

УДК 378.1

РАЗВИТИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МАГИСТРАНТОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Осипова В.В., Бугаева Т.П., Осипов В.А.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск,
e-mail: vv-osipov@yandex.ru, bugaevatp@yandex.ru, va-osipova@yandex.ru

Современная профессиональная деятельность специалиста предъявляет высокие требования не только к его профессиональным компетентностям, но и к интеллектуально-личностному развитию. Динамика технико-технологического развития побуждает специалиста в процессе профессиональной деятельности принимать решения, основанные на использовании аналитического мышления, проявляющегося в способности оценивать информацию, структурировать её, разлагать проблему на задачи и определять целесообразную последовательность в их решении, устанавливать причинно-следственные связи, выявлять сущность исследуемых явлений и процессов, определять противоречия при рассмотрении проблемы, интерпретировать смысл и сущность проблем. Значимость интеллектуального развития специалиста, в том числе его аналитического мышления, определяет актуальность формирования аналитического мышления обучающихся в процессе образовательного процесса. В статье рассматриваются потенциалы проектной деятельности в контексте формирования аналитического мышления магистрантов направления подготовки «Прикладная информатика в металлургии». Определены требования к формированию темы выпускной квалификационной работы: актуальность для металлургической отрасли; соответствие темы направлению подготовки магистрантов с ориентацией на использование средств информационных технологий, программных продуктов для решения проблем, поставленных в выпускной квалификационной работе. При рассмотрении этапов проектной деятельности (выдвижение проектной идеи, обсуждение и обоснование методов решения проектной идеи, подготовка презентации) определена технология развития аналитического мышления магистрантов в проектной деятельности.

Ключевые слова: аналитическое мышление, подготовка магистрантов, проектная деятельность, технология развития аналитического мышления магистрантов в проектной деятельности

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING OF UNDERGRADUATES IN PROJECT ACTIVITIES

Osipova V.V., Bugaeva T.P., Osipov V.A.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk,
e-mail: vv-osipov@yandex.ru, bugaevatp@yandex.ru, va-osipova@yandex.ru

Modern professional activity of a specialist places high demands not only on professional competencies, but also on the intellectual and personal development of a specialist. The dynamics of technical and technological development makes it necessary in the course of professional activity to make decisions based on the use of analytical thinking, manifested in the ability to evaluate information, structure it, decompose the problem into tasks and determine the appropriate sequence in their solution, establish cause-and-effect relationships, identify the essence of the phenomena and processes under study, identify contradictions when considering the problem, interpret the meaning and essence of the problems. The importance of intellectual development of a specialist, including his analytical thinking, determines the relevance of the formation of analytical thinking of students in the educational process. The article discusses the potentials of project activity in the context of the formation of analytical thinking of undergraduates in the field of training "Applied Informatics in metallurgy". The requirements for the formation of the topic of the WRC are defined: relevance for the metallurgical industry; compliance of the topic with the direction of training of undergraduates with a focus on the use of information technology tools, software products to solve problems posed in the WRC. When considering the stages of project activity (putting forward a project idea, discussing and justifying methods for solving a project idea, preparing a presentation). The technology of development of analytical thinking of undergraduates in project activity is defined.

Keywords: analytical thinking, preparation of undergraduates, project activity, technology of development of analytical thinking of undergraduates in project activity

Высшее образование в соответствии с государственной политикой является общедоступным и призвано решать проблему дефицита квалифицированных кадров. Однако уровень полученных компетентностей выпускников высшей школы не удовлетворяет требованиям работодателей. Руководители производств отмечают недостаточное развитие soft-skills при удовлетворительном уровне развития hard-skills, в то время как именно soft-skills являются компетенциями будущего.

Анализ производственных проблем позволяет выделить несколько типов этих проблем, включающих стандартные (с четко обозначенной целью), хорошо структурированные (количественно сформулированные и выраженные в числах или символах), слабо структурированные (представленные количественным и качественным описанием) и неструктурированные (неформализуемые, содержащие неопределенности) проблемы. Решение названных проблем современным профессионалом требует от него высо-

кого интеллектуального развития, в основе которого лежат системное, критическое, творческое и логическое мышление, входящие в структуру soft-skills.

