

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

Сапожкова Наталья Александровна

**ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА
В ВУЗЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ТИПА**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
профессор
Комарова Эмилия Павловна

Воронеж – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ТИПА.....	17
1.1 Проблема формирования системного мышления будущего педагога в вузе как педагогическая проблема	17
1.2 Особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.....	36
1.3 Модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.....	53
Выводы по первой главе.....	68
ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА В ВУЗЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ТИПА.....	71
2.1 Разработка технологии контекстного типа как средства формирования системного мышления будущего педагога в вузе	71
2.2 Педагогические условия формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.....	98
2.3 Опытно-экспериментальная работа по реализации модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа	110
Выводы по второй главе.....	148
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	151
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	157
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	177

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Социальные, экономические и технологические преобразования, осуществляемые в российском обществе, характеризуются сменой детерминант современной парадигмы образования, что обостряет проблему подготовки конкурентоспособного специалиста, способного к творческому саморазвитию, к внутренней профессионально-личностной интенции, ориентированного на овладение высокоразвитыми компетенциями, гибкими навыками и умениями системно мыслить, обеспечивающими основу для развития самосознания личности, проявляющимися в «системном применении знаний, умений, ценностных установок в социальном, профессиональном и личностном контексте» (А. А. Вербицкий).

Системное состояние современной науки характеризуется специфическими особенностями, ориентированными на необходимость осмысления сложных экономических процессов, инициированных научным прогрессом. В этой связи проблема формирования системного мышления будущего педагога обусловлена потребностью современного общества в компетентных педагогах, готовых к продуктивным межличностным отношениям, порождению ценностей в себе, в своей профессии, в своем окружении (К. А. Абульханова-Славская).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основополагающим условием формирования системного мышления будущего педагога является развитие личности, способной оригинально мыслить, осознанно понимать многообразие свойств целостной картины мира, воспринимать и создавать новое знание, рассматривающее объект как целостную систему с целью выявления наиболее значимых и устойчивых связей в процессе будущей профессиональной деятельности. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что в содержательном аспекте естественно-научных дисциплин подготовки будущего педагога не раскрывается целостная картина мира, фрагментарно представлена логика профессиональной деятельности. Кроме того, отсутствует взаимосвязь между требованиями ФГОС ВО о необходимости формирования системного мышления будущего педагога и его

практической реализацией, развитием профессионального самосознания с целью решения профессиональных задач, моделируемых в проблемных ситуациях, которые оказываются «встроенными в структуру квазипрофессиональной деятельности», что актуализирует на основе рефлексии будущего педагога собственную деятельность как ключевую (А. А. Вербицкий). Проведенное анкетирование будущих педагогов в контексте их предстоящей профессиональной деятельности подтвердило сложности в умении выявлять профессионально-значимую информацию в условиях ее неполноты и противоречивости, систематизировать ее с целью дальнейшей реализации в учебном процессе. В связи с этим в процессе формирования системного мышления будущего педагога приоритетной задачей является развитие личностного потенциала будущего педагога, его целостного научного миропонимания, осознанного восприятия профессионального знания, самостоятельности и глубины суждений с целью овладения будущим педагогом профессиональной деятельностью «от собственно учебной через квазипрофессиональную к собственно-профессиональной» (А. А. Вербицкий) на основе технологии контекстного типа в условиях внедрения цифровых ресурсов, что актуализирует проблему формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа.

Степень разработанности проблемы. К настоящему времени сложились теоретические предпосылки исследования проблемы формирования системного мышления будущего педагога в вузе в процессе профессиональной подготовки. Раскрыта сущность понятия «*подготовка*», которое рассматривается как: целенаправленный процесс совместных действий субъектов образования (З. В. Ермакова, В. В. Сериков), основа профессиональной подготовки (А. К. Маркова, Л. М. Митина) и развития самосознания личности (С. Л. Рубинштейн, В. И. Слободчиков); «*профессиональная подготовка*» рассматривается как динамически развивающаяся система профессионального знания (А. П. Беляева); система профессиональных знаний (А. А. Вербицкий), овладение профессиональным контекстом (А. А. Вербицкий, О. Л. Жук, А. П. Тряпицына), совокупность специальных знаний, умений, навыков (Ю. Б. Дроботенко), становление субъектного (личного) опыта в процессе

