профилактическом прогреве проводов или пропускании тока короткого замыкания. Прогрев требует много времени и значительных трудозатрат, поэтому в большинстве случаев нецелесообразен. Основным недостатком такого способа, как пропуск тока, являются существенные энергетические затраты». Докладчицей предложен эффективный способ механического разрушения обледенения на проводах ЛЭП за счет использования силы Ампера, возникающей при одновременном пропускании по двум параллельным проводникам постоянного электрического тока.

Теоритическая часть проекта относится к разделу «Постоянный электрический ток (взаимодействие параллельных токов)». Автор проекта наглядно иллюстрирует этот закон для борьбы с оледенением проводов. Этот проект классически впишется в читаемый курс физики.

Автор одного из проектов, Гаврилова Анастасия, руководитель доцент кафедры физики к.х.н. С.Ю.Кузнецова, ознакомила аудиторию с NBIC-технологиями, или NBIC-конвергенцией – взаимопроникновение нано-технологий, биотехнологий, информационной технологии и когнитивной. Студентка акцентировала внимание на том, что и наш ВУЗ не остался в стороне от NBIC-технологий. ИрНИТУ осуществляет подготовку будущих специалистов в области нано-технологий, биотехнологий и информационных технологий. На базе технопарка ИрНИТУ созданы предприятия наукоемкого бизнеса, относящихся к NBIC-технологиям.

Также значительный интерес вызвало сообщение Леонова Владислава и Тятюшкина Кирилла «Абсолютный нуль». Понятие абсолютный нуль мы даем в разделе молекулярной физике и заостряем внимание не только на понятии абсолютный нуль, но и объясняем, чем он интересен. В этом плане был выполнен проект. Рассмотрен исторический вопрос с позиции известных физиков, и термодинамики. Автор умело интерпретирует понятиями термодинамики, энтропии.

На протяжении многих лет исследователи ведут наступление на абсолютный нуль температуры. Как известно, температура, равная абсолютному нулю, характеризует основное состояние системы многих частиц – состояние с наименьшей возможной энергией, при которых атомы и молекулы совершают «нулевые» колебания.

Основной физический смысл абсолютного нуля состоит в том, что, согласно основным физическим законам, при такой температуре энергия движения элементарных частиц, таких как атомы и молекулы, равна нулю, и в этом случае должно прекратиться любое хаотическое движение этих самых частиц.

При температурах, близких к абсолютному нулю, на макроскопическом уровне могут наблюдаться чисто квантовые эффекты, такие как:

1. Сверхпроводимость.
2. Сверхтекучесть.
3. Конденсат Бозе – Эйнштейна.

Приводится пример последних научных достижений в области абсолютного нуля. В сентябре 2003 года исследователи из MIT и NASA сумели охладить газ натрий до рекордно низкого значения. В ходе эксперимента до абсолютного нуля им не хватило всего половины миллиардной доли градуса. Все это позволяет закрепить основные понятия молекулярной физики и является наглядным примером – наука в учебный процесс.

Вызвал интерес доклад студента Большегорского Ильи «Перспективные области использования слюды», руководитель профессор д.т.н. Шишелова Т.И. В своем сообщении он отметил, что на сегодняшний день слюда используется во многих отраслях промышленности, в том числе и в электронике. Благодаря своим хорошим физическим, химическим и тепловым свойствам, редкие природные качества слюд будут востребованы в развитии технологий будущего, например, в нано-технологии. Использование слюды будет востребовано практически во всех макро- и нано-сферах завтрашнего дня. А потому дальнейшее исследование этого минерала привлекает пытливые умы многих учёных. Для успешного возобновления отрасли слюдяной промышленности необходимо расширять и выявлять новые области использования слюды. Наиболее перспективными областями является использования слюды и материалов на ее основе для материалов радиационной защиты и захоронения радиоактивных отходов и в космической отрасли.

В процессе обучения студентов необходимо сочетать освоение содержательной основы, фундаментальности знаний с развитием навыков самостоятельной творческой работы, с мотивацией к обучению. Так, рассмотрим пример выполнения проекта студента первого курса Шепеленко Владислава «Физика как неотъемлемая составляющая человеческой жизни». Рассматривается одна из тем физики «Магнит и магнитные поля», освоив фундаментальную часть программы физики (магнитизм), автор являясь студентом строительного факультета, рассматривает использование научных достижений в строительной индустрии: «Технологии применяемые в строительстве, постоянно совершенствуются. В последние годы все чаще применяются разнообразные магнитные держатели. Неодимовые магниты используются для монтажа металлических каркасов под гипсокартонные конструкции и подвесные потолки. Неодимовые магниты при относительно небольших размерах и массе, способны удерживать грузы, во много раз превышающие их собственный вес. Сила сцепления такова, что с их помощью можно поднимать или подвешивать самое разнообразное оборудование, инструменты и материалы: от стальных труб до