Soft-skills (социальные навыки) представляют собой широкий спектр навыков, называемых гибкими или кроссфункциональными навыками, которые реализуются вне зависимости от области их применения. Soft-skills представляют собой когнитивную гибкость, позволяющую человеку адаптироваться к меняющейся реальности и принимать целесообразные решения. В структуре ТОП 10 soft-skills, одновременно с коммуникацией, лидерством, ответственностью, командной работой, работоспособностью, гибкостью, умением вести переговоры, важна способность решать проблемы и принимать решения, опираясь на развитую интеллектуальную составляющую личности профессионала. Здесь важно отметить специфическую особенность soft-skills, состоящую в том, что этот навык не может быть доведен до автоматизма, его использование каждый раз требует самостоятельного принятия решения на основе развитых интеллектуальных способностей и в первую очередь на основе развитого аналитического мышления. В структуре soft-skills выделяются обобщенные навыки, каждый из которых может быть представлен кластером конкретных умений:

- коммуникативные навыки (умения взаимодействовать с коллегами, способность вести переговоры и аргументированно презентовать свои идеи, работать в команде и др.);
- soft-менеджмент (проявляет инициативу, осуществляет определение целей предстоящей деятельности, определяет задачи для достижения поставленных целей, планирует последовательность их выполнения, рационально управляет временем и др.);
- интеллектуальные навыки (осуществление деятельности при использовании системного, критического, творческого, логического, проектного мышления);
- управленческие навыки (организация работы команды, распределение задач по исполнителям, контроль процесса решения проблем командой исполнителей, поиск альтернативных решений и др.)

Для информационного общества, в котором основным ресурсом является информация, нужны люди, способные обрабатывать огромные объемы информации, структурировать ее, выделять главное и второстепенное, исследовать закономерности, устанавливать причинно-следственные связи. Сказанное определяет потребность в развитии высокого уровня интеллектуальных способностей человека, в том числе и в развитии

аналитического мышления, и актуализирует значимую для системы образования проблему определения педагогических условий развития аналитического мышления обучающихся. Анализ степени разработанности проблемы развития аналитического мышления обучающихся показал интерес исследователей к этой проблеме для обучающихся образовательной школы, в том числе в рамках отдельных дисциплин. В работе М.К. Акимовой рассматривается проблема развития мыслительных навыков младших школьников и предлагаются специальные упражнения для этой цели [1]. Более широкий аспект интеллектуального развития младшего школьника представлен в исследовании А.А. Люблинской, в котором ставится задача формирования умений обучающихся к проведению анализа и синтеза [2]. Поиск педагогических условий развития интеллектуальных способностей описан в исследовании М.А. Беляловой посредством использования исследовательской деятельности [3]. В то же время в психолого-педагогических исследованиях практически отсутствуют работы, относящиеся к развитию аналитического мышления обучающихся в высшей школе, в том числе и при обучении в магистратуре. При выявлении средств и методов развития аналитического мышления обучающихся исследователи отмечают потенциал следующих средств:

- упражнения в решении математических и физических задач;
- упражнения в решении логических задач;
- участие в развивающих играх, в том числе в настольных и компьютерных;
- разгадывание кроссвордов, головоломок, загадок;
- игра в шахматы и другие интеллектуальные игры;
- чтение книг как сложная аналитическая мыследеятельность;
- опережающее установление причинно-следственных связей при просмотре детективов;
- сбор паззлов;
- решение квестов;
- создание ментальных карт;
- дискуссии, развивающие аналитическое мышление.

Таким образом, принимая к сведению то, что развитие личности является многоаспектным процессом, направленным на физическое, эмоциональное, интеллектуальное, духовное развитие человека, определяем одним из факторов развития человека высшее образование, в рамках которого создаются условия, способствующие профессиональному росту будущего специ-

алиста. Важным показателем качества образования в современных условиях является интеллектуальное развитие обучающегося, в котором решающее значение имеет аналитическое мышление. Анализ способов, методов, технологий развития аналитического мышления обучающихся в образовании, перечисленных выше, позволил выявить недостаточное внимание исследователей к рассмотрению высокого потенциала проектной деятельности, проблема использования которого недостаточно исследована в настоящее время.

Целью исследования, представленного в статье, является обоснование потенциала проектной деятельности и разработка технологии развития аналитического мышления магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» в процессе проектной деятельности при выполнении выпускной квалификационной работы.

Материалы и методы исследования

Основу методологической базы исследования составили системный, деятельностный и личностно-ориентированные подходы, позволяющие решать задачи развития аналитического мышления, которое рассматривается в структуре системы профессиональной компетентности и осуществляется в проектной деятельности с учетом особенностей личности магистранта.

