

ТРАНСФОРМАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Дубик М.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: MariyaDubik@yandex.ru

В данной статье рассматривается трансформационное обучение физике студентов в техническом вузе. В техническом вузе, когда обучение является массовым и остаётся информационным и ориентированным на компетенции, проблема повышения качества инженерного образования может быть решена путём перехода с дидактической модели обучения на трансформационную. Трансформационное обучение – это процесс, в ходе которого конкретно взятый студент проходит путь осознанного изменения предыдущего личностного жизненного опыта и создания нового через трансформацию способностей. Способности развиваются в деятельности творческая самостоятельность. Развитие (последняя фаза процесса трансформация) творческой самостоятельности студентов в процессе трансформационного обучения физике осуществляется через чтение учебного и научно-технического текста. Конечным внешним продуктом деятельности творческой самостоятельности студента является лично ориентированный модуль учебника-конструкции - лично ориентированный преемственный учебник физики. Лично ориентированный преемственный учебник физики – это учебник-конструкция, который состоит из отдельных учебников, каждый из которых, в свою очередь, состоит из отдельных модулей, «сшитых» в тематический блок. Результатом нашего научного исследования явилось конструирование структуры и содержания методики по развитию творческой самостоятельности студентов технического вуза в процессе обучения через чтение учебника физики.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория, личностный жизненный опыт, лично ориентированный преемственный учебник, методика дидактики, трансформация личностного жизненного опыта, трансформационное обучение.

TRANSFORMATION LEARNING OF STUDENTS IN PHYSICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

Dubik M.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: MariyaDubik@yandex.ru

The article discusses the issue of transformation learning on physic of student at a technical university. In a technical university, when learning is massive and remains informational and competency-oriented, the problem of improving the quality of engineering education can be solved by switching from a didactic model of learning to a transformational one. Transformational learning is a process in which a particular student takes the path of consciously changing a previous personal life experience and creating a new one through the transformation of abilities. Abilities develop in the activity of creative independence. The development (the last phase of the transformation process) of the student's creative independence in the process of transformational learning of physics is carried out through reading an educational and scientific and technical text. The external product of the student's creative autonomy is a personality oriented and successive textbook on physics. The personality oriented and successive textbook on physics is a textbook, which consists of separate textbooks, each of which, in turn, consists of separate modules, "stitched" into a thematic block. The result of scientific research was the construction of the structure and content of the methodology, the development of creative independence of students of a technical university in the learning process through reading a textbook on physics.

Keywords: individual educational trajectory, personal life experience, personality oriented and successive textbook, method of didactics, transformation of personal life experience, transformational learning.

В условиях развития цифрового образования во всём мире проблема повышения уровня качества инженерного образования остаётся актуальной. Уровень качества инженерного образования (количественная оценка способности конкретно взятого студента удовлетворять потребности информационного общества) определяет уровень интеллектуального богатства страны.

Обучение в российских технических вузах является массовым и остаётся информационным и ориентированным на компетенции. Новые стандарты (ФГОС 3++) направлены на создание у конкретно взятого студента способностей, которые, по мнению учёных (Н.Ф. Талызина, Б.М. Теплов), создаются только в деятельности. Физика – фундамент для усвоения (освоения) технических дисциплин. Для повышения уровня качества инженерного образования в целом, физического в частности, необходимо у конкретно взятого студента технического вуза создавать способность понимать учебную и научно-техническую информацию и достаточно развивать (развитие – последняя фаза процесса трансформация) деятельность творческая самостоятельность в процессе трансформационного обучения физике через смысловое чтение (понимание сущности физического понятия).

Цель исследования заключается в разработке методики развития творческой самостоятельности студентов в процессе трансформационного обучения физике в техническом вузе через смысловое чтение учебной и научно-технической информации.

