

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік
ғылымдар сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика
и компьютерные науки
Издается с 1997 года

ISSN 2959-068X

№ 4 (2023)
Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

Серия: Физика, математика и компьютерные науки
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

<https://doi.org/10.48081/EKIW3862>

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукинов С. К., *д.ф-м.н., профессор*

Заместитель главного редактора Искулов Н. А., *к.ф-м.н., профессор*

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *PhD доктор*

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Esref Adali,	<i>PhD доктор, профессор (Турция);</i>
Abdul Qadir Rahimoon,	<i>PhD доктор, профессор (Пакистан);</i>
Донбаев К. М.,	<i>д.ф-м.н., профессор;</i>
Демкин В. П.,	<i>д.ф-м.н., профессор (Российская Федерация);</i>
Жумадиллаева А. К.,	<i>к.т.н., профессор;</i>
Ибраев Н. Х.,	<i>д.ф-м.н., профессор;</i>
Косов В. Н.,	<i>д.ф-м.н., профессор;</i>
Сенцова С. М.,	<i>д.пед.н., профессор;</i>
Шоканов А. К.,	<i>д.ф-м.н., профессор</i>
Омарова А. Р.,	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров
университета» обязательна

© Торайгыров университет

***К. Сембаев, К. А. Нурумжанова**

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

*e-mail: sembaeva.kymbat@mail.ru

КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНО- КОНТЕКСТНОГО ПОДХОДА

Актуальность исследования обусловлена возрастанием роли рыночного фактора в подготовке специалистов современного типа, а также одним из современных трендов модернизации содержания курса физики и других естественно-научных дисциплин. В данной статье исследованы дидактические и методические возможности контекстного подхода к изучению физических дисциплин в профессионально-техническом образовании. Общеизвестно, что в модернизации на первый план выдвинулись требования к практической применимости полученных знаний, причем на уровне сформированных навыков, привязанных к конкретным рабочим местам. Особенностью разработанного контекстного подхода к конструированию технологии является применение методов и средств когнитивной дидактики на основе категориального подхода к дидактическому содержанию дисциплины. Целью статьи является исследование и создание опыта разработки и апробации контекстной технологии изучения темы «Эффект Александра». Теоретической основой исследования является когнитивный конструктивизм Ж. Пиаже, а также научные исследования школы А. А. Вербицкого. Результаты исследования: 1) дана интерпретация современного понимания контекстного принципа как средства реализации когнитивной дидактики, обеспечивающего связь результатов обучения с конкретными рабочими местами 2) разработан когнитивный дидактический контент по теме Эффект Александра.

Ключевые слова: контекстный подход, когнитивная концепция дидактики; категория физические эффекты, эффект Александра, методическая система.

Введение

Актуальность темы обусловлена тем, что в настоящее время существует определенный дисбаланс между спросом предприятий регионального рынка труда на квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями в конкретной области деятельности, с одной стороны, и ограниченными возможностями высших учебных заведений удовлетворить этот спрос, с другой. Одной из причин является то, что обучающиеся не проявляют должной мотивации к освоению знаний, умений и навыков по определенным предметам, не зная будущего рабочего места. В контекстном подходе обучение ведется в контексте будущей профессиональной деятельности. Модернизация учебного процесса в профессиональном образовании направлена на формирование у выпускников вузов и колледжей конкурентных преимуществ, необходимых для их успешной социализации на рынках труда и образования. На наш взгляд, модернизация возможна при оптимальном контекстном обновлении дидактического содержания физико-математических и общетехнических дисциплин, а также технологий обучения. В данном исследовании были актуализированы два направления модернизации: 1) функциональная грамотность специалиста, на основе формирования твердых (hard) практических навыков, необходимых для рабочего места по специальности; 2) предметно-понятийная грамотность, при которой базовые и профильные знания, как результаты обучения, становятся более применимыми на основе системы метакогнитивных навыков. Одна из проблем исследования заключается в решении дидактической задачи «как достичь максимальной применимости в профессии знаний и навыков, формируемых при изучении физических дисциплин. Анализ ситуации в практике учреждений среднего и высшего профессионального технического образования показывает, что нужна контекстная модель обучения. Причем из-за количественного и качественного изменения объема информации в дидактике всех уровней образования актуализировалась проблема технологизации, упорядочения и алгоритмизации учебных процессов обучаемых. Основная задача технологизации состоит в том, чтобы сформулировать и целесообразно распределить порядок процедур учения и коллаборации, обеспечивающих ход учебного процесса, как самостоятельного активного учения студентов, стремясь при этом к достижению эффективности каждого этапа психологических закономерностей процесса усвоения дидактического содержания предмета. В современной компетентностной практикоориентированной парадигме профессионального образования акцент сделан на компетенциях, связанных с рабочими местами. Проблема исследования: формулирование проблемы

