

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Управление: Управление образовательной деятельности

Направление подготовки: 27.04.05. Инноватика

ООП: Инноватика высшего образования

Отделение школы: Учебно-научный центр «Системный анализ и управление в инженерном образовании»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
Использование ментальных моделей образования для совершенствования образовательного процесса

УДК – 378.662.091.212:159.955:005.962.131

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ13	Долинина Алеся Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор УНЦ САУ	Похолков Юрий Петрович	д.т.н, профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент УНЦ САУ	Гиниятова Елена Владимировна	к.филос.н., доцент		

По разделу, выполненному на иностранном языке

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ФИЯ ТГУ	Горянова Любовь Николаевна	к. филол.н, доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель УНЦ САУ	Похолков Юрий Петрович	д.т.н, профессор		

Томск – 2023 г.

**Планируемые результаты обучения по
ООП направление «Инноватика» 27.04.05
профиль «Инноватика высшего образования»**

Результат обучения	
Общие по направлению подготовки	
1	Производить оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, находить оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, выбирать или разрабатывать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования.
2	Организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов, выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке.
3	Руководить инновационными проектами, организовать инновационное предприятие и управлять им, разрабатывать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ.
4	Критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития.
5	Руководить практической, лабораторной и научно-исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать инновационные образовательные технологии.
9	Использовать абстрактное мышление, анализ и синтез, оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности.
10	Ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации.
11	Использовать творческий потенциал, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.
12	Осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере, руководить коллективом в сфере профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, публично выступать и отстаивать свою точку зрения.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 «Инноватика»
Профиль Инноватика высшего образования

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

Ю.П. Похолков

_____ (Подпись)

_____ (Дата)

(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ13	Долининой Алесе Сергеевне

Тема работы: **Использование ментальных моделей образования для совершенствования образовательного процесса**

Утверждена приказом проректора по ОД	<i>№27-45/с от 27 января 2022г.</i>

Срок сдачи студентом выполненной работы:	<i>20.10.2023г.</i>
--	---------------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования – образовательный процесс обучения в системе высшего образования.</p>
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки и техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить понятие «ментальная модель у студентов». 2. Разработать методы оценки ментальных моделей у студентов. 3. Провести исследование ментальных моделей образования у студентов-бакалавров 3 и 4 курса по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», дисциплина «Профессиональная подготовка на английском языке». 4. Разработать рекомендации по использованию ментальных моделей у студентов для совершенствования учебного процесса.
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в Power Point – 15 слайдов.</p>
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Гиниятова Елена Владимировна
Раздел на иностранном языке	Горянова Любовь Николаевна
Тема ВКР, введение	Похолков Юрий Петрович

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

1. Социальная ответственность.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	13.03.2023
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор УНЦ САУ	Похолков Юрий Петрович	д.т.н, профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ13	Долинина Алеся Сергеевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 89 с., 10 рис., 16 табл., 25 источников, 1 прил.

Ключевые слова: ментальные модели, мотивация, студенты, результаты обучения, компетенции.

Объект исследования: образовательный процесс обучения в системе высшего образования.

Предмет исследования: образовательный процесс на основе ментальных характеристик студентов.

Цель работы – разработать методы использования ментальных моделей студентов для совершенствования образовательного процесса.

В ходе работы поставлены и решены следующие задачи:

1. Определить понятие «ментальная модель у студентов».
2. Разработать методы оценки (исследования) ментальных моделей у студентов.
3. Провести исследование ментальных моделей образования у студентов-бакалавров 3 и 4 курса по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», дисциплина «Профессиональная подготовка на английском языке».
4. Разработать рекомендации по использованию ментальных моделей у студентов для совершенствования учебного процесса.
5. Реализовать разработанную методику на примере студентов.

В результате исследования даны рекомендации по усовершенствованию образовательного процесса в зависимости от ментальных моделей образования у студентов.

Результаты исследования могут быть использованы в качестве основы для усовершенствования образовательного процесса в вузе.

ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ментальные модели образования у студентов – это внутренние предположения, обобщения, или даже изображения, представления, которые влияют на то, как мы понимаем мир и как принимаем решения в нем. Они связаны с понятиями схема, культурная модель, сценарий, явление, идеализированная когнитивная модель, структура, интеллектуальные модели, ментальный опыт, ожидания и могут быть выявлены одним из текстовых, графических, либо эмпирических методов.

Мотивация к обучению – важнейший фактор, стимулирующий активизацию учебного процесса, влияющий не только на повышение когнитивных способностей обучающихся, но и, что очень важно, на результаты обучения и, в конечном итоге, на качество образования. В связи с этим, создание условий для мотивации студентов к познавательной и учебной деятельности – одна из важнейших проблем современной педагогики высшей школы.

Образование – это единый процесс физического и духовного формирования личности, процесс социализации, ориентированный на исторически обусловленные, зафиксированные в общественном сознании социальные эталоны. В этом случае образование выступает неотъемлемой стороной жизни общества.

Студент – учащийся высшего, в некоторых странах и среднего учебного заведения.

КСО – корпоративная социальная ответственность.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОНЯТИЯ МЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ У СТУДЕНТОВ.....	10
1.1 Анализ зарубежной литературы.....	10
1.2 Развитие теории формирования ментальных моделей.....	14
1.3 Мотивация, как инструмент для улучшения результатаов обучения у студентов.....	17
1.4 Оценка уровня освоения компетенций, как инструиент для мониторинга улучшения результатов обучения у студентов.....	19
1.5 Исследование результатов обучения у студентов методом экспертного семинара.....	23
Выводы по Главе 1.....	29
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ	30
2.1 Методы оценки ментальных моделей у студентов по направлению «18.03.01 Химическая технология» и «18.04.01 Химическая технология».....	31
2.2 Исследования результатов обучения у студентов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» до разделения на подгруппы с учетом ментальных моделей образования.....	42
2.3 Исследования влияния ментальных моделей образования у студентов на результаты обучения у студентов по направлению «18.03.01 Химическая технология» и «18.04.01 Химическая технология».....	51
2.4 Рекомендации по использованию ментальных моделей образования у студентов для совершенствования образовательного процесса.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ	60
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Изменения, происходящие в различных сферах деятельности человека, выдвигают все более новые требования к организации и качеству профессионального образования.

Современный выпускник профессионального образовательного учреждения должен не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, но и ощущать потребность в достижениях и успехе; знать, что он будет востребован на рынке труда. Необходимо прививать обучающимся высших учебных заведений интерес к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и непрерывному самообразованию.

Перед преподавателями профессиональных учебных учреждений в настоящий момент стоит задача создания таких условий, при которых студенты за короткие сроки смогли бы усвоить максимально возможное количество знаний вместе с приобретением навыков их творческого применения на практике. Основной задачей профессионального учебного учреждения является стимулирование интересов к обучению таким образом, чтобы целью студентов стало не просто получение диплома, а диплома, который подкреплён прочными и стабильными знаниями, опирающимися на практику.

Актуальность темы работы определяется потребностью нахождения новой точки роста качества образования, повышения учебной успеваемости, достигаемой за счет осмысления знаний о строении, влиянии, особенностях функционирования внутренних представлений студентов. Подтверждает необходимость подобной работы масштабное лонгитюдное исследование МПГУ показавшее, что степень развитости компетенций студентов лишь на 48% соответствует заданному стандарту уровню. Ответом на сложившуюся проблему может стать конструкт «ментальные модели», то есть сети взаимосвязанных внутренних представлений, отношений и

взглядов на мир, влияющих на то, как мы понимаем мир и как принимаем решения в нем. В диссертационном исследовании были получены знания об особенностях образовательных ментальных моделей, их влиянии на учебную успеваемость и возможности корректировки, результаты чего необходимы для создания системы подготовки выпускников более высокого уровня, осуществление чего достигается учетом их индивидуальных особенностей восприятия элементов образования. Для этого необходимо было исследовать историческое становление понятия «ментальные модели» и его прообразы, изучить сам термин, его синонимы и многочисленные вариации определений, определиться с принципами, выделяемыми исследователями, выявить имеющиеся подходы к исследованию ментальных моделей и изучить технологии работы с выявленными моделями, способами их корректировки. Ментальные модели – это внутренние предположения, обобщения, или даже изображения, представления, которые влияют на то, как мы понимаем мир и как принимаем решения в нем. Они связаны с понятиями схема, культурная модель, сценарий, явление, идеализированная когнитивная модель, структура, явление, идола пещеры, ментальные репрезентации, интеллектуальные модели, ментальный опыт, ожидания и могут быть выявлены одним из текстовых, графических, либо эмпирических методов.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОНЯТИЯ МЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ У СТУДЕНТОВ

1.1 Анализ зарубежной литературы

Концепция, лежащая в основе ментальных моделей, была впервые сформулирована Кеннетом Крейком, шотландским психологом, который в 1943 году написал: «разум конструирует «мелкомасштабные модели» реальности, которые он использует для предвосхищения событий, рассуждений и лежащих в основе объяснений» [1]. Джонсон-Лэрд, один из ведущих авторитетов ранней теории ментальных моделей, определяет ментальные модели как «психологические репрезентации реальных, гипотетических или воображаемых ситуаций» [2]. Его основополагающий текст "Ментальные модели" (1983) стал теоретической базой, на которую ссылаются во всей литературе. Хотя определения и идеи о ментальных моделях сильно различаются, общая концепция заключается в том, что ментальные модели «описывают когнитивный механизм представления и вывода о системе или проблеме, который пользователь создает по мере взаимодействия с системой и изучения ее» [3].

Ментальные модели – это не ментальные изображения или физические модели системы, а скорее базовая структура знаний, которая позволяет индивиду формировать свое восприятие системы или предметной области. Холланд, Холиок, Нисбетт и Тагард [4] описывают модели как «совокупности синхронных и диахронических правил, организованных в иерархии по умолчанию и сгруппированных по категориям». Эти категории состоят из трех типов знаний: декларативных, структурных и процедурных. Декларативное знание – это «знание чего». Люди могут знать о чем-то, но не обязательно, что с этим делать и почему. Структурные знания представляют собой связи, или сети, между декларативными знаниями. Это то, что позволяет людям создавать схемы и ментальные модели для любого конкретного предмета. Наконец, процедурное знание –

это «знание, как что-то делать», использующее связи, установленные знаниями, полученными в результате опыта [5]. Таким образом, люди могут использовать свою базу знаний и выполнять значимые действия. Структурные знания являются ключом к ментальным моделям и к тому, как они помогают людям в том, как они воспринимают систему или предметную область, обеспечивая базовые правила и связи.

Операционализация этой структуры знаний – это то, что дает людям способность понимать систему благодаря владению причинно-следственной моделью и управляемой моделью. Знание компонентов системы и правил операций позволяет понять, как работает система (причинно-следственная связь), и человек может мысленно управлять системой для прогнозирования действий и результатов (работоспособна) [5]. Когда это внутреннее понимание соответствует реальному дизайну системы, может произойти корректная работа.

Хорошая концептуальная модель позволяет нам прогнозировать последствия наших действий. Без хорошей модели мы действуем механически, вслепую; мы выполняем операции так, как нам сказали их выполнять; мы не можем в полной мере оценить, почему, каких последствий ожидать или что делать, если что-то пойдет не так. Пока все работает должным образом, мы можем справляться. Однако, когда что-то идет не так или когда мы сталкиваемся с новой ситуацией, нам нужно более глубокое понимание, хорошая модель [6].

Ментальные модели необходимы для решения проблем и новых ситуаций. Они способствуют правильному функционированию в определенной предметной области, но, что более важно, они обеспечивают возможность прогнозирования того, что может произойти, на основе определенных действий. Чтобы просто выучить процедурную задачу или запомнить список информации, требуется не более чем механическая репетиция. Чтобы выйти за рамки этого и успешно применять знания по-

другому, необходимо понимать фундаментальные принципы и взаимосвязи между соответствующими знаниями, чтобы формализовать потенциальные действия и спрогнозировать результаты. Что происходит, когда понимание неверно, как это часто бывает в некоторой степени? «Если вы действительно выполняете задание и возникает проблема, они (модели) позволяют вам выяснить, что происходит. Если модель неверна, вы тоже будете неправы» [7]. Боргман соглашается с тем, что соответствующие модели «полезны и, возможно, необходимы», когда они верны, но производительность будет снижаться, когда модель неадекватна. Таким образом, чтобы люди могли решать проблемы и учиться управлять сложными системами, они должны обладать точными структурными знаниями об этой системе или предметной области. «Решение проблем, специфичных для конкретной предметной области, основывается на адекватном структурном знании идей в исследуемой предметной области» [8].

Ментальные модели беспорядочны, нечетко определены, неточны и неполны. Они постоянно развиваются по мере того, как люди сталкиваются с новым опытом, сравнивают его с тем, что они ранее сохранили в своих моделях, а затем соответствующим образом изменяют свой концептуальный образ. Джонсон-Лэрд утверждает: «Ученые-когнитивисты утверждают, что разум конструирует ментальные модели в результате восприятия, воображения и знаний, а также понимания дискурса» [9]. Аналогичным образом Дональд Норман объясняет: «взаимодействуя с окружающей средой, с другими людьми и с технологическими артефактами, люди формируют внутренние, ментальные модели самих себя и вещей, с которыми они взаимодействуют.

Эти модели обеспечивают прогностическую и объяснительную силу для понимания взаимодействия». Норман приводит несколько обобщений о своих наблюдениях при изучении ментальных моделей:

- Ментальные модели являются неполными.
- Способности людей «запускать» свои модели сильно ограничены.
- Ментальные модели нестабильны: люди забывают детали используемой ими системы, особенно когда эти детали (или система в целом) не использовались в течение некоторого периода.
- У ментальных моделей нет четких границ: похожие устройства и операции путаются друг с другом.
- Ментальные модели «ненаучны»: люди придерживаются «суеверных» моделей поведения, даже когда знают, что в них нет необходимости, потому что они не требуют больших физических усилий и экономят умственные.
- Ментальные модели экономны: часто люди выполняют дополнительные физические операции вместо того, чтобы мысленно планировать, что позволило бы им избежать этих действий; они были готовы отказаться от дополнительных физических действий ради уменьшения умственной сложности [10].

Другими словами, люди не тщательно организуют и не хранят в своем сознании полный план для какой-либо одной системы или предметной области. Скорее, они накапливают и ассимилируют набор концепций, правил и взаимосвязей по мере того, как они воспринимают их как имеющие смысл в данный момент. Они могут меняться и меняются с течением времени, но часто первоначальные представления и убеждения сохраняются даже перед лицом противоречивых свидетельств. Люди по своей сути рациональные существа, но не до конца логичные, как мы могли бы предположить. Ментальные модели «часто конструируются...с использованием своего рода наивной психологии, которая постулирует причины, механизмы и взаимосвязи даже там, где их нет» [11]. Это имеет

решающее значение для многих проблемных областей, включая образование, профессиональную подготовку, дизайн пользовательского интерфейса, проектирование систем и т.д

1.2 Развитие теории формирования ментальных моделей

Развитие теории ментальных моделей шло параллельно с современными подходами в области когнитивной психологии и вычислительных исследований, в частности искусственного интеллекта и взаимодействия человека и компьютера [12]. Стремление понять, что происходит в уме, как люди обрабатывают, хранят и вспоминают информацию, и как люди думают о вещах, лежит в основе разработки и изучения теории ментальных моделей.