совместной деятельности субъектов образования (З. В. Ермакова, В. В. Сериков); *«педагогическая подготовка»* как активный поиск смыслов и ценностей профессии педагога (Е. В. Каратаева, Е. Н. Матвейчук), комплексное изучение человеческих возможностей, реализации творческого потенциала (О. Л. Жук), как новая целостная система (Б. С. Безрукова), явление, приобретаемое целостность и новые свойства (Э. М. Мирский).

Проведены исследования, концептуально раскрывающие роль системного мышления для интеллектуального развития личности (К. А. Абульханова-Славская, Б. Г. Ананьев), ее интеллектуального потенциала (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин), для получения нового знания (И. Ю. Асманова, Ю. В. Федосеева). *«Системное мышление»* рассматривается как мышление, учитывающее все положения системного подхода (Н. В. Городецкая, И. В. Прангишвили, И. Г. Сагателова), способность анализировать объект как систему связанных элементов (Д. О. Данилов, И. А. Сычев), способ целенаправленной познавательной деятельности, рассматривающий объект как целостную систему (М. В. Мащенко, Е. А. Волкова), процесс решения задач на основе принципов системного подхода (И. Ю. Асманова, А. В. Хуторской), процесс, воспринимающий объект как целостную систему или часть другой системы (И. Ю. Асманова, Ю. В. Федосеева); *«педагогическое мышление»* рассматривается как: гносеологическая сторона педагогической деятельности (О. А. Абдуллина, А. И. Пискунов), особый склад ума, обладающий рядом признаков, характеризующимися определенными качествами, которые именуются интеллектуальными качествами личности, анализ информации, относящейся к решению задачи (В. А. Сластенин), применение теоретических положений к конкретным педагогическим ситуациям (С. Т. Каргин); умение анализировать педагогические ситуации, опираясь на педагогическую теорию, умение «видеть» в конкретном явлении общую педагогическую сущность (Ю. Н. Кулюткин, Г. С. Сухобская), готовность к разрешению разнообразных педагогических ситуаций (В. С. Безрукова), системное видение педагогического процесса (Н. В. Кузьмина, А. К. Маркова).

Для целей нашего исследования особенно актуальны идеи, раскрывающие понятийный аппарат системного мышления (И. А. Сычев, З. А. Решетова), способы его проецирования на учебный процесс (А. П. Зинченко, Дж. Форрестер, Г. П. Щедровицкий), принципы системного мышления (Э. Г. Афанасьев, И. Б. Блауберг), способы развития элементов системного мышления с помощью моделирования (И. А. Сычев, Н. Н. Ускова), способы развития системного мышления с помощью решения математических задач (М. А. Науменко, Л. С. Сагателова), обновление содержательного контента как системообразующего в процессе формирования системного мышления, направленного на внутрiproфильную специализацию (Н. В. Попова), характерную для всех профилей обучения, включающую вариативный компонент. Значимым для нашего исследования является раскрытие понятия «педагогическая технология», которое рассматривается как проект взаимосвязанной деятельности субъектов образовательного процесса (А. А. Вербицкий), как взаимосвязанная система действий педагога, направленная на решение педагогических задач (В. А. Сластенин), как процесс совместной деятельности и личностного развития субъектов образования (В. В. Сериков) в сочетании алгоритмичности с индивидуальностью. В связи с цифровизацией обучения в процессе формирования системного мышления будущего педагога используются цифровые технологии (А. Н. Богомолов, П. И. Образцов), что нашло отражение в государственной программе РФ «Развитие образования» 2019-2025 годы, предусматривающей реализацию образовательного проекта «Цифровая образовательная среда».