исходит из противоречия существующего в реальной образовательной практике между необходимостью конкретизации и технологизации системы контекстного изучения физических дисциплин и отсутствием системных методических исследований по проблеме конструирования когнитивно-конструктивистских технологий. Целью исследования является разработка когнитивной технологии контекстного изучения физических эффектов на конкретном примере контекстного изучения физического эффекта Александра. Задачи исследования: 1) изучить научный арсенал технологий с контекстной методологией исходя из обзора и анализа научной литературы, способствующий решению проблемы исследования; 2) разработать контекстную технологию в соответствии с когнитивно - конструктивистской дидактической концепцией на примере изучения темы «Эффект Александра; 3) провести анализ и интерпретацию результатов исследования; 4) на основе анализа и интерпретации результатов сформулировать практические выводы и рекомендации.

Материалы и методы

Целью контекстного обучения является создание условий, при которых студенты приобретают информацию о компетенциях, необходимых на рабочем месте будущей профессии. Контекстный подход как один из современных базовых принципов в обучении специалиста нового типа дает теоретическое обоснование, которое способствует развитию когнитивно-экономической субъектности студента и реализуется через активные методы обучения [1].

Большое значение для реализации контекстного аспекта обновления содержания и технологий обучения имеют научные исследования А. А. Вербицкого, [2;3;4]

В предыдущих исследованиях авторов были описаны следующие положения: «...в рамках когнитивно-деятельностной технологии обучения формирование понятий рассматривается как результат когнитивной деятельности будущих специалистов, заключающейся в концептуализации и вербализации профессиональных знаний. В результате формируются структуры знания, которые получают свою репрезентацию в виде терминов. В когнитивно-конструктивистской технологии формирование фундаментальных знаний рассматривается как один из способов вербальной репрезентации специального знания. Они образуют информационно-когнитивную структуру, аккумулирующую специальные знания, необходимые в процессе научной и профессиональной деятельности [5, С.12; 9].

Таким образом, в современном контекстном обучении изменяются содержание и технологии обучения на основе когнитивно-деятельностного

подхода. При этом деятельностный принцип в данном исследовании представлен учением А. Н. Леонтьева [6]. Изменение технологии заключается в изменении когнитивной закономерности изучения дисциплин в соответствии с положением, сформулированным А. А. Вербицким: «Контекстное обучение является концептуальной основой для интеграции учебной, научной работы студентов с будущей практической работой по технологическим процессам профессии» [2]. Исходя из этой концепции, можно разработать различные технологии обучения студентов.

Разрабатываемая нами когнитивно-контекстная технология состоит из трех базовых форм деятельности по А. А. Вербицкому:

- 1) учебная деятельность с ведущей ролью интерактивных или перцепционных лекций и семинаров;
- 2) квазипрофессиональная, воплощающаяся в выполнении конкретных практических заданий;
- 3) учебно-профессиональная (НИРС, написание научных статей, участие в разработке учебных пособий, курсовое проектирование).

Как пишет А. А. Вербицкий: «традиционная дидактическая система видит свою глобальную задачу в том, чтобы приобщить студентов к обобщенному и систематизированному опыту человечества» [2]. Студенты усваивают через массив учебной информации то, что наработано другими, они берут готовое из кладовой социального опыта. В этом случае студенту навязывают цели усвоения кем-то добытых знаний, и учебная информация теряет для него личностный смысл.

Конструирование учебного процесса в современной педагогической практике осуществляется либо на основе обучения через информацию, либо на основе обучения через деятельность. Мы выбрали деятельностный подход.

Для эффективной подготовки студентов инженерно-технических специальностей необходимо формирование системы фундаментальных физических знаний в совокупности с компетенциями применять их в конкретной производственно-технической деятельности, как на фундаментальном, так и на профессионально-ориентированном уровне.

В основе когнитивной образовательной технологии лежит предположение, состоящее в том, что необходимым условием успешного обучения является понимание учеником той информации, которая предъявляется ему в качестве содержания обучения. Для конструирования когнитивной части нашей технологии необходимо разработать дидактический контент по изучаемой теме. Дидактический контент для учебной деятельности – это содержание дидактического материала по предмету (задачи, задания, текст, решение практических задач), в исследовании – это тема «Физический эффект

Александрова». Дидактический контент профессиональной деятельности – это практические производственные задачи, решаемые на рабочем месте.