Не существует такого понятия, как физическая «ментальная модель». Концепция является теоретической конструкцией, поэтому существует несколько представлений о том, как они формируются и действуют. Распространенное мнение об основе ментальных моделей заключается в том, что они состоят из организованных структур знаний — концепций, правил и связей, которые обсуждались ранее. Эта сеть знаний и ее сложные взаимосвязи лежат в основе предположений, сделанных Карли и Палмквистом:

- Ментальные модели – это внутренние репрезентации.
- Ментальные модели могут быть представлены в виде сетей концепций.
- Значение концепции для индивида заложено в ее отношениях с другими концепциями в ментальной модели индивида.

Структуру знаний, или структурные знания, также называют когнитивной структурой. Общая концепция основана на хранении определенных фрагментов информации ассоциативным и специфичным для

индивида способом [12]. Люди по своей сути пытаются разобраться в окружающей их среде и поэтому разрабатывают свой собственный личный «отчет» о том, что все это значит. Эти представления, или ментальные модели, могут значительно различаться у разных людей. Теория обработки информации и теория схем поддерживают понятие ментальной структуры, которую люди выстраивают с течением времени. Эта структура конкретных областей контента позволяет людям запоминать достаточное количество концепций, правил и взаимосвязей для обработки текущей ситуации. Из-за ограниченных возможностей обработки информации ментальные модели хранят не все, а скорее содержат (будем надеяться) достаточно информации, необходимой для «запуска модели» и, по сути, для того, чтобы увидеть, что может произойти, и определить, какие действия требуются. «Когда люди конструируют ментальные модели...они делают явным как можно меньше и сосредотачиваются на той информации, которая явна в их моделях. Одновременно они не учитывают возможности, которые лежат за пределами их моделей» [13]. Это подчеркивает важность поощрения хорошо разработанных моделей, которые охватывают широкий спектр опыта и соответствующих связей в предметной области.

Другой способ взглянуть на развитие ментальных моделей заключается в том, что люди склонны сопоставлять новый опыт или знания с существующими структурными взаимосвязями [14]. Когда люди сталкиваются с новым явлением, они сначала пытаются связать его с предыдущим опытом или схемой, которые воспринимаются как сходные в некотором роде. Например, при обучении студентов потоку электроэнергии чаще всего эту концепцию объясняют в терминах текущей воды, где давление аналогично напряжению, а расход приравнивается к току. Сопоставление сходных характеристик эффективно для сохранения знаний и улучшения существующих ментальных моделей для понимания новой концепции [15]. Паруш цитирует Дональда Нормана, который

соглашается с тем, что «метафора – это ступенька к ментальной модели». С точки зрения обучения людей новым технологиям Брандт считает, что «в частности, было показано, что аналогия является эффективным инструментом для обучения концептуальному пониманию технологии» [16]. Однако, чтобы подчеркнуть тот факт, что исследование ментальных моделей не является точной наукой, Боргман исследовал способность пользователя понимать и управлять системой онлайн-поиска информации, новой технологией того времени, и смогут ли участники выразить свое мнение о системе в какой-либо аналогии, такой как картотека (которая была аналогичной моделью, используемой во время краткой учебной сессии). Они не смогли этого сделать, и было высказано несколько предположений по нескольким причинам, включая нехватку времени на разработку модели, методологические проблемы при попытке извлечь концептуальные модели участников и тот факт, что относительно простые задачи, возможно, не нуждались в ментальной модели. Таким образом, несмотря на то, что большинство исследователей согласны с эффективностью аналогии и метафоры, извлечение ментальной модели все еще зависит от ситуации и метода (ов) измерения.

Теория ментальных моделей также предоставляет альтернативное объяснение человеческих рассуждений и выводов. В отличие от поэтапного процесса мышления, факты показывают, что люди просто не настолько логичны. Принятие решений основано на разрозненной, неполной информации, которая часто неправильно сфокусирована. Сталкиваясь с ситуацией, требующей действия или иного ответа, люди прибегают к своей конкретной схеме и ментальной модели, которые кажутся применимыми. Иногда их собственная модель недостаточна или неточна, что приводит к ошибочным решениям, о чем свидетельствуют такие ситуации, как Три-Майл-Айленд и другие антропогенные катастрофы [16]. Уильямс Холланд Стивенс в книге «Ментальные модели Гентнера и

Стивенса» (1983) определил, что ментальные модели являются критическим компонентом человеческого мышления. Forbus (Gentner & Stevens, 1983) изучал, как люди качественно рассуждают о физике пространства и движения. Он обнаружил, что «модели, которые мы используем ... кажутся более простыми, чем формальная механика, и, по-видимому, основаны на нашем опыте в физическом мире» [17]. Вместо применения алгебраических теорем люди склонны создавать визуализацию явления, которая предлагает взаимосвязи между задействованными объектами, а также способность «интерпретировать эти взаимосвязи». Таким образом, индивид развивает структурную сеть объектов, концепций и отношений, которая, по-видимому, описывает и предсказывает физическое явление.

1.3 Мотивация, как инструмент для улучшения результатов обучения у студентов

Ментальные модели образования у студентов – это основа их мотивации в процессе обучения.

Мотивация студентов – это процесс, который стимулирует студентов к обучению и достижению своих целей. Это может быть связано с различными факторами, такими как интерес к предмету, желание получить хорошие оценки, стремление к карьерному росту, а также личные цели и амбиции.

Мотивация может быть, как внутренней, так и внешней, и она может изменяться со временем. Для того чтобы студенты были мотивированы, необходимо создавать условия для их обучения, поддерживать их интересы и предоставлять им возможности для развития.

Повышение мотивации студентов к обучению может быть достигнуто путем использования различных методов и стратегий:

1. Создание благоприятной учебной атмосферы: Необходимо обеспечить комфортные условия для учебы, включая достаточное освещение, удобную мебель и тишину.
2. Индивидуализация обучения: Разработка индивидуальных учебных планов, учитывая сильные и слабые стороны студента.
3. Применение интерактивных методов обучения: Использование различных форм обучения, таких как перевернутый класс, семинары, групповые дискуссии, проекты и т.д. Это позволяет студентам более осознанно подходить к учебному материалу, участвовать в реальных проектах и проблемах, позволяющих применять изученные знания на практике.
4. Стимулирование студентов к саморазвитию: давать студентам возможность изучать дополнительные материалы, участвовать в исследовательских проектах, посещать конференции и семинары.
5. Поощрение студентов за достижения: награждение студентов за успехи в учебе, например, выдачей сертификатов, дипломов или повышением стипендии.
6. Обучение студентов навыкам самомотивации: обучение техникам самомотивации, таким как постановка целей, планирование времени и управление стрессом.
7. Привлечение студентов к ответственности за свое обучение: попросить студентов взять на себя ответственность за свою учебу и регулярно отчитываться о своих успехах и проблемах.
8. Обеспечение обратной связи: предоставление студентам обратной связи о их прогрессе и достижениях, чтобы они могли видеть свои успехи и понимать, что делают правильно, а что нужно улучшить.
9. Поощрение сотрудничества: стимулирование сотрудничества между студентами, чтобы они помогали друг другу и делились знаниями.

10. Поддержка студентов в трудные времена: оказание поддержки студентам в трудные периоды, например, во время экзаменов или при возникновении проблем с учебой.
11. Привлечение гостевых лекторов: приглашение гостевых лекторов, которые могут поделиться своими знаниями и опытом, может помочь студентам увидеть, как они могут использовать свои знания и навыки в реальной жизни и как их усилия могут привести к профессиональному успеху.
12. Применение практико-организованного обучения: практико-организованное обучение является эффективным инструментом для повышения вовлеченности студентов в учебный процесс. Это связано с тем, что данная методика уделяет особое внимание практическому применению знаний и умений, что приводит к более стойкому запоминанию материала и более глубокому пониманию его сути.

1.4 Оценка уровня освоения компетенций у студентов, как инструмент для мониторинга улучшения результатов обучения у студентов

Главными целевыми установками в реализации ФГОС ВО третьего поколения являются компетенции, полученные учащимся в ходе обучения, при этом под термином компетенция понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Вообще, компетентностный подход предусматривает иную роль обучающегося в образовательном процессе. В его основе – работа с информацией, моделирование, рефлексия. Обучающийся должен уметь не просто воспроизводить информацию, а самостоятельно мыслить и быть готовым к реальным жизненным ситуациям. ФГОС ВО третьего поколения вызвали необходимость перехода высшей школы от содержательного группового к деятельностному, практически направленному

индивидуализированному обучению, максимальному использованию преподавателями методов практико-ориентированного обучения.

Под практико-ориентированным подходом понимается совокупность приемов, способов, методов, форм обучения, направленная на формирование у обучающихся умений и навыков практической работы, востребуемых сегодня в разнообразных сферах социальной и профессиональной практики, а также на формирование у них понимания того, где, как и для чего полученные умения употребляются на практике. Практико-ориентированный подход в целом означает, что в образовательном процессе решается основная задача подготовки выпускника к профессиональной деятельности – создание условий для развития профессиональной компетентности личности. Формирование профессиональных компетенций происходит комплексно, в области информационной, аналитической, конструктивной, диагностической и коммуникативной деятельности. Включение практических действий в учебный процесс создает образовательное пространство, в котором теоретическая база приобретает свое практическое воплощение. Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении образовательного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания; приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем; эмоционального и познавательного насыщения творческого поиска обучающихся. Реализация практико-ориентированного обучения предполагает рассмотрение практики как источника познания, как предмета познания при комплексном подходе к анализу фактов, как средство познания. Поэтому организация образовательного процесса в рамках практико-ориентированного подхода способствует созданию такого уровня актуализации знаний, при котором осознается их социально-личностная необходимость в совокупности с наличием познавательных потребностей. Практико-ориентированный

подход характеризуется интенсивной подачей материала, активной позицией и высокой самостоятельностью обучающихся, постоянной обратной связью (самоконтроль и самокоррекция), выявлением проблемных ситуаций. Значение практико-ориентированного обучения состоит в том, что данный подход позволяет повысить эффективность и качество обучения благодаря повышению личностного статуса учащегося и практико-ориентированному содержанию изучаемого материала; в процессе взаимодействия в системе «преподаватель – обучающийся» постоянно действуют каналы обратной связи; система развивает интерес учащихся к творчеству, позволяет им познать радость творческой деятельности. Этому способствует система отбора содержания учебного материала, помогающая обучающимся оценивать значимость, практическую востребованность приобретаемых знаний и умений. Существенным препятствием для перехода к практико-ориентированному обучению является недостаточное количество общераспространенных методик, по которым следовало бы разрабатывать соответствующие учебные формы. В рамках практико-ориентированного обучения безусловным приоритетом пользуется (и основным «учебным материалом» является) именно деятельность, организованная и осуществляемая с намерением получить намеченный результат. Для этого и само обучение должно быть устроено не традиционным образом. Оно должно быть преобразовано в специфический вид деятельности, составленных из множества единичных актов деятельности, направленных к достижению общей цели. Критерии должны позволять количественно оценить степень освоения каждой компетенции как результата внедрения практико-ориентированного подхода. Кроме того, по каждому критерию должно быть установлено его конкретное оптимальное значение. На определенных этапах внедрения эти критерии должны анализироваться для того, чтобы определить эффективность процесса в целом, выявить его слабые места и внести соответствующие корректировки в учебные планы. Эффективность деятельности ВУЗа,

качества подготовки выпускников, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям жизни и с успехом решать профессиональные задачи может быть оценена по следующим критериям. Образовательная деятельность: количество освоенных студентом практико-ориентированных курсов; рейтинги обучающихся, степень освоения профессиональных компетенций; трудоустроенность выпускников по специальности (направлению подготовки); доля преподавателей, имеющих стаж работы на производстве по профилю преподаваемой дисциплины; стажировка преподавателей на производственных площадках; участие практических работников в проведении занятий; проведение занятий на производственных площадках.

Учебно-методическое обеспечение: фиксирование приемов, способов, методов, форм обучения, направленных на формирование у обучающихся умений и навыков практической работы в рабочей программе учебной дисциплины; наличие учебно-тематических материалов с отражением в них соответствующих учебных форм: лекций с проблемным подходом; практикумов, сборников задач, сборников заданий, в том числе с использованием активных и интерактивных технологий, проектов, тестов, кейсов; наличие учебно-методических материалов с отражением в них сопровождающих учебных форм: учебно-методические материалы, которые поясняют обучающимся, как нужно (самостоятельно) работать с тематическим содержанием, как нужно решать задачи, выполнять задания, подготовиться к дискуссии, ролевой или деловой игре и т.д.; образцы выполненных учебных работ; наличие справочных и справочно-информационных материалов, которыми могут пользоваться обучающиеся при освоении тематического содержания учебной дисциплины, при решении учебных задач и выполнении учебных заданий (тематические справочники, словари, обзорные материалы, материалы аналитики, статистики и др.); наличие наглядных материалов: схемы, графики, таблицы, которые могут демонстрироваться «натурально» или с помощью

проекционной или компьютерной техники; обучающие фильмы и т.п.; наличие учебно-тематических материалов для самостоятельного изучения, учебно-методических материалов самостоятельной работы; наличие контрольных материалов с отражением в них соответствующих контрольных учебных форм для контроля учебного процесса и оценки результатов обучения в рамках учебной дисциплины (контрольные задания, поэтапная проверка усвоения учебного материала с помощью тематических тестов, анкеты, опросные листы и т.д. и соответствующие им формы контроля: семинарские занятия, практические занятия, выполнение контрольных и курсовых работ, зачет, экзамен и др.); доступность для обучающихся учебно-тематических, справочных и справочно-информационных и наглядных материалов.

Научно-исследовательская деятельность: подготовка и опубликование профессорско-преподавательским составом научных, учебно-методических работ; подготовка и опубликование профессорско-преподавательским составом научных работ, практических рекомендаций по заявкам практических органов; участие практических работников в подготовке научных, учебно-методических работ; подготовка обучающимися научно-исследовательских работ; число выигранных российских и зарубежных грантов; участие обучающихся и профессорско-преподавательского состава в научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах); внедрение результатов научных исследований профессорско-преподавательского состава и обучающихся в практическую деятельность.

1.5 Исследование результатов обучения у студентов методом экспертного семинара

Рассматривая такое понятие, как «Экспертный семинар», было определено допущение, что это комплексная система, представляющая собой выстроенные последовательно и особым образом, педагогические

инструменты и методики работы в команде, а также работы индивидуальной (Самостоятельная работа студента, работа студентов в команде, мозговой штурм, круглый стол, сложная лекция, исследовательский метод и др). В процессе использования данного метода, организовывается активная деятельность участников процесса в выработке оценки, анализа, а также путей разрешения возникающих проблемных ситуаций [23]. Важно, что в результате проведенного семинара, вырабатывается экспертное мнение, относящееся не только к одному авторитетному эксперту группы, а калькулирующее мнения всех участников семинара, поэтому по праву считается объективным [23]. В исследовании, лежащем в основе данной диссертации, использовался метод проведения экспертного семинара, как основной метод для исследования мотивации, предложенный Ю.П. Похолковым, а также К.К. Толкачёвой. Данный подход был протестирован Ассоциацией инженерного образования России, в рамках работ по изучению различных аспектов инженерного образования.

Существует ряд важных условий, без которых проведение данного семинара невозможно, а именно:

1. Формулировка проблемной ситуации должна быть ясной.
2. Наличие ведущего-модератора (человека, владеющего необходимым набором знаний и умений в исследуемой области, а также отлично знающего специфику проведения экспертного семинара)
3. Отобранная группа экспертов (специалисты исследуемой области, эксперты-сотрудники, участники исследуемого вопроса, модели, проблемной ситуации).

Алгоритм экспертного семинара:

1. Определение проблемной ситуации и проблемы;

2. Создание и объединение экспертных групп;
3. Постановка целей и задач семинара;
4. Изучение проблемной ситуации;
5. Экспертная работа индивидуально и в командах.
 - оценка каждого эксперта текущего состояния проблемы;
 - выявление усредненных экспертных мнений;
 - мнение экспертов на счет признаков, характеризующих состояние проблемы (работа в команде, работа индивидуальная);
 - построение матрицы критериев оценки проблемы и их индикаторов (индивидуально).