В целом развивать системное мышление необходимо целенаправленно, формируя умения системно мыслить, рассуждать, проводить исследования с позиции системного подхода. Наиболее продуктивным в процессе формирования системного мышления будущего педагога является использование классификации систем, описание характеристик, свойств систем и динамики их развития, что становится определяющим для успешной практической деятельности.

Вместе с тем, несмотря на наличие психолого-педагогических исследований (К. А. Абульханова-Славская, А. А. Вербицкий, В. А. Сластенин), проблема фор-

мирования системного мышления будущего педагога недостаточно изучена, не получили должного освещения вопросы, связанные с формированием системного мышления будущего педагога, отсутствует теоретически обоснованная модель формирования системного мышления будущего педагога, не разработана технология контекстного типа и программа ее реализации в процессе формирования системного мышления, не выявлены педагогические условия. Необходимость формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа определяет следующие **противоречия** между:

- необходимостью формирования системного мышления будущего педагога в вузе и отсутствием теоретико-методологических положений, обосновывающих данный процесс;
- существующей необходимостью формирования системного мышления будущего педагога в соответствии с логикой и условиями его развития и отсутствием научно обоснованной модели этого процесса, раскрывающей последовательность реализации цели, этапов, проблемных ситуаций в структуре этого процесса;
- необходимостью оценки уровня сформированности системного мышления будущего педагога и недостаточной разработанностью критериев, показателей для его диагностики;
- между потребностью в высоком уровне профессиональной подготовки будущих педагогов и отсутствием педагогических условий и технологии, обеспечивающих формирование системного мышления будущего педагога.

Совокупность указанных противоречий позволила определить научную **задачу исследования**, которая заключается в научном обосновании процесса формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа в созданных для этого педагогических условиях и тему исследования: *«Формирование системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа»*.

Объект исследования: процесс формирования системного мышления будущего педагога.

Предмет исследования: формирование системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Цель исследования: теоретически обосновать, спроектировать и экспериментально проверить эффективность педагогической модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

В основу исследования положена **гипотеза**, предполагающая, что формирование системного мышления будущего педагога будет происходить более результативно, если: «*системное мышление будущего педагога*» рассматривать как интегративное личностное новообразование будущего педагога, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющие целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности; в качестве особенностей формирования системного мышления будущего педагога использовать приоритетную направленность на овладение знаниями (классификации систем, описание характеристик, свойств систем, динамики их развития), умениями выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, организацию деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских заданий с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога; педагогическая модель формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа представлена следующими блоками: *методологический, содержательный, процессуальный и диагностический* и психолого-педагогическими условиями, среди которых: мотивы к формированию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; разработана и внедрена техно-

логия контекстного типа, образующая целостную систему, основанную на обновленном предметном содержании дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3) и поэтапном формировании системного мышления будущего педагога.

В соответствии с целью, объектом и предметом, гипотезой исследования были определены следующие **задачи**:

- 1) уточнить понятие «системное мышление будущего педагога», определить его структурные компоненты;
- 2) выявить особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа;
- 3) разработать и экспериментально проверить педагогическую модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа;
- 4) разработать и внедрить технологию контекстного типа.

Методологическую основу исследования формирования системного мышления будущего педагога составила совокупность подходов: *системный подход* (А. Н. Аверьянов, И. В. Блауберг), позволяющий рассматривать составляющие формирования системного мышления будущего педагога как целостную совокупность компонентов в динамике их развития; *синергетический подход* (Е. Н. Князева, И. Р. Пригожин, Г. Хакен), основанный на идеях целостности, системности, нелинейности, отражающий взаимосвязь и взаимозависимость всех компонентов формирования системного мышления будущего педагога; *лично-деятельностный подход* (К. А. Абульханова-Славская, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, В. В. Сериков), способствующий формированию системного мышления будущего педагога в процессе овладения различными видами деятельности и взаимодействия субъектов образования; *контекстный подход* (А. А. Вербицкий, Э. П. Комарова), обеспечивающий реализацию процесса формирования системного мышления будущего педагога в условиях «погружения» в контекст будущей профессиональной деятельности; *компетентностный подход* (В. И. Байденко, Э. П. Комарова), реализующий формирование системного мышления будущего педагога в процессе

раскрытия его профессионально-личностных качеств, позволяющих успешно решать профессионально-ориентированные задачи.