Материал и методы исследования. В процессе исследования для достижения цели были использованы методы:

- анализ и обобщение результатов анализа литературы, связанной с темой исследования, состояния исследуемой проблемы, законодательных и нормативно-правовых документов в сфере высшего технического образования, содержания обучения физике в техническом вузе, передового опыта работы вузовских преподавателей и личного опыта практической работы;

- моделирование деятельности творческая самостоятельность студентов в процессе трансформационного обучения физике в техническом вузе через смысловое чтение учебной и научно-технической информации;

- конструирование структуры и содержания методики развития творческой самостоятельности студентов в процессе трансформационного обучения физике в техническом вузе через смысловое чтение учебной и научно-технической информации;

- педагогический эксперимент;

- методы математической статистики.

А также научные подходы: компетентностный, личностно ориентированный, проблемный, продуктивный, синергетический, системный, субъектно-деятельностный, трансформационный.

Результаты исследования и их обсуждение. В условиях перехода вуза с дидактической на трансформационную модель обучения конкретно взятому студенту необходимо, но не достаточно определиться со своим вариантом индивидуальной

образовательной траектории, которая включает базовый и вариативный набор дисциплин. Результаты проведенного нами исследования показывают:

- необходимость конкретно взятому студенту разработать индивидуальную образовательную траекторию;

- достаточность, усвоив деятельность творческая самостоятельность, конкретно взятому студенту осваивать содержание изучаемой дисциплины (физики) через смысловое чтение по частям «с указанием отрезка времени, в течение которого выполняется индивидуальный маршрут, графика выполнения заданий и контрольных точек сроков предоставления заданий» [1, с. 83].

На базе Института промышленных технологий и инжиниринга Тюменского индустриального университета нами разработана методика развитие творческой самостоятельности студентов технического вуза в процессе трансформационного обучения физике через смысловое чтение учебной и научно-технической информации, а также осуществлена реализация её в ходе экспериментальной работы со студентами младших курсов других институтов университета.

С целью выявления готовности конкретно взятого студента-первокурсника к усвоению (освоению) дисциплины в Тюменском индустриальном университете, начиная с 2014 года, централизованно проводится входное тестирование. Анализ результатов входного тестирования по физике подвёл нас к выводу: студенты-первокурсники готовы усваивать (осваивать) вузовский курс общей физики, но по-разному в зависимости от уровня сформированности у них базового уровня. По результатам входного тестирования студенты-первокурсники были нами разбиты на три группы.

Первая группа – студенты, у которых сформирован базовый уровень, готовы к освоению вузовской физики без помощи преподавателя (2%).

Вторая группа – студенты, у которых частично сформирован базовый уровень, готовы к освоению вузовской физики с угасающей помощью преподавателя (52%).

Третья группа – студенты, у которых не сформирован базовый уровень, не готовы к освоению вузовской физики без помощи преподавателя (46%) [2].

J. Mezirow один из тех, кто первым вводит понятие «трансформационное обучение» и определяет «трансформационное обучение как процесс использования предыдущих интерпретаций для конструирования новых или изменённых интерпретаций значимости/ценности полученного опыта для того, чтобы направлять будущие действия» [J. Mezirow, цит. по: [3]]. Мы определяем трансформационное обучение как процесс, в ходе которого конкретно взятый студент не просто получает информацию, а проходит путь от осознанного

изменения предыдущего личностного жизненного опыта до создания нового через смысловое чтение новой для него учебной и научно-технической информации.

Результаты проведенного исследования подводят нас к выводу: индивидуальный подход выстраивается не за счёт изменения программы дисциплины, а за счёт индивидуальной программы обучения (учения) конкретно взятого студента. Индивидуальная программа, в нашем случае, представляет собой Договор, который заключают конкретно взятый студент и преподаватель. При заключении договора студент берёт на себя обязательство за семестр усвоить самостоятельно программный материал или определённую часть его на ступени понимания на уровне кодирования. Преподаватель обязуется консультировать студента, так как, по Н.Ф. Талызиной, «без помощи *преподавателя студенты* [выделено и изменено нами – М. Д.] не смогут вскрыть ни сущность усваиваемых понятий, ни содержание эффективных способов работы с ними. Самостоятельное продвижение оставит их на поверхности предмета усвоения» [Н.Ф. Талызина, цит. по: [1, с. 84-85]].