6. Уточненный анализ состояния проблемы:

- сравнение реальных значений и критериев оценки состояния проблемы с экспертными;
- обсуждение и определение барьеров, препятствующих разрешению проблемной ситуации.

6. Поиск путей решения проблемы. Полученные результаты экспертного семинара можно использовать для отдельного взятого исследования, а также и для комплекса исследований. Главной целью экспертных семинаров, принято считать - оценку уровня состояния проблемной ситуации, задаваемую модератором, но далеко не только оценкой ограничиваются результаты экспертного семинара. Кроме оценки, результатом можно принять, признаки или критерии, выявленные в процессе экспертной работы, позволяющие оценивать исследуемую проблемную ситуацию и определять препятствия, и барьеры на пути решения проблемного вопроса [24].

Задачи экспертного семинара:

1. Выполнить оценку существующего состояния изучаемой проблемной ситуации;
2. Определить критерии оценки и их индикаторы в количественном виде;
3. Сформировать проверочную матрицу оценки состояния проблемы;
4. Осуществить уточняющий анализ состояния проблемной ситуации;
5. Выработать набор комплексных мер, которые будут направлены на улучшение состояния;
6. Разработка комплекса рекомендаций по внедрению улучшений.

Экспертный семинар включает в себе несколько этапов, следующих последовательно друг за другом:

Этап 1. Информационная часть. Эксперты, принимающие участие в семинаре, на данном этапе обсуждают проблемную ситуацию, а также утверждают определения и допущения формулировок, чтобы в течение семинара использовать их.

Первый этап в себя включает:

- знакомство с проблемной ситуацией;
- описание и анализ проблемы;
- постановку задач;
- определение допущений;

Этап 2. Оценки экспертов. Оценивание состояния проблемной ситуации, которую мы исследуем, выполняется на данном этапе экспертами индивидуально и по выбранной модератором шкале. После оценки эксперты в подгруппах формулируют признаки, с помощью которых можно определить состояние проблемы [25].

Эксперты в группах определяют для себя 5 признаков и выносятся их на общее обсуждение. В ходе полемики эксперты исключают дублирующие признаки, дополняют формулировки и помечают самые важные. По окончании этапа создается финальный список из 6-7 признаков, утверждённый всеми участниками семинара.

Оценки экспертов включают в себя:

- экспертную оценку состояния проблемы;
- выявление признаков, с помощью которых можно оценить уровень состояния проблемы; с
- написание итогового списка с признаками состояния проблемной ситуации.

Этап 3. Построение и заполнение матрицы с оценками состояния проблемы. Тем признакам, которые были получены на втором этапе, эксперты, индивидуально, в соответствии со шкалой оценки состояния проблемы, предложенной заранее модератором, выставляют по всем признакам для каждого уровня количественную отметку. Как только матрица заполнена, начинается процесс обработки, который сменяется заполнением матрицы усредненными данными.

Как только матрица составлена, предлагается сравнить текущие реальные значения оценки с усредненными значениями. Основываясь на полученном сравнении, независимо уточняется оценка экспертов, полученная ранее на втором этапе.

Третий этап в себя включает:

- оценку от экспертов критериев состояния проблемы;
- нахождение существующих показателей оценки состояния проблемы;
- уточненный анализ проблемного состояния.

Этап 4. Выявление барьеров и ограничений, поиск решений проблемы. На четвертом этом этапе участники семинара, сначала в подгруппах, а потом на коллективном обсуждении, выявляют барьеры и ограничения на пути решения проблемы. Исходя из определенных барьеров, участники семинара разрабатывают пути поиска и разрешения исследуемой проблемы.

Четвертый этап в себя включает:

- Нахождение барьеров и ограничений на пути решения проблемы;
- Создание и написание пула рекомендаций для решения проблемы.

Итогом экспертного семинара считается:

- Набор количественных (обязательно) признаков, оценивающих состояние проблемной ситуации;
- Оценочная шкала состояния проблемы;
- Определение существующих значений показателей, назначенных для оценивания состояния;
- Оценка экспертами состояния изучаемой проблемы;
- Список барьеров и ограничений на пути решения проблемы;
- Определение направлений и векторов решения проблемы.

Выбор метода «экспертного семинара» был выбран потому, что зарекомендовал себя, как высокоэффективный, при использовании в различных работах по исследованию вопросов инженерного образования Ассоциацией инженерного образования России [23 – 25].

Выводы по Главе 1

Таким образом, можно сделать вывод, что студенты, приходящие в ВУЗ, могут иметь различные ментальные модели, определяющие их поведение во взаимодействии с образовательным учреждением. Максимизация образовательных результатов и будущих профессиональных достижений студентов зависит в том числе и от того, будут ли эти модели учтены в образовательном процессе. В настоящий момент различные образовательные учреждения выбирают ту или иную ментальную модель, выстраивая образовательный процесс, ориентируясь на нее и в большей или меньшей степени игнорируя остальные. Однако, такой подход представляется недостаточно продуктивным в текущем лично-ориентированном образовании, поскольку «оставляет за бортом» интересы той или иной группы обучающихся. Выходом из сложившейся ситуации предполагается формирование индивидуальной образовательной траектории на основе диагностики ментальной модели у студентов.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ

2.1 Методы оценки ментальных моделей у студентов по направлению «18.03.01 Химическая технология» и «18.04.01 Химическая технология»

Использование ментальных моделей образования у студентов можно представить в следующем виде:

1. Студент, поступая в высшее учебное заведение, обладает уже сформированными ментальными моделями в отношении представления преподавателя и применяемых им педагогических технологий, имея образовательный опыт, накопленный в школе.
2. В соответствии с ними студент ведет себя по-разному с каждым преподавателем в аспекте обучения, восприятия информации, выполнения заданий, в зависимости от степени сходства представлений и реальности.
3. В случае расхождения этих моделей, предполагается, что успеваемость студента снижается. Вероятно, ввиду более низкой мотивации к достижениям, сниженным уровням стремления и проблемам взаимодействия. Эти эффекты, как правило, будут уже больше отдалять представления от реальности.
4. В конечном итоге это повлияет на успеваемость обучающихся и другие показатели результативности. Обучающиеся с высокими ожиданиями и высокими реальными представлениями будут стремиться к достижению своего потенциала, студенты же с низкими ожиданиями не получат столько, сколько могли бы получить, если бы учитывались их представления».

В ходе исследования, выделили три ментальные модели образования у студентов и индикаторы, по которым они отличаются друг от друга:

1. Знания

- важно получить глубокие знания по изучаемым дисциплинам;
- ориентированы на расширение знаний, познание сущности, явления вещей (выявлении) причинно-следственных связей;
- индивидуалисты.

2. Профессия

- увлечены выбранной профессией, для них важно получение практических навыков в процессе деятельности;
- люди команды.

3. Диплом

- получение документа об образовании открывающий им путь к новому, более высокому социальному статусу.

Для достижения поставленной цели и выполнения задач были применены: системный подход, статистические методы обработки результатов, методы социологических и экспертных исследований (анкетирование, экспертный семинар).

В ходе работы было проведено анкетирование, опрос и беседа со студентами для выявления ментальных моделей образования у студентов. В эксперименте участвовали студенты 3 и 4 курса основной профессиональной образовательной программы 18.03.01 «Химическая технология», группы 4Г02, 4Г92 и магистров 1 курса обучения (группа 4ГМ22), изучающие дисциплину «Профессиональная подготовка на английском языке». Исследования проводились по двум методикам: метод Т.И. Ильиной и методика А.А. Реан и В.А. Якунина, а также учитывалось мнение преподавателей после беседы со студентами. В качестве определения результатов обучения учитывалась мотивация и уровень освоения компетенций по дисциплине по дисциплине «Профессиональная

подготовка на английском языке» до начала эксперимента (до разделения на группы студентов с учетом ментальных моделей образования) и после эксперимента (после разделения на группы студентов с учетом ментальных моделей образования).

Методика Т.И. Ильиной позволяет выявить три параметра учебной мотивационной направленности студентов: направленность на процесс приобретения знаний (интерес к процессу учения, интерес к научным проблемам в данной области); направленность на получение профессии (общественная значимость профессии, стремление освоить специальность); направленность на получение диплома о высшем образовании.

Анкетирование по методу Т.И. Ильиной «Изучение мотивов студентов»

1. Средний балл на данный период обучения?
2. Какое из присущих вам качеств вы выше всего цените? Напишите ответ рядом.
3. От каких из присущих вам качеств вы хотели бы избавиться? Напишите ответ рядом.
4. Какое из присущих вам качеств больше всего мешает учиться? Напишите ответ рядом
5. Какое из ваших качеств помогает вам учиться? Напишите ответ рядом.
- а. Отметьте ваше согласие знаком «+» или несогласие - знаком «-» с нижеследующими утверждениями.**
6. Я самостоятельно изучаю ряд предметов, по моему мнению, необходимых для моей будущей профессии.
7. Я считаю, что для полного овладения профессией все учебные дисциплины нужно изучать одинаково глубоко.
8. У меня достаточно силы воли, чтобы учиться без напоминания преподавателей (родителей).

9. Экзамены нужно сдавать, тратя минимум усилий.
10. Лучше всего я занимаюсь, когда меня периодически стимулируют, подстегивают.
11. Я очень увлекающийся человек, но все мои увлечения так или иначе связаны с будущей работой.
12. Высокая зарплата после окончания вуза для меня не главное.
13. Мой выбор данного вуза окончателен.
14. До поступления в вуз я давно интересовался этой профессией, много читал о ней.
15. Профессия, которую я получаю, самая важная и перспективная.
16. Я считаю, что в наше время не обязательно иметь высшее образование.
17. Для меня очень важно иметь диплом о высшем образовании.
18. Я вынужден был поступить в вуз, чтобы занять желаемое положение в обществе, избежать службы в армии.
19. Для продвижения по службе мне необходимо иметь высшее образование.
20. Мои друзья имеют высшее образование, и я не хочу отстать от них.

Обработка результатов. Ключ к анкете.

1. Шкала «приобретение знаний» - за согласие («+») с утверждением б – 10 -1 балл.
2. Шкала «овладение профессией» - за согласие («+») с утверждением 11 – 15 - 1 балл.
3. Шкала «получение диплома» - за согласие («+») с утверждением 16 – 20 - 1 балл.
4. Вопросы по 1 – 5 являются нейтральными к целям анкеты и в обработку не включаются.

Конкурентная валидность обеспечена сравнительным анализом полученных результатов по уже известным методикам А. А. Реана, В. А. Якунина «Методика изучения мотивов учебной деятельности студентов».

Опросник «Изучение мотивов учебной деятельности студентов»

Методика предложена А.А. Реаном и В.А. Якуниным.

Имеются два варианта этой методики, различия между которыми определяются процедурой проведения и заложены в инструкциях.

Вариант 1

Обработка результатов

Для каждого студента проводится качественный анализ ведущих мотивов учебной деятельности. По всей выборке (группе) определяется частота выбора того или иного мотива.

Вариант 2

Обработка результатов

Для группы подсчитывается среднее арифметическое значение и среднее квадратическое отклонение для каждого мотива. Это дает возможность узнать о достоверности выявленных различий в частоте предпочтения группой того или иного мотива.

Используются такие же протоколы, что и в варианте 1.

Итоги

Чем больше сумма баллов, тем предпочтительнее (более значим) данный мотив. С учетом среднегрупповых значений, сигмы и количества студентов в сравниваемых группах высчитывается t-критерий по Стьюденту и определяется достоверность различий между группами студентов по выраженности у них того или иного мотива учебной деятельности

Вариант 1. Внимательно прочитайте приведенные в списке мотивы учебной деятельности. Выберите из них **пять** наиболее значимых для вас и отметьте их **крестиком** в графе 1 варианта.

Вариант 2. Оцените по **7-балльной** шкале приведенные в списке мотивы учебной деятельности по их значимости для вас. При этом считается, что 1 балл соответствует минимальной значимости мотива, а 7 баллов – максимальной. Оценивайте все приведенные в списке мотивы, не пропуская ни одного, баллы отмечайте в графе 2 варианта.

Список мотивов	Вариант 1	Вариант 2
1. Стать высококвалифицированным специалистом.		
2. Получить диплом.		
3. Успешно продолжить обучение на последующих курсах.		
4. Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично».		
5. Постоянно получать стипендию.		
6. Приобрести глубокие и прочные знания.		
7. Быть постоянно готовым к очередным занятиям.		
8. Не запускать изучение предметов учебного цикла.		
9. Не отставать от сокурсников.		
10. Обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности.		
11. Выполнять педагогические требования.		
12. Достичь уважения преподавателей.		
13. Быть примером для сокурсников.		
14. Добиться одобрения родителей и окружающих.		
15. Избежать осуждения и наказания за плохую учебу.		
16. Получить интеллектуальное удовлетворение.		

После проведения анкетирования, опроса и беседы все сводные данные по студентам групп 4Г02, 4Г92 и 4ГМ22 приведены в Таблицах 2.1 – 2.4.

Таблица 2.1 – Результаты исследования по определению ментальных моделей у группы 4Г02

ФИО	Средний балл	Ментальная модель	
		Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)
Студент 1	3,7	диплом	Получить диплом
Студент 2	4,5	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение
Студент 3	4	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 4	4,6	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 5	3,8	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»
Студент 6	3,2	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 7	3,0	диплом	Получить диплом
Студент 8	3,5	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»
Студент 9	3,8	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 10	3,9	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 11	3,6	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 12	4,6	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 13	3,8	диплом	Получить диплом
ИТОГО:	3,5		

Таблица 2.2 – Результаты исследования по определению ментальных моделей у группы 4Г92

ФИО	Средний балл	Ментальная модель	
		Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)
Студент 1	3,7	диплом	Получить диплом
Студент 2	4,1	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение
Студент 3	3,9	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 4	4,2	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 5	4,5	профессия	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 6	3,2	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 7	3,0	диплом	Получить диплом
Студент 8	3,5	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»
Студент 9	4,7	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
ИТОГО:	3,8		

Таблица 2.3 – Результаты исследования по определению ментальных моделей у группы 4ГМ22

ФИО	Средний балл	Ментальная модель	
		Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)
Студент 1	4,7	диплом	Получить диплом
Студент 2	4,5	диплом	Получать интеллектуальное удовлетворение
Студент 3	4,9	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 4	3,0	диплом	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 5	3,8	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»
Студент 6	3,2	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 7	3,0	диплом	Получить диплом
Студент 8	4,2	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»
Студент 9	3,8	знания	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 10	4,9	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
Студент 11	3,6	диплом	Приобрести глубокие и прочные знания
Студент 12	3,6	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом
ИТОГО:	4,2		

Таблица 2.4 – Суммарное количество студентов в зависимости от методики

Ментальная модель	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа	Среднее
Диплом	10	8	9	9
Профессия	7	8	8	8
Знания	17	16	17	17

На рисунках 2.1 – 2.3 представлены диаграммы распределения ментальных моделей образования у студентов по группам.