Системный подход позволяет рассматривать подготовку магистранта в системном единстве его профессионального и личностного развития. Деятельностный подход к подготовке магистрантов определяет обоснованность использования активных процессуальных технологий, в том числе и в проектной деятельности. Личностно-ориентированный подход ориентирует организацию образовательного процесса подготовки магистрантов на учет интересов и способностей обучающихся при выборе темы выпускной квалификационной работы в форме проекта.

Исследование опирается на теорию проектной деятельности при построении задач и этапов разработки выпускной квалификационной работы магистранта.

В исследовании приняли участие две группы магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» в количестве 24 чел.

В исследовании использовались взаимодополняющие методы:

- теоретические (анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования; сравнение, обобщение, классификация);

- эмпирические (изучение и обобщение педагогического опыта, педагогического наблюдения, экспертная оценка, изучение продуктов проектной деятельности, обобщение эмпирического материала).

Результаты исследования и их обсуждение

Определяя навыки профессионала XXI в., исследователи выделяют функциональную грамотность, которая определяется как динамическое интегративное качество личности, включающее в себя способность использовать знания, умения и компетенции в решении профессиональных и жизненных проблем на основе сформированных ценностей, проявляющихся в том числе и в стратегии поведения в различных ситуациях [4].

Аналитическое мышление входит в десятку самых важных навыков будущего в структуре функциональной грамотности.

Для раскрытия сущности аналитического мышления определим мыслительные операции, входящие в процесс аналитического мышления.

Основными операциями аналитического мышления являются:

- структурирование информации;
- абстрагирование, необходимое для выделения оснований (принципов) для классификации исследуемых объектов;
- анализ – процесс мысленного расчленения исследуемого объекта, процесса на части некоторой системы, в том числе способность разлагать проблему на задачи и определение целесообразной последовательности в их решении;
- сравнение по выявленному основанию для установления сходства и различия между объектами и процессами;
- обобщение как результат мыслительной деятельности, представляющий собой форму отражения выделенных признаков и характеристики исследуемых явлений, процессов);
- определение противоречий при рассмотрении проблемы на основе выделения сущности исследуемых явлений, событий, процессов;
- конкретизация раскрытия содержания понятий на основе перехода от общего и абстрактного к конкретному;
- умение мыслить от общего к частному [4, 5].

Приведенные выше характеристики аналитического мышления позволяют выявить уровни развития исследуемого феномена (низкий, средний, высокий) как степень выраженности соответствующих качеств личности.

Уровни развития
аналитического мышления

Уровень	Характеристика уровня
Низкий уровень	Собирает факты, делает логические связи и причинно-следственные связи на основе собранной информации, характеризующей простые ситуации
Средний уровень	Использует системный подход в анализе информации, выделяет главные компоненты, определяет логические связи и причины
Высокий уровень	Устанавливает множественные связи между компонентами ситуации или процесса как сложной системы. Создает гипотезы, модели для решения проблемы

Аналитическое мышление в процессе принятия решений базируется на информации, имеющей существенное значение.

Обобщенный результат обучения магистрантов по направлению «Прикладная информатика в металлургии» в Сибирском федеральном университете представляется в виде выпускной квалификационной работы (ВКР), которая подлежит защите перед государственной аттестационной комиссией, подтверждающей уровень сформированности компетентностей в соответствии с требованиями ФГОС. Темы ВКР, выполняемые магистрантами в рамках проектной деятельности, должны удовлетворять ряду требований:

– Тема ВКР должна быть *актуальной* для металлургической отрасли и, как правило, содержать проблему повышения качества металлургической продукции путем совершенствования технологий металлургического процесса. При определении актуальности темы ВКР выделяются её социальные, научный и практический аспекты.

– Тема ВКР по направлению «Прикладная информатика в металлургии» должна соответствовать этому направлению подготовки магистрантов, что предполагает использование информационных технологий, программных продуктов для решения проблемы, поставленной в ВКР.

– Тема должна конкретно и чётко однозначно определять в своей формулировке предмет, объект и цель исследования [6, 7].

– Тема ВКР должна быть проблемной и представлять научный и/или практический интерес.