Для изучения физического эффекта Александрова был предложен следующий план, соответствующий концепции когнитивной дидактики (когнитивная схема изучения):

1) изучить краткую историю открытия эффекта;

2) сформулировать определение эффекта;

3) объяснить, результатом, какого физического явления или процесса, является данный эффект;

4) понимать сущность и механизм эффекта, исследование математической задачи, выражающей смысл физического эффекта;

5) изучить технические возможности и области применения эффекта в технике, технических устройствах.

Этой когнитивной схеме изучения физического эффекта соответствует следующая структура деятельности по А. Н. Леонтьеву [6;8] см. (таблица 1):

Таблица 1 – Структура когнитивной учебной деятельности

Формирование потребности и мотива	Цель	Задачи			
		Что надо знать?	Что надо понимать?	Что уметь? Чему научиться? Какие компетенции формировать?	
Диагностика системы опорных знаний	Усвоить учебный материал	Эмпирический материал	Методологический и теоретический материал	Применять на практике	
Восприятие	Осознание		Понимание	Применение-воспроизведение	Применение творческое
Опорные знания	Выдаваемый дидактический контент для изучения		Дидактический контент методологического характера в форме вопросов и заданий	Дидактический контент для практического применения: система задач	Дидактический контент для творческого применения
Рефлексия					
Контроль и оценка учебных достижений					
Новая потребность					

1) Студентам был выдан следующий учебный материал (дидактический контент для изучения): эффект Александрова был зарегистрирован под

№ 13 от 30 октября 1957 г. в Российском институте горного дела имени А. Скочинского. В результате проведения исследований тел при соударении Е. Александров установил ранее неизвестное явление. Это явление состояло в том, что при упругом ударе коэффициент передачи энергии изменяется и зависит от отношения масс соударяющихся тел до определенного критического значения этого отношения. Новизна, парадоксальность эффекта этого явления заключались в том, что критическое соотношение масс зависело от конфигурации соударяющихся тел. Известно, что при абсолютно упругом ударе: выполняются два закона сохранения импульса и энергии. «Коэффициент передачи энергии от ударяющего тела к ударяемому телу зависит от соотношения их масс – чем больше это соотношение, тем больше передаваемая энергия. Поэтому в машинах ударного действия всегда старались учесть это соотношение, по крайней мере, до 1954 года, когда Е. Александровым было установлено, что с ростом соотношения масс коэффициент передачи растет лишь до определенного критического значения, определяемого свойствами и конфигурацией соударяющихся тел (удар упругий). При увеличении отношения масс соударяющихся тел сверх критического коэффициента передачи энергии определяется не реальным соотношением масс, а критическим значением этого отношения. Соответственно, коэффициент восстановления определяется формой и массой соударяющихся тел, и степенью рассеяния энергии.

Очевидно, этот эффект обязательно должен учитываться при проектировании машин ударного действия.

После изучения данной информации студенты получили задание на методологический анализ информации с целью проверки понимания физического смысла эффекта: назвать явление и ответить на вопрос: «почему это явление и определить: что при этом изменяется?» Сущность эффекта Александра заключается в зависимости критического соотношения масс ударяющихся тел от конфигурации тел.

То обстоятельство, что критическая масса зависит от конфигурации тел, доказывает возможность искусственного изменения ее величины при соударении одного тела с другим и при распространении ударного импульса по одному и тому же телу.

Следовательно, становятся искусственно управляемыми такие последствия удара, как:

- коэффициент передачи энергии, т. е. КПД удара;
- коэффициенты восстановления скорости или потери относительной скорости отскока.

В настоящее время при расчете машин ударного действия учитываются новые представления о передаче энергии, коэффициенте восстановления и соответственно используются новые формулы.

Например, коэффициент восстановления, ранее считавшийся элементом характеристики материалов, теперь рассчитывается для каждого отдельного случая по критическим массам. Теоретически доказана возможность и целесообразность бурения на глубину порядка 100 м без погружения машины в скважину. Машины, созданные по этому принципу (АБ-2, ВП-80, П-29, ПК-9, БУ-70, ФБУ-70 и др.), выпускаются серийно рядом заводов.