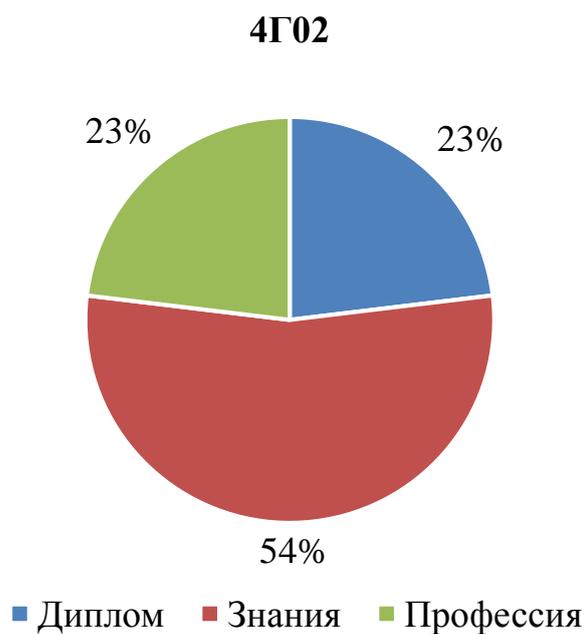


Рисунок 2.1 – Распределение ментальных моделей образования у студентов группы 4Г02

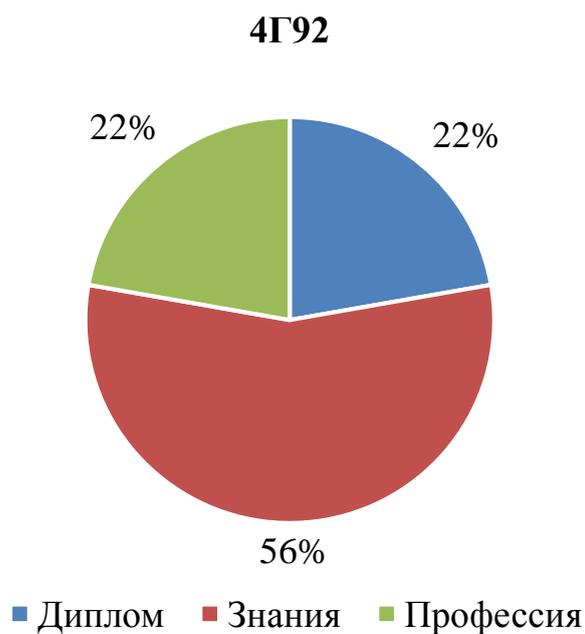


Рисунок 2.2 – Распределение ментальных моделей образования у студентов группы 4Г92

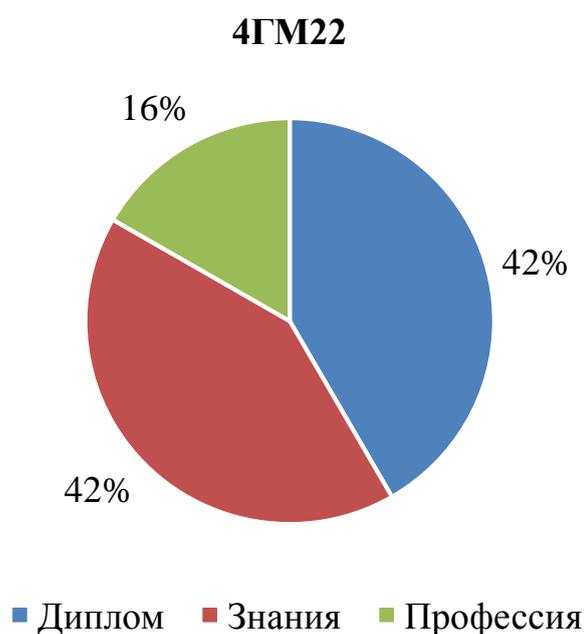


Рисунок 2.3 – Распределение ментальных моделей образования у студентов группы 4ГМ22

Исходя из полученных значений, можно сделать вывод о том, что в группе 4Г02 у 54 % студентов ментальная модель «знания», модель «профессия» выявлена лишь у 23 % студентов. В группе студентов

бакалавров 4Г92 преобладаем ментальная модель «знания» и характерны для 56 % студентов, а для модели «профессия» и «диплом» присущи по 22 % студентов соответственно. Для группы студентов магистров 4ГМ22 характерно превалирование ментальной модели образования «диплом» и «знания» по 42 %, и лишь для 16 % студентов группы присуща ментальная модель «профессия».

Преобладание ментальной модели «диплом» у студентов магистров связаны скорее всего с тем, что, в группе собрались обучающиеся с разными направлениями в области образования. Так, после беседы были выявлены следующие мотивы поступления в магистратуру у студентов:

1. Карьерный рост (без степени магистра сложно получить руководящую должность).
2. Повышение социального статуса (я умнее других, актуально для исследовательской магистратуры).
3. Расширение полезных связей (завязать полезные знакомства во время обучения, расширить социальное окружение, найти новых друзей).
4. Кризис среднего возраста (желание кардинально изменить жизнь и профессию).
5. Вынужденная миграция (через образовательную миграцию к карьерной, актуально для дотационных регионов РФ и развивающихся стран).
6. Необходимость делать выбор или искать работу (после бакалавриата - поучусь еще 2 года, подумаю, что делать дальше / поживу с родителями и т.п.).
7. Получение востребованной и узкой специализации (как дополнение к общему бакалавриату - углубленные и узкоспециализированные знания и умения, редкий специалист).

8. Получение второго высшего образования (быстрее, чем получать бакалаврский диплом на заочном).

2.2 Исследования результатов обучения у студентов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» до разделения на подгруппы с учетом ментальных моделей образования

Ментальные модели образования у студентов – это основа их мотивации в процессе обучения. Мотивация к обучению – важнейший фактор, стимулирующий активизацию учебного процесса, влияющий не только на повышение когнитивных способностей обучающихся, но и, что очень важно, на результаты обучения и, в конечном итоге, на качество образования. В связи с этим, создание условий для мотивации студентов к познавательной и учебной деятельности – одна из важнейших проблем современной педагогики высшей школы.

Мотивация студентов – это один из наиболее эффективных способов улучшить процесс и результаты обучения, а мотивы являются движущей силой процесса обучения и усвоения материала. Чтобы достичь этих целей, у студентов должна быть мотивация учения.

В работе представлены разработанные методы количественной оценки уровня мотивации к обучению, к изучению дисциплины и к инженерной деятельности.

Последовательность действий при проведении исследований:

1. Определены признаки (счетные критерии), позволяющие количественно оценить уровень мотивации студентов к получению новых знаний:
 - Количество доп. мероприятий (олимпиад, конференций) в семестр.
 - Количество дополнительных стипендий

- Средний балл.
 - Количество дополнительных к обычной программе обучения курсов освоенных в течение года.
 - Количество сертификатов, свидетельств о получении дополнительных компетенций в течение года.
2. Определены признаки (счетные критерии), позволяющие количественно оценить уровень мотивации студентов к будущей инженерной деятельности:
- Количество часов в неделю работы по специальности во время обучения.
 - Количество рабочих разрядов, полученных по рабочим профессиям.
 - Количество РИД (статей, договоров ГПХ, патентов (в соавторстве) по выбранному направлению инженерной деятельности.
 - Количество сертификатов по направлениям будущей профессии.
 - Количество выигранных грантов, стипендий, наград и т.д., полученных за участие в профессиональных конкурсах за год.
3. Определены признаки (счетные критерии), позволяющие количественно оценить уровень мотивации студентов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке»:
- Доля свободного времени, посвященного изучению дисциплины.
 - Доля посещенных занятий по дисциплине.

- Процент набранных баллов к максимально заданному в данный момент времени.
- Количество дополнительных баллов, полученных по дисциплине.
- Доля заданий, выполненных заранее или в срок.

4. Обозначены достаточные и необходимые условия проведения тестирования:

- общее число планируемых и контролируемых критериев – 5;
- число вариантов ответов на каждый вопрос, предлагаемых для выбора – 5;
- при анкетировании выпускникам предоставляется общее время для ответов на все представленные вопросы.

5. Назначен диапазон оценки по каждому критерию, удельные веса критериев, характеризующие признаки уровня мотивации к получению новых знаний, инженерной деятельности и к изучению дисциплины «Основные процессы и аппараты химической технологии». В таблицах 2.5 – 2.7 представлены матрицы признаков, отражающих уровень мотивации к получению новых знаний, инженерной деятельности и к изучению дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке».

Определены численные значения уровня мотивации по формуле:

$$M_{i.r.f.\Sigma} = \{M_{i.r.f.l} \cdot \gamma_l + M_{i.r.f.ea} \cdot \gamma_{ea}\}, \text{ где}$$

$M_{i.r.f.l}$ – уровень мотивации выпускника к учёбе, к совершенствованию и расширению своих знаний и умений (learning);

$M_{i.r.f.ea}$ – уровень мотивации выпускника к труду в выбранном направлении инженерной деятельности (engineering activity);

γ_l, γ_{ea} – удельный вес, соответственно, мотивации выпускника к учёбе и к труду.

Таким образом, уровень мотивации рассчитывается по формуле и суммарно составляет 61 %, что говорит об удовлетворительном уровне мотивации.

Таблица 2.5 – Матрица признаков, отражающих уровень мотивации студентов к получению новых знаний группы 4Г02

Удельный вес	Критерий	критически низкий	низкий	средний	хороший	превосходный	Итоговый результат
0,18	Количество доп. мероприятий (олимпиад, конференций) в семестр	0,01	0,97	2,03	3,10	4,72	1,02
0,11	Количество дополнительных стипендий	0,00	0,17	0,49	0,64	0,98	0,87
0,33	Средний балл	2,48	2,87	3,03	4,08	4,97	3,90
0,17	Кол-во дополнительных к обычной программе обучения курсов освоенных в течение года	0,00	0,87	2,01	3,05	3,94	3,91
0,21	Количество сертификатов, свидетельств о получении дополнительных компетенций в течение года	0,00	0,61	1,30	2,37	3,82	2,01

Мотивация студентов к получению новых знаний находится на достаточно высоком уровне и составляет 81%.

Таблица 2.6 – Матрица признаков, отражающих уровень мотивации студентов к будущей инженерной деятельности группы 4Г02

Удельный вес	Критерий	критически низкий	низкий	средний	хороший	превосходный	Итоговый результат
0,14	Количество часов в неделю работы по специальности во время обучения	0,21	0,48	6,90	8,10	9,82	8,50
0,21	Количество рабочих разрядов, полученных по рабочим профессиям	0,11	0,56	0,97	2,03	3,01	1,20
0,19	Количество РИД (статей, договоров ГПХ, патентов (в соавторстве) по выбранному направлению инженерной деятельности	0,00	0,54	1,96	2,58	3,12	1,00
0,21	Количество сертификатов по направлениям будущей профессии	0,00	0,52	1,36	2,15	3,03	1,40
0,25	Количество выигранных грантов, стипендий, наград и т.д., полученных за участие в профессиональных конкурсах за год	0,00	0,12	0,36	0,97	1,98	0,40

Мотивация студентов к инженерной деятельности находится на достаточно низком уровне и составляет 40%.

Таблица 2.7 – Матрица признаков, отражающих уровень мотивации студентов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» группы 4Г02

Удельный вес	Критерий	критически низкий	низкий	средний	хороший	Превосходный	Итоговый результат
0,18	Доля свободного времени, посвященного изучению дисциплины	0,06	0,15	0,30	0,43	0,59	0,38
0,23	Доля посещенных занятий по дисциплине	0,21	0,39	0,59	0,75	0,92	0,85
0,22	Процент набранных баллов к максимально заданному в данный момент времени	32,34	46,24	58,16	69,15	78,11	75,6
0,16	Количество дополнительных баллов, полученных по дисциплине	0,00	1,76	3,12	4,01	4,98	1,6
0,21	Доля заданий, выполненных заранее или в срок	0,16	0,35	0,51	0,72	0,90	0,82

Мотивация студентов к изучению дисциплины находится на достаточно высоком уровне и составляет 77%.

Главной задачей профессиональной подготовки, несомненно, является определение объёма и качества знаний, а также уровня умений и навыков будущего выпускника. В связи с этим выделяют три класса тестов: знаний, умений и навыков. Типы тестовых заданий определяются способами однозначного распознавания ответных действий тестируемого. Типы тестовых заданий по блоку «знания»: альтернативные вопросы; вопросы с выбором (ответ выбирается из готового набора вариантов); вопросы, ответы на которые можно контролировать по набору ключевых слов; вопросы, ответы на которые можно распознать каким-либо методом однозначно. Типы тестовых заданий по блоку «навыки» (распознавание деятельности по конечному результату): задания на стандартные алгоритмы (альтернативные, выбор из набора вариантов); выполнение определенных действий. Типы тестовых заданий по блоку «умения»: задания на нестандартные алгоритмы; выполнение определенных действий. Тесты разработаны по сформированным двум универсальным профессиональным компетенциям для бакалавров ООП «Машины и аппараты химических производств», для магистров ООП «Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья» и отражают связь с проектной

деятельностью и организацией производства и представлены в Таблицах 2.8 – 2.9.

Таблица 2.8 – Профессиональные компетенции ООП «Машины и аппараты химических производств»

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.В6	Владеть опытом поиска информации для решения задач профессиональной деятельности
		УК(У)-1.У6	Уметь анализировать иностранные источники информации для решения задач в профессиональной сфере
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	УК(У)-4.В3	Владеть навыками анализа и обработки информации, полученной из устных и письменных текстов (монологического и диалогического характера) социокультурной, социально-бытовой и общепрофессиональной тематики на иностранном языке и передачи их содержания на родном языке
		УК(У)-4.У3	Уметь извлекать, анализировать и интерпретировать информацию из устных и письменных текстов (монологического и диалогического характера) социокультурной, социально-бытовой и общепрофессиональной тематики
		УК(У)-4.З3	Знать лексические единицы, грамматические конструкции, синтаксические структуры предложения иностранного языка
ПК(У)-3	Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	ПК(У)-3.В4	Владеть опытом перевода научных статей по тематике исследования с использованием профессиональной терминологии
		ПК(У)-3.У4	Уметь понимать устную речь в пределах профессиональной тематики, использовать профессиональную терминологию и лексику для изучения зарубежного опыта по тематике исследования
		ПК(У)-3.З4	Знать особенности профессиональных и научно-технических текстов, оформление документации

Таблица 2.9 – Профессиональные компетенции ООП «Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья»

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК(У)-4.В1	Владеет опытом вести переписку в профессиональных и научных целях
		УК(У)-4.В2	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
		УК(У)-4.В3	Владеет полученными знаниями по иностранному языку на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
		УК(У)-4.У1	Умеет осуществлять письменный перевод профессионально-ориентированных аутентичных текстов
		УК(У)-4.У2	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
		УК(У)-4.У3	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, связанные с направлением подготовки
		УК(У)-4.З1	Знает терминологию на иностранном языке в изучаемой и смежных областях знаний; особенности научно-технического функционального стиля изучаемого иностранного языка
		УК(У)-4.З2	Знает особенности профессионального этикета западной и отечественной культур
ОПК(У)-1	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В1	Владеть опытом устной и письменной коммуникации в сфере профессиональной деятельности на иностранном (английском) языке
		ОПК(У)-1.У1	Уметь общаться, переводить информацию, писать статьи, тезисы, рефераты на иностранном (английском) языке в рамках профессиональной тематики
		ОПК(У)-1.З1	Знать иноязычную (англоязычную) терминологию в области профессиональной деятельности

Контрольно-измерительными материалами в данном случае были:

1. 2 профессиональные компетенции в рамках ООП;
2. 10 вопросов по каждой компетенции:
3. а) 7 вопросов на «умение»;
б) 3 вопроса на «знание» (2 вопроса тестовых и 1 вопрос открытый);
4. 1 минута для ответа на 1 вопрос.

В числе вопросов содержатся 4 вопроса, ответы на которые должны позволить оценить уровень развития соответствующего мышления (системное, творческое, стратегическое, аналитическое).