Исходным состоянием в определении личностного жизненного опыта конкретно взятого студента являются базовые знания и умения, усвоенные (освоенные) студентом, сформированные компетенции и развитые у него способности ещё в школе. Для оценки достижений в процессе трансформации личностного жизненного опыта конкретно взятого студента вводим следующие уровни становления нового личностного жизненного опыта в процессе трансформации:

Уровень 1. Необходимый и достаточный уровень готовности конкретно взятого студента к созданию нового личностного жизненного опыта до начала лекционного занятия.

Уровень 2. Необходимый и достаточный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на лекционном занятии.

Уровень 3. Возможный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на практическом и лабораторном занятии.

Уровень 4. Максимально возможный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на аудиторном и внеаудиторном занятии.

Рассмотрим процесс трансформации предыдущего личностного жизненного опыта конкретно взятого студента и конструирование нового по теме «Электростатическое поле в вакууме». Лекционное занятие нами проводится по следующему плану:

1. Напряжённость – силовая характеристика электростатического поля.
2. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля.
3. Связь напряжённости и потенциала электростатического поля.

Уровень 1. Необходимый и достаточный уровень готовности конкретно взятого студента к созданию нового личностного жизненного опыта до начала лекционного занятия.

Исходным состоянием в определении личностного жизненного опыта конкретно взятого студента являются базовые знания и умения, усвоенные (освоенные) студентом, сформированные компетенции и развитые способности ещё в школе. С целью учёта в содержании лекции уровня готовности конкретно взятого студента нами используется методика дидактографии (1 + 4): на лекционном занятии работа преподавателя (система 1) дополняется деятельностью студентов с учебным текстом (система 4) и под непосредственным наблюдением преподавателя [4].

Студент просматривает учебный текст по теме «Электростатическое поле в вакууме» в целом и подходит к выводу: *Я знаю*

1) физические величины: электрический заряд – физическая модель (точечный электрический заряд, пробный положительный электрический заряд), свойство наэлектризованных тел (закон Кулона, принцип суперпозиции сил), скалярная физическая величина (закон сохранения электрических зарядов);

2) понятие: электростатическое поле – вид материи. Физические величины, характеризующие электростатическое поле:

- а) напряжённость – силовая характеристика электростатического поля;
- б) потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля;
- в) связь напряжённости и потенциала электростатического поля.

Студент просматривает учебный текст по частям и подходит к выводу: *Я знаю* понятие «напряжённость электростатического поля точечного электрического заряда». *Я умею* решить задачу:

Задача № 1. В двух вершинах треугольника находятся одинаковые положительные заряды q . Найти напряжённость, создаваемую электрическими зарядами в третьей вершине треугольника.

Я знаю понятие «силовые линии электростатического поля». *Я умею* решить задачу:

Задача № 2. Определите напряжённость поля, создаваемого диполем с электрическим моментом $1\text{нКл}\cdot\text{м}$ на расстоянии 25 см от положительного заряда диполя и центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя [5, с. 201].

Задача № 3. Кольцо радиусом 5 см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью 14 нКл/м. Определите напряжённость поля на оси, проходящей через центр кольца, в точке, удалённой на расстояние 10 см от центра кольца [5, с. 204].

Студент знает понятие «напряжённость электростатического поля точечного электрического заряда» и *умеет* решить задачу № 2. *Студент не знает* понятие «напряжённость электростатического поля равномерно "размазанного" электрического заряда» и *не умеет* решить задачу № 3.

Возникла проблема.

Уровень 2. Необходимый и достаточный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на лекционном занятии.

Студент готов расширить и углубить знания понятия «напряжённость электростатического поля электрического заряда».

Я хочу знать напряжённость электростатического поля равномерно «размазанного» электрического заряда. Студент читает учебный текст и вводит понятие «плотность электрического заряда». *Я умею* решить задачу № 3.

Лектор указывает, что вычисление напряжённости «размазанного» заряда можно значительно упростить, если применить теорему Остроградского – Гаусса. Вводит понятие «поток вектора напряжённости электростатического поля», формулирует теорему Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме и указывает, что теорема справедлива не только для электростатического поля (К. Гаусс), но и для векторного поля любой природы (М.В. Остроградский).