Следующий этап в психологическом процессе усвоения знаний первичное воспроизведение контента и ответы на вопросы эмпирического уровня: дать определение, в чем заключается эффект Александрова, когда и кем открыт и так далее в аспекте когнитивной схемы изучения физических эффектов – решение системы задач и вопросов: где применяется, кто читал, кто наблюдал, кто знает? И так далее. Но задание о технических возможностях эффекта относится к профессионально-ориентированным заданиям, то есть является квазипрофессиональным контекстным заданием.

4) Пример задания квазипрофессионального характера показан в наших публикациях, обозначим скорости шаров массами m_1 и m_2 до удара через v_1 и v_2 , после удара – через v_1' и v_2' (рисунок 1)

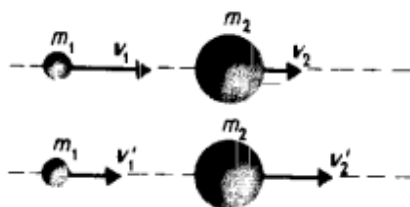


Рисунок 1 – Упругий удар

Их направления учтем знаками: положительное значение припишем движению вправо, отрицательное – движению влево.

При указанных допущениях законы сохранения имеют вид

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2',$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$$

Произведя соответствующие преобразования в выражениях и, получим

$$m_1(v_1 - v'_1) = m_2(v'_2 - v_2),$$

$$m_2(v_1^2 - v'^2_1) = m_2(v'^2_2 - v^2_2),$$

откуда

$$v_1 + v'_1 = v_2 + v'_2$$

Решая уравнения (3) и (5), находим

$$v'_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2}$$
$$v'_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_1 + m_2}$$

Задание квазипрофессионального характера. Приведем конкретный пример: Молотком, масса которого $m_1=1$ кг, забивают в стену гвоздь массой $m_2=75$ г. Определить к.п.д. η удара молотка.

После чтения текста студент получает задание решить задачу расчета удара и объяснить внутренний механизм этого эффекта. Предварительно на занятии проводится следующий диалог: Итак, почему это явление эффект? Всякое изменение, происходящее в природе, технике и окружающей жизни, можно назвать явлением или процессом. В этом процессе происходит изменение коэффициента энергии, выделяющейся при ударе, а результат изменения определяется эффектом Александра.

Определим энергию, затраченную на углубление гвоздя в стену. Предварительно найдем скорость системы молоток – гвоздь непосредственно после удара. Запишем закон сохранения импульса в проекции на ось «ох» (положительное направление оси совпадает с направлением движения молотка)

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)u,$$

где v_1 – скорость молотка до удара;

v_2 – скорость гвоздя до удара;

u – скорость молотка и гвоздя после удара.

Гвоздь перед ударом покоился $v_2 = 0$.

Поэтому

$$u = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

В результате сопротивления стены скорость молотка и гвоздя после удара быстро гасится, а кинетическая энергия, которой обладает система молоток – гвоздь, затрачивается на углубление гвоздя в стену.

Эту энергию находим по формуле

$$T_2 = \frac{(m_1 + m_2)u^2}{2} = \frac{m_1^2 v_1^2}{2(m_1 + m_2)}.$$

Так как молоток служит для забивания гвоздя в стену, то энергию T_2 следует считать полезной. Учитывая, что энергия молотка в момент удара

то

$$T_1 = \frac{m_1 v_1^2}{2}$$
$$T_2 = \frac{m_1 T_1}{(m_1 + m_2)}$$

Искомый к.п.д.

$$\eta = \frac{T_2}{T_1} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{1}{1,075} \approx 0,99, \text{ т.е.}$$
$$\eta = 99\%$$

Соотношение масс критическое. При дальнейшем увеличении отношения масс соударяющихся тел коэффициент передачи энергии определяется уже не отношением масс, а лишь критическим значением этого соотношения.

При прямом центральном ударе векторы скоростей шаров до и после удара лежат на прямой линии, соединяющей их центры. Проекция векторов скорости на эту линию равны модулям скоростей [5].

Различия в содержательном наполнении звеньев структуры деятельности, квазипрофессионального и когнитивного контекстного учебного процесса показаны в таблице 2. Кроме этого в таблице 2 содержание звеньев конкретизировано на примере изучения эффекта Александра.