Уровень освоения компетенций студентами определяли по формуле:

$$Q_i = 3,75 R_i \cdot T / t_i, \quad \text{где}$$

R – доля правильных ответов на вопросы теста;

T – время, установленное для тестирования;

t – время, затраченное экзаменуемым на ответы;

Q_i – качество обучения конкретного выпускника/студента;

3,75 – нормирующий коэффициент.

Результаты оценки уровня мотивации студентов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» у студентов 3 и 4 курса основной профессиональной образовательной программы 18.03.01 «Химическая технология», групп 4Г02, 2Г92, а также основной профессиональной образовательной программы 18.04.01 «Химическая технология» магистратуры студентов группы 4ГМ22.

Полученные данные приведены в сводных Таблицах 2.10 – 2.12.

Таблица 2.10 – Результаты группы 4Г02 до эксперимента

ФИО	Средний балл	Уровень мотивации			Ментальная модель			Компетенции
		К изучению дисциплины	Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа	
Студент 1	3,7	0,52	0,31	0,11	диплом	Получить диплом	знания	2,80
Студент 2	4,5	0,90	0,81	0,41	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение	знания	4,82
Студент 3	4	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,86
Студент 4	4,6	0,87	0,78	0,56	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,84
Студент 5	3,8	0,89	0,76	0,30	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	4,82
Студент 6	3,2	0,82	0,49	0,39	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,76
Студент 7	3,0	0,37	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65
Студент 8	3,5	0,76	0,81	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95
Студент 9	3,8	0,82	0,56	0,27	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,79
Студент 10	3,9	0,84	0,58	0,57	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,86
Студент 11	3,6	0,85	0,82	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,77
Студент 12	4,6	0,78	0,86	0,49	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,83
Студент 13	3,8	0,68	0,51	0,14	диплом	Получить диплом	диплом	3,20
ИТОГО:	3,5	0,77	0,81	0,40				4,30

Таблица 2.11 – Результаты группы 4Г92 до эксперимента

ФИО	Средний балл	Уровень мотивации			Ментальная модель			Компетенции
		К изучению дисциплины	Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа	
Студент 1	3,7	0,52	0,31	0,11	диплом	Получить диплом	знания	2,80
Студент 2	4,1	0,90	0,81	0,32	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение	знания	4,82
Студент 3	3,9	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,86
Студент 4	4,2	0,87	0,78	0,46	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,84
Студент 5	4,5	0,89	0,56	0,50	профессия	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,82
Студент 6	3,2	0,82	0,49	0,29	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,76
Студент 7	3,0	0,37	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65
Студент 8	3,5	0,76	0,51	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95
Студент 9	4,7	0,82	0,56	0,57	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,79
ИТОГО:	3,8	0,77	0,54	0,33				3,90

Таблица 2.12 – Результаты группы 4ГМ22 до эксперимента

ФИО	Средний балл	Уровень мотивации			Ментальная модель			Компетенции
		К изучению дисциплины	Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа	
Студент 1	4,7	0,62	0,51	0,61	диплом	Получить диплом	знания	4,80
Студент 2	4,5	0,90	0,81	0,32	диплом	Получать интеллектуальное удовлетворение	диплом	4,82
Студент 3	4,9	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,86
Студент 4	3,0	0,47	0,48	0,46	диплом	Статья высококвалифицированным специалистом	диплом	3,84
Студент 5	3,8	0,89	0,56	0,30	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	4,82
Студент 6	3,2	0,82	0,49	0,29	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,76
Студент 7	3,0	0,27	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65
Студент 8	4,2	0,76	0,51	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95
Студент 9	3,8	0,82	0,56	0,27	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,79
Студент 10	4,9	0,84	0,58	0,47	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,86
Студент 11	3,6	0,85	0,62	0,34	диплом	Приобрести глубокие и прочные знания	диплом	3,27
Студент 12	3,6	0,78	0,76	0,43	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,83
ИТОГО:	4,2	0,75	0,57	0,35				4,30

Исходя из полученных данных можно представить зависимость среднего балла студентов от уровня освоения компетенций.

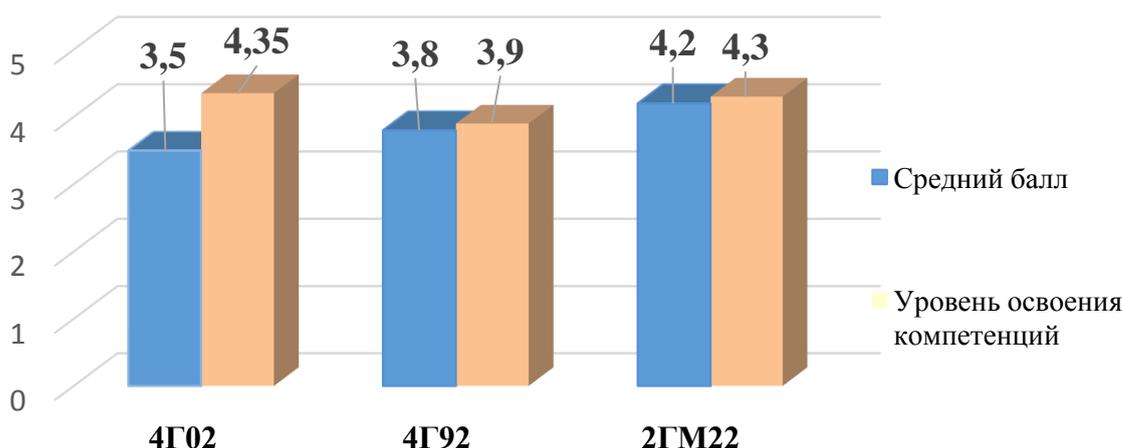


Рисунок 2.4 – Корреляция среднего балла и уровня освоения компетенций

На рисунке 2.4 представлена корреляция среднего балла и усвоения компетенций. Можно сделать вывод о том, что средний балл у студентов не влияет на уровень освоения компетенций. Так, при среднем балле 3,5 у

студентов группы 4Г02 и среднем балле 4,3 у 4ГМ22 уровень освоения компетенций приблизительно равны 4,3 – 4,35, а вот для группы 4Г92 при среднем балле у студентов 3,8 наблюдается наименьший уровень освоения компетенций – 3,9.

2.3 Исследования влияния ментальных моделей образования у студентов на результаты обучения у студентов по направлению «18.03.01 Химическая технология» и «18.04.01 Химическая технология»

После разделения на группы студентов с учетом ментальных моделей образования, получилось 2 подгруппы, в первой обучались студенты с ментальной моделью «профессия», а во второй с моделью «знания», студенты же с моделью «диплом» обучались в группе студентов с моделью «профессия». В первой группе «профессия» давался материал с уклоном в профессиональные компетенции и в большем случае задания были на выполнения в команде. Для второй подгруппы «знания» были составлены задания с преобладанием теоретического материала и выполнения заданий индивидуально. Экспериментальная часть проходила 1 семестр, после чего было проведено анкетирование для определения результатов обучения, где учитывалась мотивация и уровень освоения компетенций по дисциплине по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» у студентов 3 и 4 курса основной профессиональной образовательной программы 18.03.01 «Химическая технология», групп 4Г02, 2Г92, а также основной профессиональной образовательной программы 18.04.01 «Химическая технология» магистратуры студентов группы 4ГМ22. В Таблицах 2.13 –2.15 представлены значения количество баллов по дисциплине «Профессиональна подготовка на английском языке», уровень мотивации к изучению и уровень освоения компетенций по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» для групп 4Г02,

4Г92, 4ГМ22 после эксперимента (разделение студентов на подгруппы в зависимости от ментальных моделей образования у студентов).

Таблица 2.13 – Результаты группы 4Г02 после эксперимента

ФИО	Количество баллов по дисциплине		Уровень мотивации				Ментальная модель			Компетенции	
			К изучению дисциплины		Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа		
	до	после	до	после						до	после
Студент 1	76	82	0,52	0,60	0,31	0,11	диплом	Получить диплом	знания	2,80	3
Студент 2	92	93	0,90	0,90	0,81	0,41	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение	знания	4,82	4,9
Студент 3	82	88	0,98	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,86	4,9
Студент 4	78	82	0,87	0,90	0,78	0,56	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,84	4,9
Студент 5	76	85	0,89	0,90	0,76	0,30	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	4,82	4,9
Студент 6	58	64	0,82	0,88	0,49	0,39	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,76	4,8
Студент 7	56	68	0,37	0,46	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65	3,5
Студент 8	72	78	0,76	0,78	0,81	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95	4,2
Студент 9	80	84	0,82	0,87	0,56	0,27	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,79	4,81
Студент 10	78	81	0,84	0,90	0,58	0,57	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,86	4,9
Студент 11	77	90	0,85	0,91	0,82	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,77	4,8
Студент 12	90	93	0,78	0,82	0,86	0,49	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,83	4,95
Студент 13	77	79	0,68	0,73	0,51	0,14	диплом	Получить диплом	диплом	3,20	3,5
ИТОГО:	76	82	0,78	0,82	0,81	0,40				4,30	4,47

Таблица 2.14 – Результаты группы 4Г92 после эксперимента

ФИО	Количество баллов по дисциплине		Уровень мотивации				Ментальная модель			Компетенции	
			К изучению дисциплины		Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа		
	до	после	до	после						до	после
Студент 1	80	82	0,52	0,60	0,31	0,11	диплом	Получить диплом	знания	2,80	3,00
Студент 2	79	80	0,90	0,90	0,81	0,41	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение	знания	4,82	4,90
Студент 3	85	92	0,98	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,86	4,90
Студент 4	82	97	0,87	0,90	0,78	0,56	профессия	Статья высококвалифицированным специалистом	профессия	4,84	4,92
Студент 5	79	83	0,89	0,90	0,76	0,30	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	4,82	4,91
Студент 6	55	64	0,82	0,88	0,49	0,39	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	знания	4,76	4,82
Студент 7	56	70	0,37	0,46	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65	3,53
Студент 8	72	78	0,76	0,78	0,81	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95	4,22
Студент 9	90	99	0,82	0,87	0,56	0,27	знания	Приобрести глубокие и прочные знания	профессия	4,79	4,80
ИТОГО:	75	83	0,77	0,81	0,54	0,33				3,90	4,40

Таблица 2.15 – Результаты группы 4ГМ22 после эксперимента

ФИО	Количество баллов по дисциплине		Уровень мотивации				Ментальная модель			Компетенции	
			К изучению дисциплины		Получение новых знаний	Инженерная деятельность	Метод Т.И. Ильиной	Методика А.А. Реан и В.А. Якунина (мотивы)	Беседа		
	до	после	до	после						до	после
Студент 1	89	92	0,62	0,63	0,31	0,11	диплом	Получить диплом	знания	4,80	4,91
Студент 2	92	93	0,90	0,96	0,81	0,41	знания	Получать интеллектуальное удовлетворение	знания	4,82	4,90
Студент 3	90	96	0,98	0,98	0,69	0,34	знания	Приобрести г глубокие и прочие знания	знания	4,86	4,87
Студент 4	55	65	0,47	0,50	0,78	0,56	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	3,84	3,86
Студент 5	76	85	0,89	0,90	0,76	0,30	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	4,82	4,90
Студент 6	58	64	0,82	0,88	0,49	0,39	знания	Приобрести глубокие и прочие знания	знания	4,76	4,76
Студент 7	56	78	0,27	0,46	0,20	0,11	диплом	Получить диплом	диплом	2,65	3,90
Студент 8	72	77	0,76	0,78	0,81	0,25	знания	Успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично»	знания	3,95	4,55
Студент 9	80	86	0,82	0,87	0,56	0,27	знания	Приобрести г глубокие и прочие знания	профессия	4,79	4,90
Студент 10	95	99	0,84	0,90	0,58	0,57	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,86	4,90
Студент 11	77	77	0,85	0,91	0,82	0,34	знания	Приобрести г глубокие и прочие знания	знания	2,27	4,30
Студент 12	79	85	0,78	0,82	0,86	0,49	профессия	Стать высококвалифицированным специалистом	профессия	4,83	4,83
ИТОГО:	77	83	0,75	0,80	0,81	0,40				4,30	4,60

На рисунках 2.5 – 2.7 представлены уровни освоения компетенции по дисциплине «Профессиональная подготовка на АЯ» для групп 4Г02, 4Г92, 4ГМ22 до и после проведения эксперимента.

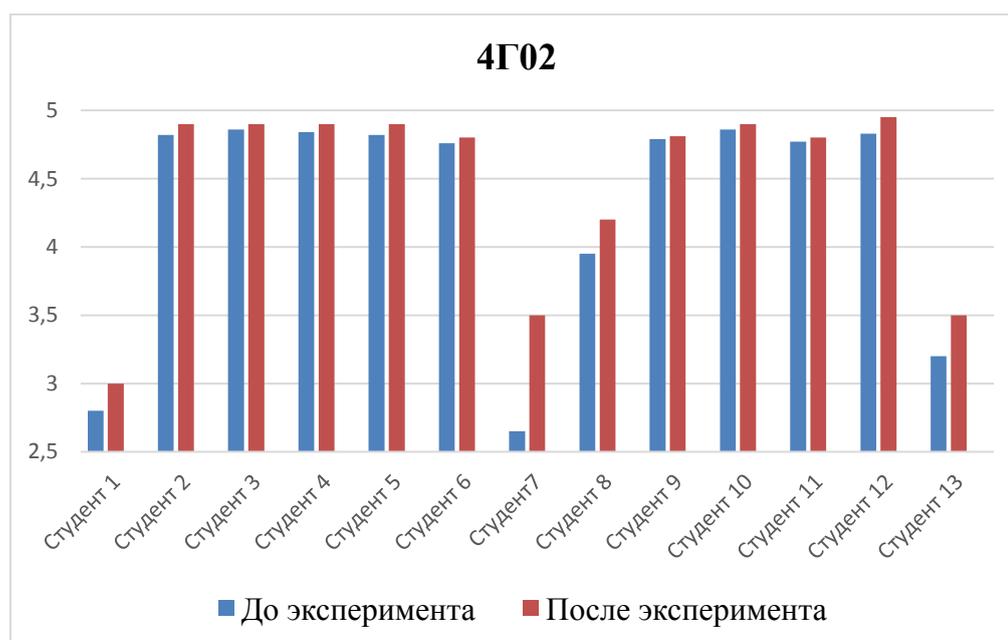


Рисунок 2.5 – Уровень освоения компетенции по дисциплине «Профессиональная подготовка на АЯ» группы 4Г02

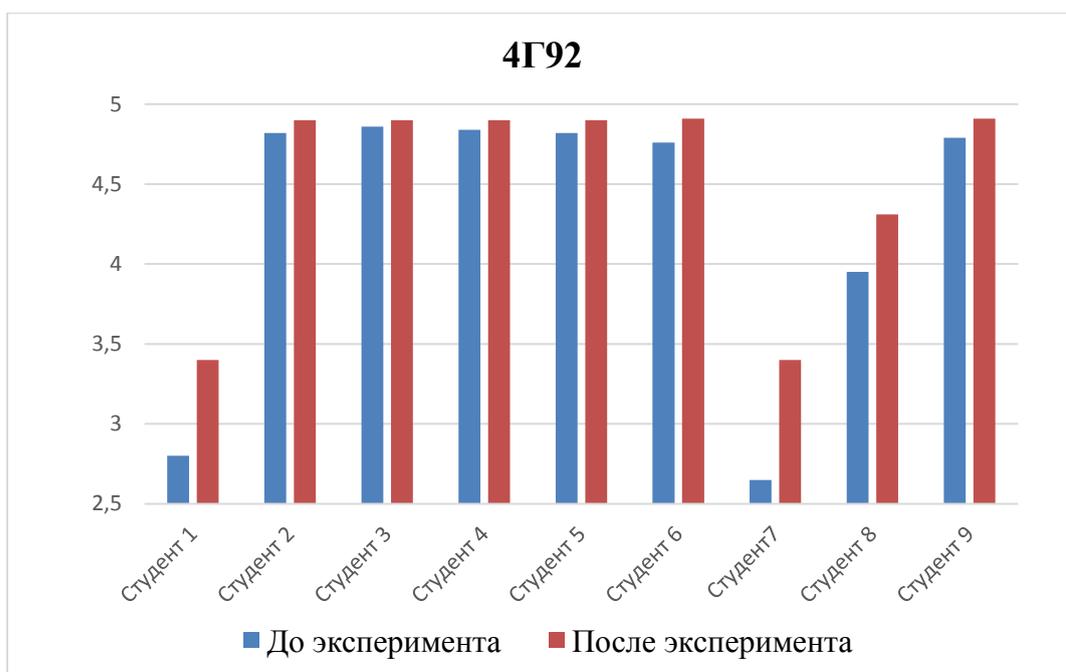


Рисунок 2.6 – Уровень освоений компетенции по дисциплине
«Профессиональная подготовка на АЯ» группы 4Г92