Задача № 4. На металлической сфере радиусом 15 см находится заряд 2 нКл. Определите напряжённость электростатического поля: 1) на расстоянии 10 см от центра сферы; 2) поверхности сферы; 3) расстоянии 20 см от центра сферы. Постройте график зависимости напряжённости от расстояния $E = E(r)$ [5, с. 206].

Лектор даёт образец решения задачи № 4. Студент составляет алгоритм решения задачи № 4.

На лекционном занятии конкретно взятый студент, расширив и углубив понятие «напряжённость электростатического поля», последовательно переходит к усвоению понятия «потенциал электростатического поля» и нахождению связи между физическими величинами напряжённость и потенциал, характеризующими электростатическое поле.

Уровень 3. Возможный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на практическом и лабораторном занятии.

Я умею ответить на вопросы и решить задачи:

1. Определить напряжённость в точке электростатического поля точечного заряда в вакууме.

2. Используя теорему Остроградского – Гаусса для электростатического поля, определить напряжённость электростатического поля:

1) для положительно заряженной с постоянной поверхностной плотностью бесконечной плоскости;

2) положительно заряженной с постоянной поверхностной плотностью бесконечной поверхности;

3) отрицательно заряженного с постоянной линейной плотностью бесконечного металлического цилиндра.

3. Выполнить лабораторную работу «Исследование электростатических полей методом моделирования».

Уровень 4. Максимально возможный уровень приобретения конкретно взятым студентом знаний и умений, формирования компетенций и развития способностей в процессе трансформации личностного жизненного опыта на аудиторном и внеаудиторном занятии.

На внеаудиторном занятии с целью найти связь между учебной информацией (физическим явлением) и технической информацией (техническим устройством, принцип действия которого основан на данном физическом явлении) конкретно взятый студент ведёт поиск, переработку и хранение научно-технической информации по изучаемой теме, нередко обращается к патентной литературе.

Конечным внешним продуктом развития творческой самостоятельности конкретно взятого студента является лично ориентированный модуль учебника-конструкции лично ориентированный преемственный учебник физики. Под лично ориентированным преемственным учебником понимаем учебник-конструкцию, который состоит из отдельных учебников: базовый, преемственный, лично ориентированный преемственный. Учебники, в свою очередь, состоят из отдельных модулей: базовые знания и основные знания (базовый учебник), лекционный (преемственный учебник), лично ориентированный (лично ориентированный преемственный учебник). Отдельные модули «сшиты» в тематический блок [1, с. 54].

Заключение. В технических вузах, когда обучение является массовым и остаётся информационным и ориентированным на компетенции, проблема повышения уровня качества инженерного образования может быть решена путём перехода с дидактической модели обучения на трансформационную. В процессе трансформации конкретно взятый

студент проходит путь осознанного изменения предыдущего личностного жизненного опыта и создания нового:

- расширяются и углубляются знания и умения по изучаемой теме;
- формируются компетенции (студент овладевает, а именно, ведёт поиск, переработку и хранение новой учебной и научно-технической информации);
- развиваются способности (смысловое чтение) в деятельности (творческая самостоятельность).

Результатом нами выполненного научного исследования явилось построение структуры и содержания методики развития творческой самостоятельности студентов технического вуза в процессе обучения через чтение учебника физики.

Список литературы

1. Дубик М.А. Теория и практика организации самостоятельной работы студента вуза с учебником физики: монография. Тюмень: ТГНГУ, 2014. 136 с.
2. Диагностика знаний среднее общее образование (на базе 11 классов) «Физика» ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» (ТюмГНГУ) [Электронный ресурс]: информационно-аналитические материалы / НИИ мониторинга качества образования. Йошкар-Ола, 2015. www.i-exam.ru (дата обращения: 10.11.2019).
3. Трансформационное обучение и развитие [Электронный ресурс]. <https://advance.ag/transmacionnoe-obuchenie-i-razvitie/>(дата обращения 01.11.2019).
4. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). М.: МПСИ, 2008. 352 с.
5. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для вузов. М.: Абрис, 2012. 591 с.