На основе учета названных требований, предъявляемых к формулировке, в рамках подготовки магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» предлагались темы ВКР, относящиеся к прогнозированию качественных по-

казателей конкретных технологических процессов на основе разработанной математической модели, разработке программного обеспечения мониторинга качества металлургического процесса, информационно-справочной системы ведения управленческого учёта на основе использования целесообразных программных продуктов, информационное обеспечение процесса принятия решений по совершенствованию организационно-технологических показателей производства металлопродукции.

Проектная деятельность магистрантов представляет собой целенаправленную самостоятельную индивидуальную или командную деятельность по созданию в ограниченных финансовых временных и материальных ресурсах конкретного инженерного продукта или технологии, имеющих коммерческую ценность [8].

Магистранты при выполнении ВКР осваивают процедуру инновационной творческой деятельности посредством самостоятельной постановки цели проекта, поиска и анализа информационных источников, критической оценки полученной информации, выделение главного и второстепенного, определяя уровень её достоверности, что, несомненно, способствует формированию аналитического мышления в процессе проектной деятельности.

Исследователи проектной деятельности обучающихся проводят классификацию проектов по виду ведущей деятельности (исследовательский проект, инженерно-конструкторский, организационный, стратегический, арт-проект) и по продуктовому результату проекта (научно-исследовательский, опытный, технологический, инфраструктурный, предпринимательский, инновационный проекты) [9]. В рамках проектной деятельности магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» считаем целесообразным отнести проекты, выполняемые магистрантами к типу инновационного, технологического, ориентированного на последовательность его этапов, включающих исследование, проектирование новой металлургической технологии на базе использования информационных продуктов.

Переходя к проектной деятельности в соответствии с темой ВКР, магистранты осуществляют мыследеятельность по решению следующих исследовательских (проектных) задач:

1. Выявление и чёткая формулировка проблемы проекта. На данном этапе проектной деятельности создаются условия формирования аналитического мышления. В частности, при изучении степени разработанности проблемы магистрант систе-

материализует и структурирует информацию из разных источников, выделяет главное и второстепенное в изучаемой информации, собирает факты, выделяет противоречия, которые позволяют выявить проблему, направленную на разрешение выявленных противоречий между желаемым будущим и реальной ситуацией.

2. Формулировка цели проекта как прогнозируемого результата проектной деятельности, что позволяет выделить системообразующий мотив проектной деятельности.

3. Формирование задач проекта. Используя аналитические способности, магистрант разлагает проблему на задачи, определяет целесообразную последовательность в их решении.

4. Выдвижение проектной идеи в условиях дискуссии, группового анализа в условиях командной работы возможных путей решения проблемы, в том числе и с использованием метода мозгового штурма. На этом этапе проектной деятельности формируется аналитическое мышление магистрантов в процессе установления множественных связей между отдельными аспектами проблемы, установления логических связей и причин процессов и явлений. Дискуссионный характер обсуждения, свободное высказывание идей формирует проектную идею с критической оценкой сделанных предложений при командной работе.

5. Обсуждение и обоснование методов решения проектной идеи называется аналитическим этапом и предполагает переход от общего и абстрактного к конкретному в процессе аналитической деятельности. В рамках тем ВКР для магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» методы исследования предполагают использование моделирования как общенаучного метода исследования технологических проектов металлургического производства, различных программных продуктов, позволяющих идентифицировать объекты и процессы исследуемых технологических процессов. При выборе метода исследования, модели для описания технологического уровня, критическое сравнение разных программных продуктов по определенному критерию.

6. Презентационный этап использует анализ и синтез полученных результатов, их обобщение и систематизацию, формулировку выводов о причинно-следственных связях, закономерностей, характеризующих технологический металлургический процесс. На этом этапе проявляется и продолжает развиваться аналитическое мышление, его разные формы и аспекты. Уровень раз-

вития аналитического мышления на данном этапе характеризуется использованием системного подхода в анализе полученных результатов проектной деятельности, которые могут быть представлены посредством:

– установление новых фактов, характеризующих технологический процесс, учет которых позволяет конкретизировать проблему исследования;

– установлены новые закономерности и причинно-следственные связи, характеризующие исследуемые процессы;

– дано обоснование сущности исследуемых технологических процессов;

– выстроен прогноз развития технологических процессов на основе выявленных закономерностей и причинно-следственных связей;

– доказана целесообразность используемых методов моделирования в исследовании и прогнозировании повышения уровня качества металлургического производства.