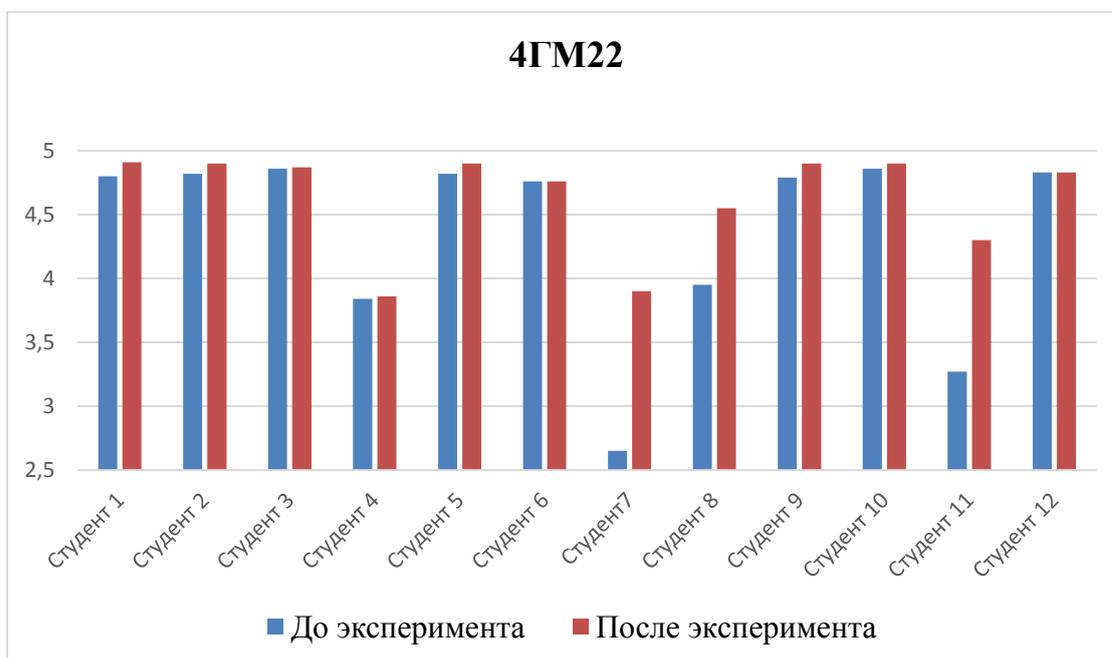


Рисунок 2.7 – Уровень освоений компетенции по дисциплине
«Профессиональная подготовка на АЯ» группы 4ГМ22

Исходя из полученных данных можно представить зависимость среднего балла студентов от уровня освоения компетенций у студентов 3 и 4 курса основной профессиональной образовательной программы 18.03.01

«Химическая технология», групп 4Г02, 2Г92, а также основной профессиональной образовательной программы 18.04.01 «Химическая технология» магистратуры студентов группы 4ГМ22 по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке».

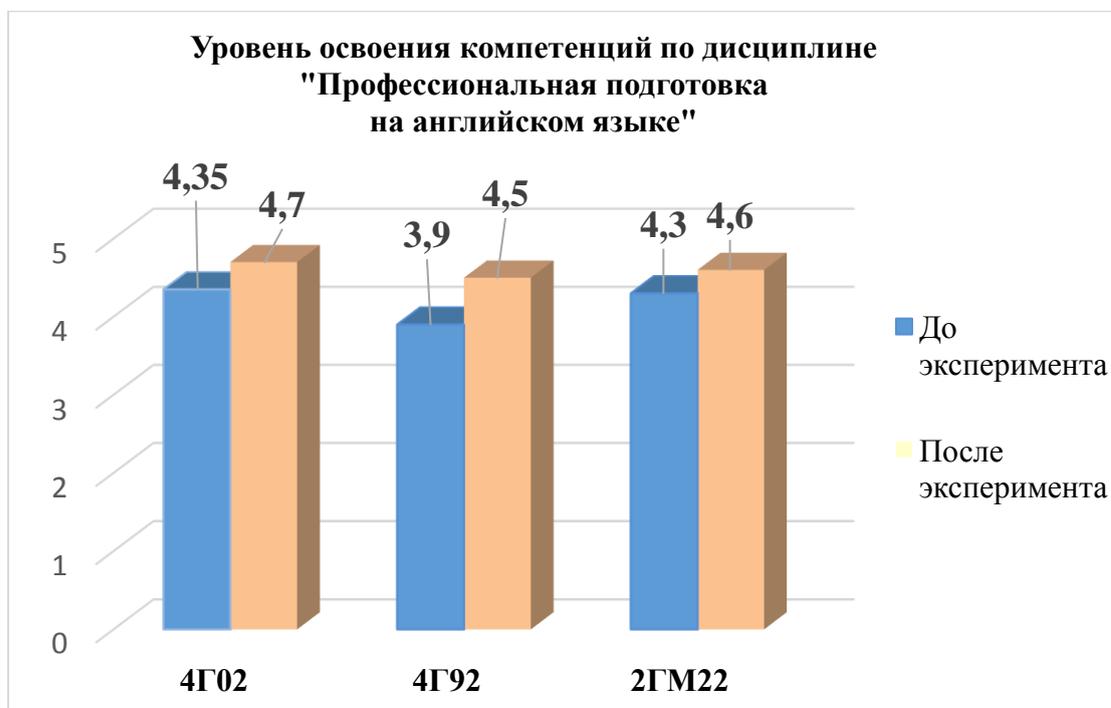


Рисунок 2.8 – Уровень освоения компетенции по дисциплине «Профессиональная подготовка на АЯ» до и после эксперимента

Из полученных данных видно, что уровень освоения компетенций по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» у группы 4Г02 после эксперимента увеличился на 8%, а у группы 4Г92 на 15%, для группы 4ГМ22 – 7%.

На рисунке 2.9 представлены уровни мотивации к изучению дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» студентов 3 и 4 курса основной профессиональной образовательной программы 18.03.01 «Химическая технология», групп 4Г02, 2Г92, а также основной профессиональной образовательной программы 18.04.01 «Химическая технология» магистратуры студентов группы 4ГМ22.

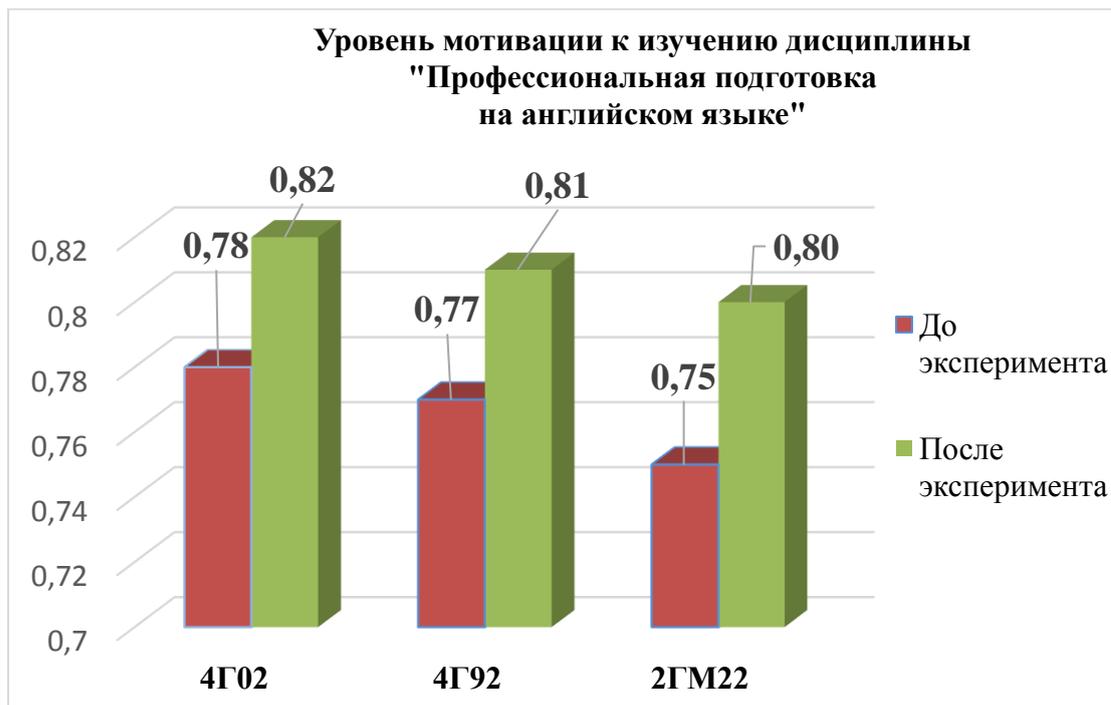


Рисунок 2.9 – Мотивация к изучению дисциплины

«Профессиональная подготовка на английском языке» до и после эксперимента

Исходя из полученных данных видно, что уровень мотивации к изучению дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» у группы 4Г02 после эксперимента увеличился на 5%, а у группы 4Г92 на 5%, для группы 4ГМ22 – 7%.

На рисунке 2.10 представлены значения количества баллов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке».



Рисунок 2.10 – Количество баллов за семестр до и после эксперимента

«Профессиональная подготовка на английском языке» до и после эксперимента

Можно сделать вывод о том, что успеваемость студентов увеличилась после эксперимента (разделение студентов на подгруппы в зависимости от ментальных моделей образования у студентов). Так, у группы 4Г02 после эксперимента увеличился показатель количество баллов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» на 8%, а у группы 4Г92 на 11%, для группы 4ГМ22 – 8%.

2.4 Рекомендации по использованию ментальных моделей образования у студентов для совершенствования образовательного процесса

Рекомендации по формированию мотивации достижения в студенческой группе для педагогов с моделью «диплом»:

1. Создать в учебной группе комфортную и безопасную обстановку для обучения. Уровень мотивация к достижению у студентов снижается в случае высокой конкуренции и давлении со стороны педагога. Атмосфера обучения, получения знания и профессиональных навыков, должна носить характер сотворчества;

2. Исключить конкурирующую систему обучения в группе, так как мотив состязания негативно влияет на мотивацию достижения у большинства студентов;

3. Исключить фактор «оценки» мысли студента, оценивая лишь его «деятельность». Необходимо понимать, что студент – это человек в период взрослости, со сложившимся качествами, ценностями и смыслами, и задача преподавателя передать ему знание без оценки, того как студент воспринимает это знание и относится к нему;

4. Педагог должен понимать, что он в настоящий момент является представителем профессии для студента. Ему необходимо позаботиться о своем психологическом здоровье в рамках профессии, как ее представителе. Это важно для формирования у студентов образа специалиста;

5. Обучающимся нужны классические примеры, актуальные примеры для вдохновения, чтобы профессия из функции «жизнеобеспечения» наполнялась смыслами, ценностями;

6. Важна совместная научно-исследовательская деятельность в рамках вуза, практическая деятельность с руководителем, сопровождение в период обучения в рамках которого студент получает от преподавателя опыт, знания о профессии, и стимуляцию интереса к выбранной специализации. Также мы считаем важным соблюдение рекомендаций, со стороны студентов, так как самомотивация – это один из показателей осмысленного выбора профессии. Кроме того, как показало наше исследование, высокий уровень мотивации достижения зависит от воли, и самоподготовки, а не только от внешних факторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ исследование подтвердило наличие образовательных ментальных моделей у студентов, возможность их выявления и корректировки.

Разработанная технология корректировки образовательных ментальных моделей студентов доказала свою работоспособность, давая возможность к сближению представлений преподавателя и студентов. Таким образом, исследование подтвердило важность удовлетворения этих внутренних представлений, либо же корректировки ментальных моделей видения преподавателя, требуемых для повышения эффективности образовательного процесса.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Студенты, приходящие в ВУЗ, могут иметь различные ментальные модели, определяющие их поведение во взаимодействии с образовательным учреждением. Личностно-ориентированное образование «оставляет за бортом» интересы той или иной группы обучающихся. Выходом из сложившейся ситуации предполагается формирование индивидуальной образовательной траектории на основе диагностики ментальной модели у студентов.
2. В ходе исследования, выделили три ментальные модели образования у студентов и индикаторы, по которым они отличаются друг от друга: «профессия», «диплом», «знания».
3. В ходе исследования, было выявлено, что в группе 4Г02 у 54 % студентов ментальная модель «знания», модель «профессия» выявлена лишь у 23 % студентов. В группе студентов бакалавров 4Г92 преобладает ментальная модель «знания» и характерны для 56 % студентов, а для модели «профессия» и «диплом» присущи по 22 % студентов соответственно. Для группы студентов магистров 4ГМ22 характерно превалирование ментальной модели образования «диплом» и «знания» по 42 %, и лишь для 16 % студентов группы присуща ментальная модель «профессия».
4. Средний балл у студентов не влияет на уровень освоения компетенций. Так, при среднем балле 3,5 у студентов группы 4Г02 и среднем балле 4,3 у 4ГМ22 уровень освоения компетенций приблизительно равны 4,3 – 4,35, а вот для группы 4Г92 при среднем балле у студентов 3,8 наблюдается наименьший уровень освоения компетенций – 3,9.
5. Уровень освоения компетенций по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» у группы 4Г02 после эксперимента

- (разделение на подгруппы согласно ментальной модели образования у студентов) увеличился на 8%, а у группы 4Г92 на 15%, для группы 4ГМ22 – 7%.
6. Уровень мотивации к изучению дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» у группы 4Г02 после эксперимента (разделение на подгруппы согласно ментальной модели образования у студентов) увеличился на 5%, а у группы 4Г92 на 5%, для группы 4ГМ22 – 7%.
7. Успеваемость студентов увеличилась после эксперимента (разделение студентов на подгруппы в зависимости от ментальных моделей образования у студентов). Так, у группы 4Г02 после эксперимента увеличился показатель количество баллов по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке» на 8%, а у группы 4Г92 на 11%, для группы 4ГМ22 – 8%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Craik, K. J. W. The nature of explanation. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from: https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=wT04AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA1&ots=08rWWqk_z-&sig=u71bBzRvG6lipH6eTejS7rIlei4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (date of access: 06.10.2022).
2. Johnson-Laird Philip N. Mental models and human reasoning. 2010. Retrieved from: <https://www.pnas.org/content/107/43/18243> (date of access: 26.09.2023).
3. Mental models: how to train your brain to think in new ways. 2020. <https://jamesclear.com/feynman-mental-models> (date of access: 26.12.2022).
4. 100 Things you should know about people: #52: people create mental models. 2011. Retrieved from: <https://www.blog.theteamw.com/2011/01/16/100-things-you-should-know-about-people-52-people-createmental-models/> (date of access: 26.12.2022).
5. Габдрахманова Р.Г. Современные формы организации учебной деятельности студентов. – Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 11. – С. 34 – 46.
6. Зарипов Р.Н., Зарипова И.Р. Формы и методы преподавания в современном техническом вузе. – Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 8. – С. 46 – 53.
7. Панина В.З. Инновационные методы и технологии опережающего обучения в высшей школе. – Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 9. – С. 23 – 31.
8. Зубкова Ю.О., Хайруллина Э.Р. Практическая деятельность студентов и их творческая самореализация. – Вестник Марийского государственного университета. – 2015. – №4. – С. 17 – 20.