Таблица 2 – Контекстное представление структуры обучения студентов

Структурные звенья деятельности	Структурные звенья когнитивного подхода	Структурные звенья квазипрофессионального подхода	Учебная деятельность по эффекту Александрова
Потребности	Когнитивные потребности или классические цели в учении	Профессиональные потребности или прагматические цели в учении	Прагматические цели в обучении, применение эффекта на рабочем месте
Мотив	Реализация интеллектуального и духовного потенциала	Квалификационное соответствие рабочему месту	Знание эффекта и применение на рабочем месте
Цель	Усвоить предлагаемый контент по дисциплине	Усвоить умения и hard навыки необходимые для выполнения действий на рабочем месте	Усвоить умения и навыки необходимые для рабочего места специалиста
Задачи	Познавательные: что надо узнать, понять и применять, преимущественно когнитивные	Практические задания, в том числе теоретико-практические	Практически на основе открытия Александрова создан механический полупроводник, отбойник
Методы и средства	Когнитивные конструктивистские, проблемные, проектные, активные	Практика, дуальные, проектные	Практические, на производстве
Технология реализации (культура)	Когнитивно-деятельностная	Проектно-конструктивистская деятельность	Конструктивистско-проектная
Дидактический контент	Содержание дидактического материала по предмету (задачи, задания, текст)	Практические производственные задачи, лабораторные работы	Задачи на эффект, лабораторные работы
Дидактическая концепция	Когнитивизм	Конструктивизм	Конструктивизм
Коллаборация	Перцепция, интеракция, коммуникация	Перцепция, интеракция, коммуникация	Перцепция, интеракция, коммуникация
Результат	Система знаний, умений и навыков	Hard – soft, мета-навыки	Hard – soft, навыки

5) Анализ дидактического контента для более глубокого понимания и квазипрофессиональной конкретизации знаний, умений и навыков по изучаемой теме может быть осуществлен на основе прикладных материалов (наглядная иллюстрация к этому в виде задачи прикладного характера): «...механизм для воздействия на твердое тело ударной нагрузкой,

содержит два или более соударяющихся элементов, причем один из них является рабочим, непосредственно воздействующим на твердое тело. Он отличается тем, что в нем предусмотрено средство для создания перед каждым соударением элементов наличие дополнительного зазора в системе «соударяющиеся элементы – твердое тело». Один или несколько из соударяющихся элементов, за исключением рабочего элемента, выполнены из материала с меньшим модулем упругости, чем материал элемента.

На основе открытия Е. В. Александрова создан так называемый механический полупроводник, в котором передача энергии может практически осуществляться только в заданном направлении, независимо от жесткости опоры. Возникло новое направление в постройке машин ударного действия, позволившее создать легкие молотки такого рода. Новый отбойный молоток, основанный на данном открытии, в 2 раза легче своего серийного прототипа, обладает пониженной вибрацией и большей производительностью, а по размерам и форме не отличается от него. Облегчение отбойного молотка, который используется в качестве лома, ограничено статическими нагрузками. Что же касается перфораторов, рубильных молотков и других подобных машин, то их можно сделать значительно более легкими.

Уже существуют образцы рубильных молотков, которые в 4 раза легче обычных той же производительности. Эти молотки почти целиком изготовлены из полимеров. Открытие позволило создать машины для скоростной проковки сварных швов, успешно работающие на ряде предприятий. Эти машины приносят большой экономический эффект и способствуют повышению качества продукции».

Коэффициент передачи энергии от ударяющего тела к ударяемому зависит от отношения их масс - чем больше это отношение, тем больше передаваемая энергия. Поэтому в машинах ударного действия всегда старались учесть это соотношение, по крайней мере, до 1954 года, когда Е. Александровым было установлено, что с ростом соотношения масс коэффициент передачи растет лишь до определенного критического значения, определяемого свойствами и конфигурацией соударяющихся тел (удар упругий).

При увеличении отношения масс соударяющихся тел сверх критического коэффициента передачи энергии определяется не реальным соотношением масс, а критическим значением этого отношения. Соответственно, коэффициент восстановления определяется формой и массой соударяющихся тел, и степенью рассеяния энергии. Очевидно, этот эффект обязательно должен учитываться при проектировании машин ударного действия.

Теоретически доказана возможность и целесообразность бурения на глубинах до 100 м без погружения бурильной машины в скважину [9].

Результаты и обсуждение

Теоретическим основанием исследования является теория когнитивного конструктивизма Ж. Пиаже [10,11]. В основу контекстного метода в обучении положены прагматические идеи русского ученого А. А. Вербицкого, который предложил в процесс конструктивистского учения включать информацию, задания и вопросы квазипрофессионального характера, целевое назначение которых совпадает с практическим применением знаний и навыков на конкретном рабочем месте.