Теоретическую основу исследования составили положения концепций профессионального образования и профессиональной подготовки (И. Ф. Исаев, Э. П. Комарова, В. А. Сластёнин,); теоретические основания профессиональной готовности к деятельности (Б. Г. Ананьев, М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, В. А. Сластенин); идеи формирования и развития системного мышления в общей теории систем (А. Н. Аверьянов, И. В. Блауберг, З. А. Решетова); положения о познавательной активности в жизнедеятельности человека (К. А. Абульханова-Славская, Б. Г. Ананьев, А. Н. Леонтьев); положения об оптимизации учебного процесса в вузе (А. А. Вербицкий, Э. П. Комарова и др.); научные исследования по теории и практике организации учебного процесса на основе информационных, телекоммуникационных и цифровых технологий (И. А. Нагаева, П. И. Образцов); цифровые технологии (А. Ю. Уваров).

Научная новизна исследования:

1) уточнено понятие «системное мышление будущего педагога», которое рассматривается как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющие целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности, структурными компонентами которого являются: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобщенных элементов в их интегративном единстве.

2) определены особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе: приоритетная направленность на овладение знаниями (классификации систем, описание характеристик, свойств систем, динамики их развития),

умение выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских заданий с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога; инициирование активности будущего педагога на основе развертывания логики учебного предмета; обновление предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом с учетом ориентированности на формирование системного мышления будущего педагога; разработка программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

3) разработана педагогическая модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа, в которой определены и охарактеризованы представленные блоки: методологический, содержательный, процессуальный и диагностический;

4) разработана и внедрена технология контекстного типа как целостная система, основанная на обновленном предметном содержании дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3), поэтапном формировании системного мышления будущего педагога: этап 1 – теоретико-ориентировочный; этап 2 – операциональный; этап 3 – рефлексивный.

5) выявлены педагогические условия: мотивы к формированию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; внедрение технологии контекстного типа на основе разработанной авторской программы.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений о формировании системного мышления будущего педагога, в определении теоретико-методологических основ модели формирования системного мышления будущего педагога, в выявлении педагогических условий формирования системного мышления будущего педагога, в обосновании технологии контекстного

типа, способствующей эффективной организации учебного процесса в вузе, что вносит вклад в разработку методологии и технологии профессионального образования.

Практическая значимость исследования определяется тем, что разработанные в диссертации теоретические положения и результаты исследования позволили разработать технологию контекстного типа на основе программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога», которая реализуется в Воронежском государственном техническом университете и Воронежском государственном педагогическом университете, находит отражение в учебно-методических пособиях и рабочих программах. Диагностический инструментарий, разработанный в процессе исследования, позволил оценить уровень сформированности системного мышления будущего педагога и может быть использован в педагогических вузах.

Методы исследования: *теоретические* (анализ психолого-педагогической литературы; систематизация материалов по проблеме исследования, моделирование структурных и содержательных основ исследуемого процесса); *эмпирические* (анкетирование, беседа, тестирование, деловые игры); *диагностические* (педагогический эксперимент, метод экспертной оценки, методы математической статистики).

Экспериментальная база исследования. Исследование осуществлялось на базе «Воронежский государственный технический университет» и «Воронежский государственный педагогический университет» с 2013 по 2021 г. г. Всего в эксперименте приняли участие 66 респондентов.