9. Роуз, У.Б. & Моррис, Н.М. (1986). Заглядывая в окно подтверждения: перспективы и ограничения, в поиске ментальные модели. Психологический бюллетень. 100, 349 – 363.
10. Плоихарт ПОВТОРНО (2005) “Иерархические модели”. В: Эверитт Б.С., ХоВелл Д.К. (ред.), Энциклопедия статистики в Наука о поведении. Уайли, Чичестер / Лондон, 810 – 816.
11. Чен, Чао, Грин П. Г., А.и Крик А. (1998). Отличает ли предпринимателей от менеджеров? Журнал предпринимательстве. 13: 295 – 316.
12. Крейгер К., Форд Дж. К. и Салас Э. (1993). Применение когнитивных, основанных на навыках и аффективных теорий. Результаты обучения к новым методам оценки обучения. *Journal of Applied Psychology*, 78, 311 – 328.
13. Похолков Ю.П. Подходы к оценке и обеспечению качества инженерного образования // *Инженерное образование*. – 2022. – № 31. – С. 93–106.
14. Щипачева, Н.В. Качество образования в системе высшей школы: социологический аспект: автореф. дис. канд. социологических наук /Щипачева Надежда Викторовна; Уральский государственный университет им. А.М. Горького. – Екатеринбург, 2005. – 16 с.
15. Зайцева И.А. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988. 200 с.
16. Иванченко И.В. Проблема повышения качества образования в вузе // *Молодой ученый*. 2016. №5. 1. С. 18-21. [Электрон. ресурс] Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/109/26315>
17. Есенбаева Г.А., Какенов К.С. Оценка факторов, влияющих на качество образования в вузе // *Международный журнал экспериментального образования*. 2016. № 2-2. С. 241-244.
18. Журко Владимир Иванович Методологические основания оценки качества образования в высшей школе // *Известия РГПУ им. А.*

- И.Герцена.2010.
№128.URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskieosnovaniya-otsenki-kachestva-obrazovaniya-v-vysshey-shkole>
19. Савченко, А. И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ / А. И. Савченко // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. Электронный научный журнал. -2016. – 09 (47) – URL: <http://infed.ru/articles/472/>
20. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. // Высшее образование сегодня. -№ 3, 2004. – С. 20–28
21. Иванченко И. В. Проблема повышения качества образования в вузе / И. В. Иванченко. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2016. – № 5.1 (109.1). – С. 18-21. — URL:<https://moluch.ru/archive/109/26315/>
22. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года Ст. 2. П. 29
23. Кожухар В.М. Инновационный менеджмент. – М.: Дашков и К, 2013. – 200 с.
24. Характеристика методов экспертных оценок [Электронный ресурс] – URL:<http://portal-u.ru/glava-4-ekspertnye-metody-vupravlencheskojdiagnostike/4-1-kharakteristika-metodov-ekspertnykh-otsenok> (дата обращения: 06.05.2023)
25. Лисецкий Ю. М. Метод комплексной экспертной оценки для проектирования сложных технических систем // Математические машины и системы. – 2006. – Т. 1. – №. 2. – С. 141-146. 23. Орлов А. И. Экспертные оценки// Учебное пособие. – 2002. – Т. 31. – 567 с.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ13	Долинина Алеся Сергеевна

Школа	УНЦ САУ	Направление	27.04.05 Инноватика
Уровень образования	магистратура		

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Список законодательных и нормативных документов по теме	1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ 2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» 3. Нормативные документы ТПУ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
Внутренняя и внешняя социальная ответственность организации	Анализ внешнего и внутреннего уровней социальной ответственности ТПУ
Анализ стейкхолдеров организации	Внешние стейкхолдеры ТПУ; Внутренние стейкхолдеры ТПУ
Влияние результатов исследования работы на стейкхолдеров организации и на КСО	Ментальные модели образования и СО университета
Перечень графического материала: графические материалы к разделу отсутствуют.	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчетному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гиниятова Елена Владимировна	к.филос.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ13	Долинина Алеся Сергеевна		

Развитие государства базируется на развитии его граждан, которое, в свою очередь в значительной мере зависит от уровня образования. В этой связи, не удивительно, что большое значение уделяется как культурному развитию в системе высшего образования, так и изучению иностранных языков, т.к. в связи с глобализацией значимость знания иностранного языка имеет место быть и тенденция к совершенствованию и овладению иностранными языками неукоснительно растет.

Современное образование в России построено по Болонскому процессу: бакалавриат и магистратура, но, обучаясь в бакалавриате, студенты имеют возможность изучать английский язык (General English) на первых двух курсах бакалавриата, на третьем курсе они слушают дисциплину «Профессиональная подготовка на английском языке».

Совершенствование российской системы высшего образования и приравнивание ее к зарубежной системе – одна из приоритетных задач современной России. Чтобы сделать образование в России привлекательным для иностранных студентов, в стране реализуется проект Экспорт Российского образования. В 2017 г был принят закон, облегчающий получение и продление студенческой визы для иностранных обучающихся. Также в российских вузах реализуются программы бакалавриата и магистратуры полностью на английском языке для привлекательности иностранных студентов.

Высшее образование РФ образует своеобразную корпорацию, со своими особенностями и интересами. Как и у каждой компании, на базе ТПУ есть своя корпоративная культура (был принят также корпоративный кодекс ТПУ), неразрывно связанная с эффективностью деятельности. Эта корпоративная культура основывается на понимании роли человека в социальном разделении труда и в новом понимании социальной ответственности.

Также были разработаны нормы использования корпоративной атрибутики – официальный брендбук. Брендирование ТПУ – важная составляющая имиджа вуза. Уважение к внешней атрибутике – это проявление уважения каждой школы и каждого подразделения к своему позиционированию и к позиционированию ТПУ в целом.

Являясь корпорацией высокой социальной ответственности, ТПУ не только предоставляет образовательные услуги высокого качества, но и активно участвует в обеспечении социальной стабильности региона.

Корпорация социальной ответственности (КСО) придерживается следующих принципов:

- Открытость – прозрачность и публичность любой информации о вузе (закупки, зп ректора и его административного аппарата);
- Системность – единство во времени и пространстве, интегрированность.
- Значимость – актуальность, масштабность и эффективность самого вуза.

Социальная активность вуза выражается в участии в различные социальные программы.

Отличительными характеристиками являются: добровольность проведения, системный характер и связанность с миссией и стратегией развития университета.

В рамках каждой компании разрабатывается внутренняя и внешняя КСО.

Внутренняя социальная ответственность – это ответственность, реализуемая при помощи инвестиций, направленных внутрь этой компании (отношение сотрудников и администрации вуза).

Внешняя социальная ответственность – это ответственность, которая ориентирована на защиту интересов внешних групп заинтересованных сторон (потребители, заказчики, местное сообщество, общество в целом).

Важнейшим направлением внешней КСО является спонсорство и благотворительность (в ТПУ это – ассоциация старейшин, ассоциация выпускников, фонд целевого капитала ТПУ).

Не менее важным элементом внешней КСО является охрана окружающей среды, а именно, утилизация и переработка отходов, использование вторсырья, ресурсосбережение экономное энергопотребление (в ТПУ - это отключение горячей воды в корпусах в период отключения отопительной системы), снижение вредных выбросов в окружающую среду, реализация природоохранных мероприятий.

Корпоративная культура университета основана на принципах воспитания гармонично развитой личности, умеющей изъясняться на иностранном языке, способной генерировать и реализовывать инновационные идеи в интересах вуза и общества.

Анализ эффективности программ КСО при внедрении теории разделении студентов на группы с учетом их ментальных моделей образования в учебный процесс

Таблица 1 – Стейкхолдеры в учебном процессе

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
Студенты	Родители
Администрация вуза	Министерство науки и высшего образования
Преподаватели	Вузы РФ
Абитуриенты	
Государство	
Будущие работодатели	

Основной акцент в практической части анализа работы, делается на студентов как основного стейкхолдера. Изменения, предлагаемые к внесению в учебный процесс, проводятся, чтобы повысить мотивацию и результативность использования студентами иностранного языка в интересах этого основного стейкхолдера. Так, исходя из функций вуза и определения стейкхолдеров, ТПУ необходимо решать следующие задачи развития региона:

- развитие человеческого капитала;
- развитие научно-исследовательской деятельности с применением английского языка;
- решение задач формирования активной личности;
- участие в формировании региональной политики, и в социальной сфере по физической культуре и спорту;
- участие в реализации международных грантов;
- повышение уровня английского языка с помощью дополнительных курсов или факультативов, реализуемых на иностранном языке.

Вызовы в связи с решением этих задач, а также интересы других стейкхолдеров заставляют ТПУ брать на себя несколько ролей. Вуз выступает в качестве центра подготовки кадров для технической и научно-исследовательской деятельности в контексте инновационного развития. ТПУ становится центром создания и применения образовательных технологий области английского языка.

Также сформулируем механизмы взаимодействия университета со стейкхолдерами:

- совместная разработка программ и мероприятий по углубленному развитию и совершенствованию английского языка;
- развитие профессиональных олимпиад и конкурсов в сотрудничестве с другими вузами города;

- поддержание владения английского языка на достойном уровне;
- организация стажировок, с целью получения практического опыта как в России и за рубежом, чтобы развить в стенах ТПУ новые компетенции применения английского языка.

Материально техническое обеспечение учебного процесса по английскому языку, в соответствии с ФГОС в ТПУ обеспечивающее проведение всех видов подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренных программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Сформулированы профессиональные и универсальные компетенции по иностранному языку, которые выпускники должны получить ко времени выпуска из университета. Эти компетенции формируют результаты обучения

Подготовленные в ТПУ специалисты будут иметь сформированные Soft Skills в области изучения английского языка, способствующие устойчивому развитию России и выделению ее на мировом рынке. Наряду с формированием социальной ответственности и инженерной этики, студенты университета участвуют в программах по международным обменов, сдаче на международный сертификат, в конференциях и летних языковых школах. Выпускники ТПУ конкурентоспособны на российском и международном рынках.

Нормативные документы, регулирующие сферу социальной ответственности: ФЗ 273, приказ Минобрнауки России, Постановление Правительства РФ, локальный указ ТПУ.

В результате исследования возникает необходимость в систематическом применении внеаудиторных форм занятий и внедрении страноведческого подхода, т.к. изучение иностранного языка должно идти в комплексе с изучением культуры, истории и литературы страны изучаемого языка. Реализация этой концепции окажет несомненный

положительный эффект на позиционировании английского языка как доминантного в процессе глобализации и в рамках повышения конкурентоспособности ТПУ среди мировых научно-образовательных центров.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Раздел на иностранном языке

**THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE CONCEPT OF MENTAL
MODELS AND LEARNING OUTCOMES FOR STUDENTS**

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ13	Долинина Алеся Сергеевна		

Консультант УНЦ САУ (руководитель ВКР)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Похолков Ю.П.	д.т.н, профессор		

Консультант – лингвист ФИЯ ТГУ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Горянова Л.Н.	к.филол.н		

1.1 Analysis of foreign literature

Kenneth Craik, a Scottish psychologist, who wrote in 1943, first formulated the concept underlying mental models: "The mind constructs 'small-scale models' of reality, which it uses to anticipate events, reasoning and underlying explanations." Johnson-Laird, one of the leading authorities on the early theory of mental models, defines mental models as "psychological representations of real, hypothetical or imaginary situations". His seminal text "Mental Models" (1983) became the theoretical basis that is referenced throughout the literature. Although definitions and ideas about mental models vary greatly, the general concept is that mental models "describe the cognitive mechanism of representation and inference about a system or problem that the user creates as he interacts with the system and studies it."

Mental models are not mental images or physical models of a system, but rather a basic structure of knowledge that allows an individual to form his perception of a system or subject area. Holland, Holyoak, Nisbett, and Tagard describe models as "sets of synchronous and diachronic rules organized in a default hierarchy and grouped by category." These categories consist of three types of knowledge: declarative, structural and procedural. Declarative knowledge «knows what". People may know something, but not necessarily understand what to do with it and why. Structural knowledge is the connections, or networks, between declarative knowledge. This is what allows people to create schemas and mental models for any particular subject. Finally, procedural knowledge is "knowing how to do something", using the connections established by the knowledge gained because of experience. This way, people can use their knowledge base and perform meaningful actions. Operationalization of this knowledge structure is what gives people the ability to understand the system through the possession of a causal model and a managed model. Knowledge of the components of the system and the rules of operations allows you to understand how the system works (cause-effect

relationship), and a person can mentally control the system to predict actions and results (workable). When this internal understanding corresponds to the actual design of the system, correct operation can occur.

A good conceptual model allows us to predict the consequences of our actions. Without a good model, we act mechanically, blindly; we perform operations as we were told to perform them; we cannot fully assess why, what consequences to expect or what to do if something goes wrong. As long as everything works properly, we can cope. However, when something goes wrong or when we are faced with a new situation, we need a deeper understanding, a good model.

Mental models are necessary to solve problems and new situations. They contribute to proper functioning in a certain subject area, but, more importantly, they provide the ability to predict what may happen based on certain actions. Simply learning a procedural task or memorizing information requires nothing more than a mechanical rehearsal. To go beyond this and successfully apply knowledge in a different way, it is necessary to understand the fundamental principles and the relationships between the relevant knowledge in order to formalize potential actions and predict the results. What happens when the understanding is wrong, as it often happens to some extent? "If you're actually doing a task and a problem arises, they (models) let you figure out what's going on. If the model is wrong, you will also be wrong". Borgman agrees that appropriate models are "useful and possibly necessary" when they are correct, but performance will decline when the model is inadequate. Thus, in order for people to solve problems and learn how to manage complex systems, they must have accurate structural knowledge about this system or subject area. "Solving problems specific to a particular subject area is based on an adequate structural knowledge of the ideas in the subject area under study."

Mental models are messy, ill defined, inaccurate and incomplete. They are constantly evolving as people encounter new experiences, compare them

with what they previously saved in their models, and then change their conceptual image accordingly. Johnson-Laird states: "Cognitive scientists claim that the mind constructs mental models as a result of perception, imagination and knowledge, as well as understanding discourse. "Similarly, Donald Norman explains: "By interacting with the environment, with other people and with technological artifacts, people form internal, mental models of themselves and the things with which they interact. These models provide predictive and explanatory power to understand interactions."

1.2. Development of the theory of formation of mental models

People's ability to "launch" their models is severely limited.

Mental models are unstable: people forget the details of the system they use, especially when these details (or the system as a whole) have not been used for some period.

Mental models have no clear boundaries: similar devices and operations are confused with each other.

Mental models are "unscientific": people adhere to "superstitious" behaviors, even when they know that they are not necessary, because they do not require much physical effort and save mental ones.

Mental models are economical: often people perform additional physical operations instead of mentally planning, which would allow them to avoid these actions; they were willing to give up additional physical actions for the sake of reducing mental complexity.