ведер с цементным раствором. Неодимовые магниты используются там, где нет высоких температур – при -80 градусах по Цельсию они утрачивают магнитные свойства. Для сварочных работ применяют устойчивые к высокой температуре и надежные ферритовые магниты.» Освоив раздел квантовой физики раздел лазерные излучения, Шепеленко приводит применение лазерных лучей в сварочном производстве: «Наиболее полные преимущества лазерной сварки реализуются при сварке тонких изделий (до 1 мм): электроконтактов, корпусов приборов, батарей аккумуляторов, сильфонов, переключателей и т.д.» Так же приводятся примеры лазерной закалки и лазерного термоупрочнения: «Лазерная закалка также перспективна для повышения износостойкости сложных фрез для деревообработки, повышение стойкости данного вида инструмента в 2-3 раза.» Наглядный пример сквозного проектирования и установления междисципленарных связей.

Многие участники отметили, что конференция прошла на высшем уровне, была полезной, увлекательной, благодаря ей студенты пополнили свой багаж знаний и окончательно убедились в том, что необходимо вносить свой вклад в науку. Подтверждение этому является отзывы участников:

- «Будучи участником конференции, я узнал много полезного и у меня остались только самые теплые и хорошие впечатления. Такое мероприятие имеет огромный плюс в развитии и продвижении науки в ВУЗе».
- «Впервые побывала на конференции, было очень интересно слушать доклады, прочитанные различными людьми. Стала задумываться о многих явлениях, происходящих вокруг нас».
- «Понравился масштаб конференции, много участвовало студентов, магистрантов и приятно видеть гостей из других стран».
- «Я остался под впечатлением от этой конференции. Все доклады были интересными».
- «Я получила много новых знаний и задумалась о науке».
- «Я считаю, что такие мероприятия нужно проводить чаще, они имеют огромный плюс в развитии и продвижении науки».
- «Я будучи участником конференции, был очень вовлечен в процесс подготовки к докладу. Уровень конференции имел международный статус. В будущем планирую чаще выступать на подобных мероприятиях».
- «Я узнал много новой и полезной информации и это огромная польза для меня».
- «Мое впечатление о конференции самое лучшее. Выражаю искреннюю благодарность».

Большинство участников на вопрос: «Хотели бы вы заниматься наукой?» отвечали: «Очень нравится наука, так как она и даёт знания в дальнейшем поможет с трудоустройством на работу.»

Выводы:

- Проведенный педагогический эксперимент, подтвердил, что в результате участия в интерактивном проекте «Прикладные исследования в области физики» у студентов появляется интерес к изучению физики, улучшается усвоение фундаментальных знаний, и появляются умения применять эти знания в прикладных направлениях и в будущей профессиональной деятельности.
- При проведении форума решалось также задача научные достижения – в учебный процесс, поставленная В. В. Путиным на X съезде ректоров: «при обучении студентов надо ориентировать их на развитие и перспективы».
- Рекомендованы к внедрению некоторые примеры научных достижений в образовательный процесс читаемого курса физики.
- По мнению участников форума: «Мероприятие имеет огромный плюс в развитии и продвижении науки в ВУЗе. Подобные мероприятия нужно проводить чаще, они имеют огромный плюс в развитии и продвижении науки».

Список литературы

1. Бтемирова Р.И. Метод проектов в условиях современного высшего образования // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.

2. Гладун А.А. Физика в системе фундаментальных дисциплин в техническом вузе (СТАНКИН).// Физика в системе современного образования. ФССО-91: Тез. докл. науч. – метод. конф. – Ленинград, 1991. – 169 с.

3. Практика использования интерактивных профессиональных значимых проектов на младших курсах ИРНИТУ : метод. указания / Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Баженова Т.К., Павлова Т.О. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 67 с.

4. Шишелова Т.И. Организация сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности на кафедре физики ИРНИТУ : метод. указания / Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Баженова Т.К., Коновалов П.Н., Павлова Т.О. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 161 с.

5. Соболева В.В. Теоретические основы метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя при изучении курса общей физики // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3.

6. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Шульга В.В. Практика использования интерактивных профессиональных значимых проектов на младших курсах ИрГТУ. // Вектор науки – 2014 – № 2 (17) – С. 221-224.

7. Положение о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете, Томск, ТУСУР, 2012 – 86 с.

8. Раевская Л.Т., Карякин А.Л. Инновационные технологии в преподавании технических дисциплин // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.

9. Байгушева И.А., Ермилов Н.О. Организация проектной деятельности студентов как фактор повышения качества математической подготовки в ВУЗе // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 10. – С. 79–83.

10. Мирзабекова О.В., Соболева В.В., Агафонова А. Формирование проектной деятельности при обучении физике студентов инженерно-строительных специальностей // Человек и Образование – 2013 – № 1 (34).