Этапы исследования. *Первый этап* (2013-2015 г. г.) – изучение и анализ научных источников и опыта работы в образовательных организациях высшего образования позволил определить степень разработанности проблемы формирования системного мышления будущего педагога. Были сформулированы цель и задачи научного исследования, определены объект, предмет, гипотеза исследования. *Второй этап* (2015-2019 г. г.) – разработка модели формирования системного мышле-

ния будущего педагога на основе технологии контекстного типа; выявление педагогических условий, способствующих эффективности реализации модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа; проведение опытно-экспериментальной работы в ходе констатирующего и формирующего эксперимента по апробации модели; уточнение данных, полученных экспериментальным путем. *Третий этап* (2019-2022 г. г.) – завершение опытно-экспериментальной работы; систематизация и обобщение результатов теоретической и экспериментальной работы; проверка основных положений гипотезы, оформление результатов исследования.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Системное мышление будущего педагога рассматривается как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющее целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности, структурными компонентами которого являются: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобобщенных элементов в их интегративном единстве.

2. Особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе: приоритетная направленность на овладение знаниями (классификация систем, описание их характеристик, свойств систем и динамики их развития, их соотношение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов системного подхода), умениями выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских заданий с

учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога; инициирование активности будущего педагога на основе развертывания логики учебного предмета; обновление предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом, с учетом ориентированности на формирование системного мышления будущего педагога; разработка программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

3. Педагогическая модель формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа, представленная следующими блоками: *методологический*: подходы (системный, синергетический, личностно-деятельностный, контекстный, компетентностный), принципы (системности, открытости, профессионально-личностной направленности, проблемности, модульности); *содержательный* блок: модуль 1 – теоретический аспект: знания (рассмотрение объекта как системы, классификации систем, описание их характеристик, свойств систем и динамики их развития); модуль 2 – учет индивидуально-личностных особенностей формирования системного мышления будущего педагога; модуль 3 – практическая реализация формирования системного мышления будущего педагога; *процессуальный* блок: этапы формирования системного мышления будущего педагога с использованием форм, методов и средств; *диагностический* блок: критерии и показатели: мотивационный (мотивы формирования системного мышления; осознание ценностного отношения к профессии педагога; потребности в достижении успехов), знаниевый (знания в области формирования системного мышления; расширение профессионального знания; системные знания и глубина суждений), праксиологический (овладение различными видами профессиональной деятельности; самостоятельности действий; саморазвитие, самообразование), рефлексивный (профессиональное самосознание; рефлексия, саморефлексия; самооценка сильных и слабых сторон), уровни: репродуктивный, продуктивный, творческий.

4. Технология контекстного типа представляет собой саморазвивающуюся систему, концептуальная часть которой основывается на контекстном и проблемно-модульном подходах, содержательно раскрывает возможности дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3), включает комплекс исследовательских и изобретательских заданий, направлена на организацию деятельности с системным типом ориентировки и использованием цифровых технологий. Определены *формы*: лекция (информационная, проблемная), практические и лабораторные работы, дискуссия, обучение в сотрудничестве, деловые игры; *методы*: моделирование, «перевернутого обучения», поисково-исследовательские (мозговой штурм, коучинг, кейсы); *средства*: программа, пакет офисных программ, используемых в образовании (электронные таблицы, текстовый и графический редакторы, программы для презентаций и т.п.), мультимедийное оборудование (интерактивная доска, веб-камера), обновленный содержательный контент, на основе которого определены три этапа: этап 1 – теоретико-ориентировочный: знания о системном мышлении (работа в аудитории); этап 2 – операциональный: обучение в смешанном формате с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; этап 3 – рефлексивный (организация самостоятельной профессиональной деятельности в процессе формирования системного мышления будущего педагога с целью определения вектора профессионального роста).

5. Определены и обоснованы педагогические условия, способствующие формированию системного мышления будущего педагога: мотивы к формированию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; внедрение технологии контекстного типа на основе программы.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов исследования обеспечена адекватными его предмету, гипотезе и задачам исходными методологическими положениями философии, педагогики, а также педагогической психологии, использованием комплекса взаимодополняющих методов, адекватных объ-

екту, предмету, цели и задачам исследования, экспериментальной проверкой основных положений гипотезы исследования, значительным числом участников педагогического эксперимента, качественным и количественным анализом, полученных эмпирических данных.