In other words, people do not carefully organize and store in their minds a complete plan for any one system or subject area. Rather, they accumulate and assimilate a set of concepts, rules, and relationships, as they perceive them as making sense now. They can and do change over time, but often the original beliefs and beliefs persist even in the face of conflicting evidence. Humans are

inherently rational beings, but not completely logical, as we might assume. Mental models “are often constructed ... using a kind of naive psychology that postulates causes, mechanisms and relationships even where they do not exist.” This is crucial for many problem areas, including education, professional training, user interface design, system design, etc.

The development of the theory of mental models went in parallel with modern approaches in the field of cognitive psychology and computational research, in particular artificial intelligence and human-computer interaction. The desire to understand what is going on in the mind, how people process, store and recall information, and how people think about things, underlies the development and study of the theory of mental models.

There is no such thing as a physical "mental model". The concept is a theoretical construct, so there are several ideas about how they are formed and act. A common opinion about the basis of mental models is that they consist of organized knowledge structures – concepts, rules and connections that were discussed earlier. This network of knowledge and its complex interconnections underlie the assumptions made by Karli and Palmquist:

- Mental models are internal representations.
- Mental models can be represented as networks of concepts.
- The meaning of a concept for an individual lies in its relationship with other concepts in the mental model of the individual.

The structure of knowledge, or structural knowledge, is also called cognitive structure. The general concept is based on storing certain pieces of information in an associative and individual-specific way. People are inherently trying to understand their environment and therefore develop their own personal “report” on what it all means. These perceptions, or mental models, can vary significantly from person to person. Information processing, theory and schema theory support the notion of a mental structure that people build over time. This structure of specific content areas allows people to memorize

enough concepts, rules, and relationships to handle the current situation. Due to limited information processing capabilities, mental models do not store everything, but rather contain (hopefully) enough information necessary to "launch the model" and, in fact, in order to see what can happen and determine what actions are required. "When people construct mental models... they make as little explicit as possible and focus on the information that is explicit in their models. At the same time, they do not take into account the possibilities that lie beyond their models". This highlights the importance of encouraging well-designed models that cover a wide range of expertise and relevant domain connections.

Another way to look at the development of mental models is that people tend to compare new experiences or knowledge with existing structural relationships. When people encounter a new phenomenon, they first try to connect it with a previous experience or scheme that is perceived as similar in some way. For example, when teaching students about the flow of electricity, this concept is most often explained in terms of flowing water, where pressure is similar to voltage, and flow is equated to current. The comparison of similar characteristics is effective for preserving knowledge and improving existing mental models to understand the new concept. Parush quotes Donald Norman, who agrees, "A metaphor is a stepping stone to a mental model." From the point of view of teaching people new technologies, Brandt believes that "in particular, it has been shown that analogy is an effective tool for teaching a conceptual understanding of technology." They were unable to do this, and several assumptions were made for several reasons, including a lack of time to develop a model, methodological problems when trying to extract conceptual models of participants, and the fact that relatively simple tasks may not have needed a mental model. Thus, despite the fact that most researchers agree with the effectiveness of analogy and metaphor, the extraction of a mental model still depends on the situation and the measurement method(s).

The theory of mental models also provides an alternative explanation of human reasoning and conclusions. Unlike the systematic process of thinking, the facts show that people are simply not that logical. Decision-making is based on scattered, incomplete information that is often incorrectly focused. When faced with a situation that requires action or another response, people resort to their own specific scheme and mental model, which seem applicable. Sometimes their own model is insufficient or inaccurate, which leads to erroneous decisions, as evidenced by situations such as Three Mile Island and other manufactured disasters. Williams Holland Stevens in the book "Mental Models of Gentner and Stevens" (1983) determined that mental models are a critical component of human thinking. Forbus (Gentner & Stevens, 1983) studied how people qualitatively reason about the physics of space and motion. He found that "the models we use ... seem simpler than formal mechanics, and are apparently based on our experience in the physical world."¹⁷ Insteadworld. «Instead of applying algebraic theorems, people tend to create a visualization of the phenomenon that suggests relationships between the objects involved, as well as the ability to "interpret these relationships." Thus, an individual develops a structural network of objects, concepts and relationships that apparently describes and predicts a physical phenomenon.

1.3 Motivation of students and existing methods of increasing student engagement

Student motivation is a process that encourages students to learn and achieve their goals. This may be due to various factors, such as interest in the subject, the desire to get good grades, the desire for career growth, as well as personal goals and ambitions. Motivation can be both internal and external, and it can change over time.

In order for students to be motivated, it is necessary to create conditions for their learning, support their interests and provide them with opportunities for development.

Increasing students' motivation to study can be achieved by using various methods and strategies:

1. Creating a favorable learning atmosphere: It is necessary to provide comfortable conditions for studying, including adequate lighting, comfortable furniture and silence.
2. Individualization of training: Development of individual curricula, taking into account the strengths and weaknesses of the student.
3. The use of interactive teaching methods: The use of various forms of learning, such as an inverted classroom, seminars, group discussions, projects, etc. This allows students to approach the teaching material more consciously, participate in real projects and problems that allow them to apply the knowledge they have learned in practice.
4. Encouraging students towards self-development: Give students the opportunity to study additional materials, participate in research projects, and attend conferences and seminars.
5. Encouraging students for in achievements: Rewarding students for academic success, for example, by issuing certificates, diplomas or increasing scholarships.
6. Developing student's self-motivation skills: Teaching self-motivation techniques such as goal setting, time planning and stress management.
7. Holding students accountable for their studies: Ask students to take responsibility for their studies and regularly report on their successes and problems.

8. **Providing Feedback:** Providing students with feedback on their progress and achievements so that they can see their progress and understand what they are doing right and what needs to be improved.
9. **Encouraging cooperation:** Stimulating cooperation between students so that they help each other and share knowledge.
10. **Support in difficult times:** Providing support to students during difficult periods, for example, during exams or when there are problems with studying.
11. **Engaging guest lecturers:** Inviting guest lecturers who can share their knowledge and experience, help students see how they can use their knowledge and skills in real life and how their efforts can lead to professional success.
12. **Application of practice-based learning:** Practice-based learning is an effective tool for increasing student involvement in the learning process. This is because this technique pays special attention to the practical application of knowledge and skills, which leads to a more stable memorization of the material and a deeper understanding of its essence.

1.4 Assessment of the level of competence development as a tool for monitoring the improvement of student learning outcomes

The main targets in the implementation of the third-generation FGOS are the competencies acquired by students during training, while the term competence refers to the ability to apply knowledge, skills and personal qualities for successful activity in a certain area. In general, the competence approach provides for a different role of the student in the educational process. It is based on working with information, modeling, and reflection. The student should be able not just to reproduce information, but also to think independently and be ready for real life situations. The FGOS of the third generation caused the need for the transition of higher education from meaningful group to activity-based, practically directed individualized learning, the maximum use by teachers of practice-oriented teaching methods.

The practice-oriented approach is understood as a set of techniques, methods, and forms of training aimed at developing students' skills and practical work skills required today in various spheres of social and professional practice, as well as at forming their understanding of where, how and for what the acquired skills are used in practice. The practice-oriented approach in general means that the main task of preparing a graduate for professional activity is solved in the educational process – creating conditions for the development of professional competence of the individual. The formation of professional competencies takes place in a comprehensive manner, in the field of information, analytical, constructive, diagnostic and communicative activities. The inclusion of practical actions in the educational process creates an educational space in which the theoretical base acquires its practical embodiment. The essence of practice-oriented learning is to build an educational process based on the unity of the emotional-figurative and logical components of the content; the acquisition of new knowledge and the formation of practical experience of their use in solving vital tasks and problems; emotional and cognitive saturation of students' creative search. The implementation of practice-oriented learning involves considering practice as a source of knowledge, as a subject of knowledge with an integrated approach to the analysis of facts, as a means of cognition. Therefore, the organization of the educational process within the framework of practice-oriented approach contributes to the creation of such a level of actualization of knowledge, in which their social and personal necessity is realized in conjunction with the presence of cognitive needs. The practice-oriented approach is characterized by intensive presentation of the material, an active position and high independence of students, constant feedback (self-control and self-correction), identification of problematic situations. This is facilitated by the system of selection of the content of educational material, which helps students to assess the significance, practical relevance of acquired knowledge and skills. A significant obstacle to the transition to practice-oriented training is the insufficient number of common methods by which

appropriate training forms should be developed. Within the framework of practice-oriented training, the activity organized and carried out with the intention of obtaining the intended result is an absolute priority (and the main "educational material"). To do this, the training itself should not be arranged in a traditional way. It should be transformed into a specific type of activity, composed of many individual acts of activity aimed at achieving a common goal. The criteria should allow for quantifying the degree of development of each competence because of the implementation of a practice-oriented approach. In addition, for each criterion, its specific optimal value should be established. At certain stages of implementation, these criteria should be analyzed in order to determine the effectiveness of the process as a whole, identify its weaknesses and make appropriate adjustments to the curricula. The effectiveness of the university's activities, the quality of training graduates who are able to quickly adapt to changing living conditions and successfully solve professional tasks can be assessed by the following criteria. Educational activity: the number of practice-oriented courses mastered by the student; ratings of students, the degree of development of professional competencies; employment of graduates in the specialty (field of training); the proportion of teachers who have work experience in production according to the profile of the discipline taught; internship of teachers at production sites; participation of practitioners in conducting classes; conducting classes at production sites. Educational and methodological support: fixation of techniques, methods, and forms of training aimed at the formation of students' skills and practical work skills in the work program of the discipline; availability of educational and thematic materials with the reflection of the relevant educational forms in them: lectures with a problem approach; workshops, collections of tasks, including using active and interactive technologies, projects, tests, cases; availability of educational and methodological materials with the reflection of accompanying educational forms in them: educational and methodological materials, which explain to students how to work (independently) with thematic content, how to

solve tasks, complete tasks, prepare for a discussion, role-playing or business game, etc.; samples of completed educational works; availability of reference and reference materials that students can use when mastering the thematic content of the discipline, when solving educational tasks and performing educational tasks (thematic reference books, dictionaries, review materials, materials of analytics, statistics, etc.); availability of visual materials: diagrams, graphs, tables that can be demonstrated "naturally" or with the help of projection or computer equipment; educational films, etc.; availability of educational and thematic materials for self-study, educational and methodological materials for independent work; the availability of control materials with the reflection in them of the appropriate control educational forms for monitoring the educational process and evaluating the results of training within the framework of the discipline (control tasks, step-by-step verification of the assimilation of educational material using thematic tests, questionnaires, questionnaires, etc. and the corresponding forms of control: seminars, practical classes, performance of control and term papers, test, exam, etc.); accessibility to students of educational-thematic, reference and reference-informational and visual materials. Research activity: preparation and publication by the teaching staff of scientific, educational and methodical works; preparation and publication by the teaching staff of scientific works, practical recommendations on applications of practical bodies; participation of practitioners in the preparation of scientific, educational and methodical works.

1.5 Research of students' learning outcomes by the expert seminar method

Considering such a concept as the "Expert Seminar", the assumption was made that it is a complex system consisting of pedagogical tools and methods of team work, as well as individual work (student's independent work, team work, brainstorming assault, round table, complex lecture, research method, etc.). In the process of using this method, activity of the participants in the

process is organized in the development of evaluation, analysis, as well as ways to resolve emerging problem situations. It is important that as a result of the seminar, an expert opinion is drawn up that relates not only to one authoritative expert of the group, but calculates the opinions of all the participants in the seminar, therefore, can be rightfully considered objective. In the study, underlying this is dissertation, the method of conducting an expert seminar was used as the main method for investigating motivation, proposed by Yu.P. Pokholkov, as well as K.K. Zaitseva.

This approach was tested by the Association of Engineering Education of Russia, and the Department, in the framework of work on the study of various aspects of engineering education.

There is a number of important conditions, without which this seminar is impossible to conduct, namely:

1. The formulation of the problem situation should be clear.
2. Presence of the leading moderator (a person who possesses the necessary set of knowledge and skills in the field under study, and knows the specifics of the expert seminar).
3. The selected group of experts (experts in the field under investigation, expert staff, participants in the question, model, problem situation).

Algorithm of an expert seminar:

1. Identification of a problem situation and problems;
2. Creation and integration of expert groups;
3. Setting goals and objectives of the seminar;
4. Study of the problem situation;
5. Experts work, individual and in teams:

- Assessment of the current state of the problem by each expert;
- Identification of average expert opinions;
- Opinions of experts on the account of the signs characterizing a condition of a problem (work in a command, work individual);
- Construction of a matrix of criteria for assessing the problem and their indicators (individually).

Refined analysis of the problem:

- Comparison of real values and criteria for assessing the state of the problem with expert ones;
- Discussion and identification of barriers that hinder the resolution of the problem situation.

3. Finding ways to solve the problem. The results of the expert seminar can be used for a separate study, as well as for a complex of studies. The main objective of expert seminars is usually considered to be an assessment of the level of the state of the problem situation, as set by a moderator, but far from being limited to the results of the expert seminar. In addition to the evaluation, the result can be taken, signs or criteria revealed in the process of expert work, allowing the assessment of the problem situation under study and identification of obstacles and barriers to solving the problem.

Tasks of an expert seminar:

1. Assess the current state of a problem situation under study;
2. Define the evaluation criteria and their quantitative indicators;
3. Create a verification matrix for assessing the state of the problem;
4. To carry out a more precise analysis of the state of the problem situation;

5. Develop a set of integrated measures that will be aimed at improving the condition;

6. Develop a set of recommendations for implementing improvements.

The expert seminar comprises several stages, which are successively followed one after the other:

Stage 1. Information part. Experts participating in the seminar at this stage discuss the problem situation, and approve the wording of the definitions and assumptions, so that during the seminar they can be used. The first stage includes

- Acquaintance with the problem situation;
- Description and analysis of the problem;
- Statement of tasks;
- Definition of assumptions;

Stage 2. Expert evaluations. Assessment of the state of the problem situation is carried out at this stage by experts individually and according to the scale chosen by the moderator. After evaluation, experts in subgroups formulate the signs by which you can determine the state of the problem.

Expert assessments include:

- Expert assessment of the problem;
- Identifying the signs by which you can assess the level of the problem;
- Writing a summary list with signs of the state of the problem situation.

Stage 3. Construction and completion of the matrix with assessments of the state of the problem. For those signs that have been received at the second stage, experts, individually, in accordance with the scale of assessing the state of the problem proposed in advance by the moderator, exhibit a quantitative

mark for all levels. Once the matrix is filled, the processing begins, which is replaced by filling the matrix with the averaged data. Once the matrix is compiled, it is proposed to compare the current real values of the estimate with the averaged values. Based on the comparison obtained, the experts' evaluation, obtained earlier in the second stage, is independently refined. The third stage includes:

- Experts' Assessment of the criteria of the problem state;
- Finding existing indicators for assessing the state of the problem;
- An exhaustive analysis of the problem state.

Step 4. Identifying barriers and constraints, finding solutions to the problem. At this stage, the participants of the seminar, first in subgroups, and then in a collective discussion, identify barriers and limitations on how to solve the problem. Proceeding from certain barriers, the seminar participants develop ways of searching and solving the problem under study.

The fourth stage includes:

- Finding barriers and restrictions in the way of the problem solution;
- Creating and writing a pool of recommendations to solve the problem.

The results of an expert seminar are as follows:

1. A set of quantitative (necessarily) signs that assess the state of the problem situation;
2. Estimate scale of the problem state;
3. Determination of existing values of indicators assigned for state estimation;
4. Evaluation by experts of the state of the problem;

5. List of barriers and limitations to the solution of the problem.

Definition of directions and vectors of the solution of the problem. The choice of the "expert seminar" method was made because it proved itself highly effective when used in various studies on the issues of engineering education by the Association of Engineering Education of Russia, as well as by departments of TPU.