Выводы

Проведенное исследование проблемы развития аналитического мышления магистрантов в проектной деятельности позволяет сделать следующие выводы:

1. Современный этап цивилизационного развития общества, характеризующийся высоким динамизмом, а также тотальной компьютеризация и переход к цифровому обществу, наукоемкость профессиональных задач, предъявляет высокие требования к компетентностям и интеллектуальному развитию выпускников вуза и обучающихся на уровне магистратуры и актуализирует проблему развития аналитического мышления магистрантов.

2. Раскрыта сущность аналитического мышления как компоненты в структуре функциональной грамотности профессионала XXI в., показана связь аналитического мышления и компонент soft-skills.

3. Выделены и содержательно раскрыты уровни развития аналитического мышления (низкий, средний, высокий) как степень выраженности соответствующих качеств личности.

4. Раскрыт потенциал проектной деятельности магистрантов направления «Прикладная информатика в металлургии» для развития аналитического мышления на отдельных этапах проектирования при выполнении выпускной квалификационной работы, тема которой раскрывается в процессе и результатах проектной деятельности обучающихся.

5. Мотивация магистрантов к выполнению проектного задания в рамках выпускной квалификационной работы определялась ее

социальной, научной и практической значимостью и четкой, конкретной и однозначной формулировкой темы выпускной квалификационной работы, ее объектом и целью проектной деятельности в соответствии с направлением подготовки магистрантов.

6. Представленная в исследовании деятельность по выполнению магистрантами инновационного, технологического проекта раскрыта через последовательность его этапов, включающих исследование новой металлургической технологии на базе использования информационных продуктов. По каждому этапу проектной деятельности (формулирование проблемы проекта, формулирование цели проекта, выделение задач проекта, выдвижение проектной идеи, обоснование методов решения проектной идеи, анализ полученных результатов) содержание раскрыта технология формирования аналитического мышления магистрантов, показан потенциал проектной деятельности как средства развития интеллектуальных способностей обучающихся, в том числе их аналитического мышления.

7. Для установления влияния проектной деятельности магистрантов на развитие аналитического мышления использовались кейсовые задания по актуальной металлургической тематике, а также метод экспертного оценивания продуктов проектной деятельности при защите выпускной квалификационной работы с использованием характеристик сформированности аналитического мышления, приведенных выше. Сравнение результатов оценки уровня сформированности аналитического мышления на начало и окончание опытно-экспериментальной работы позволило констатировать значительное повышение уровня исследуемого феномена на окончание опытно-экспериментальной работы,

содержание которой состояло в выполнении выпускной квалификационной работы магистрантами в процессе проектной деятельности. Показатели высокого уровня развития аналитического мышления повысились на 13 % и в конце эксперимента составили 40 %, показатели среднего уровня стали 56 % при 23 % на начало эксперимента, показатели низкого уровня аналитического мышления стали 4 % вместо 50 % на начало эксперимента. Данный эффект развития аналитического мышления является результатом использования потенциала проектной деятельности для развития аналитического мышления.

Список литературы

1. Акимова М.К., Козлова В.Т. Упражнения по развитию мыслительных навыков младших школьников. Обнинск, 2013. 20 с.
2. Люблинская А.А. Анализ и синтез в учебной работе младшего школьника. СПб., 2014. 342 с.
3. Белялова М.А. Развитие исследовательской культуры студентов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4–1. С. 57–58.
4. Игракова О.В. Формирование аналитического мышления у студентов педагогического вуза: на примере изучения математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Майкоп, 2006. 25 с.
5. Хайруллина Ф.Х. Дидактическая модель развития культуры мышления студентов вуза: на примере изучения учебной дисциплины «Логика»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Казань, 2010. 22 с.
6. Шерстянникова И.И. Выбор темы исследования – первый путь к успеху // Академик. 2011. Раздел 2.03. № 2.
7. Смирнова И.М. Требования к формулировке темы научно-методического исследования // Наука и школа. 2015. № 4. С. 70–76.
8. Проектное обучение. Практики внедрения в университетах: монография / Под ред. Л.А. Евстратовой, Н.В. Исаевой, О.В. Лешукова. М.: Открытый университет Сколково, 2018. 154 с.
9. Хаматгалеев Э.Р. Технология развития проектной культуры учащихся. Книга I: концепция, содержание этапов, приемы: учебно-методическое пособие. Барнаул: Книга. Рус, 2019. 168 с.