Апробация и внедрение результатов исследования: осуществлялась на международных конференциях: Россия, г. Москва 2018 г., г. Воронеж (2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 гг.), г. Рязань (2017, 2018, 2019, 2020, 2021 г. г.), г. Казань (2018, 2019, 2020 гг.), г. Санкт-Петербург (2020 г.), г. Ялта (2020 г.), Венгрия г. Будапешт (2019 г.), Италия г. Искья 2019 г. Теоретические и экспериментальные материалы обсуждалась на заседаниях кафедры иностранных языков и технологии перевода Воронежского государственного технического университета (2017-2022 гг.) и кафедры информатики и методики преподавания математики Воронежского государственного педагогического университета (2017-2022 гг.).

Структура диссертации: диссертация состоит из, двух глав, выводов, заключения, списка литературы (195 наименований) и четырех приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ТИПА

1.1 Проблема формирования системного мышления будущего педагога в вузе как педагогическая проблема

В современном образовании наблюдается переориентация от знаниево-ориентированной парадигмы к компетентностной, что актуализирует проблему подготовки будущего педагога, способного к самообразованию и самореализации, самостоятельному принятию обоснованных решений в нестандартных ситуациях, ориентированного на критическое осмысление прошлого опыта с целью овладения гибкими навыками и умениями системно мыслить, что нашло отражение в государственной программе РФ «Развитие образования» 2019-2025 годы [47] и «Цифровая образовательная среда» [174].

Актуальность исследования проблемы формирования системного мышления будущего педагога подтверждают пилотажные исследования личностных установок на профессиональную деятельность, на поиск смыслов и ценностей профессии педагога, на умение выделять профессионально-значимую информацию и ее осмысливать, на умение самостоятельно систематизировать профессиональные знания. Проведенное нами анкетирование будущих педагогов показало, что 45,2% будущих педагогов умеют выделять профессионально-значимую информацию, 35,5% – самостоятельно систематизировать профессиональные знания [174], 24,3% – устанавливать межпредметные связи. Таким образом, анкетирование будущих педагогов показало, что большинство из них испытывают трудности в профессионально-личностном развитии с целью овладения современными методами освоения целостной научной картины мира, научного познания, стимулирующее системное мышление как составной элемент интеллектуального развития будущего педагога.

Ретроспективный анализ психолого-педагогической литературы показал, что подготовка педагога по дисциплинам естественно-научного цикла в соответствии с требованиями ФГОС [174] и профессиональным стандартом требует разработки теоретических аспектов формирования системного мышления будущего педагога, программ, технологий контекстного обучения, направленных на развитие системного мышления будущего педагога (Т. Н. Крисковец [96], М. Н. Науменко [120], Л. С. Сагателова [147]).

В процессе профессиональной подготовки будущий педагог испытывает значительные трудности в адекватном реагировании на широкий спектр информации, реализованной в профессиональных ситуациях, в умении выделять и систематизировать профессионально-значимый аспект. В соответствии с требованиями ФГОС ВО [174] у будущего педагога должны быть сформированы: системное и критическое мышление, способность осуществлять критический анализ на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. Будущий педагог должен проявлять способность к синтезу и обобщению, способность определять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и самообразования в течение всей жизни (УК-1) [140, 174]. Вышеуказанные требования, предъявляемые к будущему педагогу, подтверждают необходимость исследования проблемы формирования системного мышления будущего педагога в процессе профессиональной подготовки в вузе с целью овладения профессиональными знаниями о системном мышлении и представлениями о своем внутреннем и окружающем мире, об устойчивой системе взглядов и отношений к себе, людям и своей будущей профессии.

Таким образом, основополагающим условием проблемы формирования системного мышления будущего педагога является развитие личности в соответствии с требованиями ФГОС ВО [174], способной осознанно понимать многообразие свойств целостной картины мира, воспринимать и осознавать новые знания с целью выявления наиболее значимых и устойчивых связей в процессе предстоящей профессиональной деятельности.