В нашей интерпретации технология контекстного обучения– это технология активного когнитивного учения, в которой обучающийся является субъектом и самостоятельно приобретает знания, навыки и опыт конструирования необходимых знаний в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий. Технология ориентирована на активную самостоятельную работу студентов, методическая система которой соответствует деятельностному (по А. Н. Леонтьеву) и когнитивному конструктивистскому (по Ж.Пиаже) подходам.

Вариативный компонент курса физики на инженерно-технических факультетах должен способствовать формированию умений проецировать фундаментальные физические знания на объекты профессиональной деятельности. В число основных категорий физики, исследуемых эмпирическим способом, кроме физических объектов, входят физические явления, процессы, состояния, эффекты. При их изучении часто возникают трудности выявления категориальной принадлежности понятия. Например, сравнивая перечисленные категории, А. А. Шаповалов проводит параллель между такими понятиями, как «явление», «процесс» и «состояние» [12].

Для проверки эффективности разработанной нами контекстной технологии были выбраны две группы Экибастузского инженерно-технического колледжа: экспериментальная (15 человек) и контрольный (10 человек). Оценивались следующие навыки по следующей шкале формирования когнитивных и квазипрофессиональных навыков: 1. навыки формулирования определения эффекта; 2. навыки осмысления физического смысла эффекта, назвать результатом какого процесса является данный эффект; 3. Знание кто и когда открыл данный эффект 4. навыки анализа применения эффекта на производстве; 5. навыки применять полученные данные для решения поставленной учителем задачи в экспериментальном классе по когнитивной схеме изучения; 6. навыки обобщать полученные данные, делать выводы на каком производстве еще можно будет применить

данный эффект; 7. навыки оценки полученных знаний и информацию о применении.

В конце изучения темы для экспериментальной группы было дано задание на оценивание результатов обучения по разработанным 7 дескрипторам. В контрольном классе оценивание результатов изучения темы проводилось по традиционной методике. Сравнительные показатели качества знаний в обоих группах представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели результата педагогического эксперимента

группа	Кол-во учащихся	«5»	«4»	«3»	«2»	Абсолютная успеваемость	Качественная успеваемость
Экспериментальная	15	5	6	4	0	100%	73,3 %
Контрольная	10	-	4	6	0	100%	40 %



Рисунок 2 – Диаграмма результатов учебных достижений контрольной и экспериментальной групп

Результаты педагогического эксперимента показали достаточную разницу в качестве понимания учащимися смысла усвоенных знаний и практических действий, студенты в экспериментальной группе выполняли работу более осознанно, с воодушевлением и целенаправленно, лучше отвечали на 2, 4 и 5 вопросы, поэтому получили отличные оценки, при выполнении задания на применение знаний, демонстрируя навыки быстрее и качественнее оценивать свои навыки по шкале. Студенты контрольной группы не смогли ответить на эти вопросы.

Выводы

Ценность обучения по разработанной технологии определяется его ориентацией на будущую специальность обучаемого. Контекстное обучение является эффективным ресурсом для адаптации выпускников к будущей профессиональной деятельности и развития профессионального мышления: как теоретического, так и эмпирического, в контексте социальных аспектов профессии. Технология интегрирует учебную и профессиональную сферы в

некий общий обучающий процесс, на основе использования сначала учебной, затем квазипрофессиональной и учебно-исследовательской деятельности студента.

В предлагаемой технологии изучения физических эффектов мы, прежде всего, опираемся на известные схемы изучения элементов системы физической науки. Физика, как естественнонаучная дисциплина, представляет собой систему иерархически взаимосвязанных элементов или научных категорий: основных понятий, научных или экспериментальных фактов, эмпирических положений и экспериментов, физических явлений и процессов, физических величин, законов и закономерностей, теорий, принципов и большого количества прикладных материалов и приложений, используемых в технике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Искакова, А. Б., Ахметова, Г. К., Каирбаева, А. К., Досанов, Т. С., Зейтова, Ш. С., Нурумжанова, К. А. Оценка эффективности развития когнитивно-экономической субъектности личности при формировании положительной мотивации к предпринимательскому делу // *Science for Education Today*. – 2022. – Т. 12. – № 5. – С. 162–184. – <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2205.09>.

2 Вербицкий, А. А., Ильязова, М. Д. Инварианты профессионализма : проблемы формирования: монография. – М. : Логос, 2011. – 288 с.

3 Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе : контекстный подход: метод. пособие. М., 1991. – 207с.

4 Вербицкий, А. А. Контекстное обучение в новой образовательной парадигме: / Монография. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 75 с.

5 Нурумжанова, К. А., Асенова, А. С., Мухтар, Д. Н. Методика изучения физических эффектов и явлений на технических специальностях высших учебных заведений: учебно-методическое пособие. – Павлодар : Кереку, 2018. – 152 с.

6 Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность : учебное пособие / А. Н. Леонтьев. – 2-е издание, стереотипное. – М: Смысл: Академия, 2005. – 352 с.

7 Кларин, М. В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М., 1994. – С. 10.

8 Загвязинский, В. И. Теория обучения : Современная интерпретация. – М., 2001. – С. 68.

9 Указатель физических эффектов и явлений Ю. В. Горина. – [Электронный ресурс]. – <https://triz-summit.ru/triz/metod/physics/203776/>

10 **Пиаже, Ж.** Психогенез знаний и его эпистемологическое значение. / Перевод с французского Н. В. Уфимцевой. // Семиотика. Сборник статей под общей редакцией Ю. С. Степанова. – М., :1983. – С. 90–101.

11 **Пиаже, Ж.** Избранные психологические труды // Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология: [пер. с фр.]. – М.: Просвещение, 1969. – 659 с.

12 **Шаповалов, А. А.** Конструктивно- проектировочная деятельность в структуре профессиональной подготовки учителя физики. – Барнаул, 1999. – 145с.

REFERENCES

1 **Iskakova, A. B., Axmetova, G. K., Kairbaeva, A. K., Dosanov, T. S., Zejtova, Sh. S., Nurumzhanova, K. A.** Ocenka e'ffektivnosti razvitiya kognitivno-e'konomicheskoy sub'`ektnosti lichnosti pri formirovaniy polozhitel'noy motivacii k predprinimatel'skomu delu [Assessing the effectiveness of the development of cognitive-economic subjectivity of the individual in the formation of positive motivation for entrepreneurship] // Science for Education Today. – 2022. – Т. 12. – № 5. – P. 162–184. – <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2205.09>.

2 **Verbiczkiy, A. A., Il'yazova, M. D.** Invarianty` professionalizma : problemy` formirovaniya : monografiya. [Invariants of professionalism : problems of formation : monograph]. – Moscow : Logos, 2011. – 288 p.

3 **Verbiczkiy, A. A.** Aktivnoe obuchenie v vy'sshej shkole : kontekstny`j podxod: metod. posobie.[Active learning in higher education: contextual approach : method. allowance]. – Moscow, 1991. – 207 p.

4 **Verbiczkiy, A. A.** Kontekstnoe obuchenie v novoj obrazovatel'noj paradigme: Monografiya. [Contextual learning in the new educational paradigm] Moscow : Issledovatel'skiy centr problem kachestva podgotovki specialistov, 1999. – 75 p.

5 **Nurumzhanova, K. A., Asenova, A. S., Muxtar, D. N.** Metodika izucheniya fizicheskix e'ffektov i yavlenij na texnicheskix special'nostyax vy'sshix uchebny`x zavedenij [Methodology for studying physical effects and phenomena in technical specialties of higher educational institutions]: / uchebno-metodicheskoe posobie. – Pavlodar : Kereku, 2018. – 152 p.

6 **Leont'ev, A. N.** Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost' : uchebnoe posobie [Activity. Consciousness. Personality]. – textbook. / A. N. Leont'ev. – 2-e izdanie, stereotipnoe. – Moscow : Smy'sl: Akademiya, 2005. – 352 p.

7 **Klarin, M. V.** Innovacionny'e modeli obucheniya v zarubezhny`x pedagogicheskix poiskax. [Innovative teaching models in foreign pedagogical searches]. – Moscow, 1994. – P. 10.

8 **Zagvyazinskij, V. I.** Teoriya obucheniya : Sovremennaya interpretaciya. [Learning Theory : A Modern Interpretation]. – Moscow: 2001. p. 68.

9 Ukazatel' fizicheskix e'ffektov i yavlenij Yu. V. Gorina [Index of physical effects and phenomena by Yu.V. Gorin]. – [Electronic resource]. – <https://triz-summit.ru/triz/metod/physics/203776/>.

10 **Piazhe, Zh.** Psixogenez znaniy i ego e'pistemologicheskoe znachenie. [Psychogenesis of knowledge and its epistemological significance.] / Perevod s francuzskogo N. V. Ufimcevoj. // Semiotika. Sbornik statej pod obshej redakciej Yu. S. Stepanova. – Moscow, 1983. – P. 90–101.

11 **Piazhe, Zh.** Izbrannye psihologicheskie trudy / Psihologiya intellekta. Genezis chisla u rebenka. Logika i psihologiya [Selected psychological works / Psychology of intelligence. Genesis of number in a child. Logic and psychology]: [per. s fr.]. – Moscow : Prosveshchenie, 1969. – 659 p.

12 **Shapovalov A. A.** Konstruktivno-proektirovochnaya deyatel'nost' v strukture professional'noj podgotovki uchitelya fiziki [Constructive and design activities in the structure of professional training for physics teachers]. – Barnaul, 1999. – 145 p.

Принято к изданию 15.12.23.

***К. Б. Сембаева, К. А. Нурумжанова**

Торайгыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Басып шығаруға 15.12.23 қабылданды.

КОГНИТИВТІ-КОНТЕКСТІК ТӘСІЛГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚҰРУ

Зерттеудің өзектілігі қазіргі заманғы типтегі мамандарды даярлаудағы нарықтық фактордың рөлінің артуына байланысты. Бұл мақалада кәсіптік-техникалық білім берудегі физикалық пәндерді зерттеуге контекстік көзқарастың дидактикалық және әдістемелік мүмкіндіктері зерттелген. Модернизацияда алынған білімнің практикалық қолданылуына қойылатын талаптар және нақты жұмыс орындарына байланысты қалыптасқан дағдылар деңгейінде бірінші орынға қойылғаны белгілі. Технологияны жобалаудың дамыған контекстік тәсілінің ерекшелігі-пәннің дидактикалық мазмұнына категориялық көзқарас негізінде когнитивті дидактиканың әдістері мен құралдарын қолдану. Мақаланың мақсаты - «Александров эффектісі» тақырыбын зерттеудің контекстік технологиясын әзірлеу және сынақтан

откізу тәжірибесін зерттеу және құру. Зерттеудің теориялық негізі—Дж. Пиажесінің когнитивті конструктивизмі, сондай-ақ А. А. Вербицкий мектебінің ғылыми зерттеулері. Зерттеу нәтижелері: 1) оқу нәтижелерінің нақты жұмыс орындарымен байланысын қамтамасыз ететін когнитивті дидактиканы іске асыру құралы ретінде контекстік принципті заманауи түсінуді түсіндіру 2) Александров эффектісі тақырыбы бойынша когнитивті дидактикалық мазмұн әзірленді.

Кілтті сөздер: контекстік тәсіл, дидактиканың когнитивтік тұжырымдамасы; физикалық әсерлер категориясы, Александров эффектісі, әдістемелік жүйе.

***К. В. Sembayeva, К. А. Nurumzhanova**

Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Accepted for publication on 15.12.23.

CONSTRUCTION OF TECHNOLOGY FOR STUDYING PHYSICAL EFFECTS BASED ON COGNITIVE-CONTEXT APPROACH

The relevance of the study is due to the increasing role of the market factor in the training of modern specialists. This article explores the didactic and methodological possibilities of a contextual approach to the study of physical disciplines in vocational education. It is well known that modernization has brought to the fore the requirements for the practical applicability of acquired knowledge, and at the level of developed skills tied to specific jobs. A feature of the developed contextual approach to technology design is the use of methods and means of cognitive didactics based on a categorical approach to the didactic content of the discipline. The purpose of the article is to research and create experience in the development and testing of contextual technology for studying the topic «Alexandrov Effect». The theoretical basis of the study is the cognitive constructivism of J. Piaget, as well as the scientific research of the school of A. A. Verbitsky. Results of the study: 1) an interpretation of the modern understanding of the contextual principle is given as a means of implementing cognitive didactics, ensuring the connection of learning outcomes with specific jobs 2) cognitive didactic content on the topic of the Alexandrov Effect was developed.

Keywords: contextual approach, cognitive concept of didactics; category physical effects, Alexandrov effect, methodological system.

Теруге 15.12.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.12.2023 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

7,50 Mb RAM

Шартты баспа табағы 10,01. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 4178

Сдано в набор 15.12.2023 г. Подписано в печать 29.12.2023 г.

Электронное издание

7,50 Mb RAM

Усл.печ.л. 10,01. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 4178

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

+7(718)267-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz

<https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>