В психолого-педагогических исследованиях представлен расширенный взгляд на подготовку, которую рассматривают как целенаправленный процесс совместных действий субъектов образования (В. В. Сериков [155]), целенаправленный процесс профессиональной подготовки (А. К. Маркова [107], М. Л. Митина [113]), основа для развития самосознания личности (С. Л. Рубинштейн [146], В. И. Слободчиков [159]).

Одной из характеристик «подготовки» является получение знаний и выработка навыков, что способствует отождествлению подготовки с образованием. В то же время А. П. Булкин [33] указывает на отличие целей, функций подготовки и образования: образование дает ответы на вопрос: «кого?», а подготовка – «для чего?». Вместе с тем, ряд исследователей рассматривают подготовку как «формирование *готовности* к выполнению предстоящих задач, как *готовность*, наличие компетентности для выполнения поставленных задач» [33] (М. И. Дьяченко [61], Л. А. Кандыбович [61]). Чтобы раскрыть проблему формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной деятельности, рассмотрим понятие «профессиональная подготовка», которая рассматривается как динамически развивающаяся *система* профессионального знания, (А. П. Беляева [20]); система профессиональных знаний в процессе овладения профессиональным контекстом (А. А. Вербицкий [34], О. Л. Жук [64], А. П. Тряпицына [169]), процесс и результат формирования готовности к определенной деятельности, способствующий овладению целесообразной совокупностью специальных знаний, умений и навыков и определяемых спецификой профессиональной деятельности (А. П. Тряпицына [169]), совокупность специальных знаний, умений, навыков (Е. И. Бражник, Ю. Б. Дроботенко [57]), становление субъектного (личного) опыта в процессе совместной деятельности субъектов образования (З. В. Ермакова [62], В. В. Сериков [155]).

В процессе формирования системного мышления будущего педагога выделяют поиск смыслов, ценностей профессионально-значимой информации, что способствует включению будущего специалиста в решение учебных и профессиональных задач (Э. Гуссерль [48], Е. В. Каратаева [78], Е. Н. Матвейчук [78]). На этапе

перехода от познания профессионально-значимой информации к ее преобразованию в процессе формирования системного мышления будущего педагога в качестве важных элементов выделяют готовность к осознанию профессиональных задач, самоопределение стиля профессиональной деятельности, способность разрешения профессиональных проблем (Ю. Б. Дроботенко [57]).

Определены задачи формирования системного мышления будущего педагога в современных условиях: повышение качества профессиональной подготовки будущего педагога; изменение содержания программ в процессе формирования системного мышления, разработка технологии контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога; усиление практической направленности формирования системного мышления будущего педагога.

Педагогическую подготовку стали исследовать с 70-х годов XX века. Одной из первых к данному вопросу обратилась Н. В. Кузьмина [100], впоследствии ее идеи получили развитие в трудах К. М. Дурай-Новаковой [60], В. А. Сластенина [157] др. Этими и другими исследователями рассмотрены такие вопросы, как изучение структуры педагогической подготовки на разных ступенях образования в период адаптации к деятельности.

Для целей нашего исследования педагогическую подготовку рассмотрим как активный поиск смыслов и ценностей профессии педагога (К. М. Дурай-Новакова [60], Е. В. Каратаева [78], Н. В. Кузьмина [100], Е. Н. Матвейчук [78], В. А. Сластенин [158]), комплексное изучение человеческих возможностей, реализации творческого потенциала (О. Л. Жук [64]), как новая целостная система (В. С. Безрукова [18]), явление, приобретающее целостность и новые свойства (Ю. Б. Дроботенко [57]).

Исследуя подготовку к педагогической деятельности, Н. В. Кузьмина [100], отметила способность педагога к проектированию и организации педагогического процесса, к переходу от интуитивного действия к осознанному при решении профессионально-педагогических задач, к учету индивидуальных особенностей личности педагога в процессе формирования ее как профессиональной личности [100, 101]. В работах В. А. Сластенина [157] отмечается значимость личности педагога,

ее преломление через «индивидуальную структуру» в процессе подготовки к педагогической деятельности, подчеркивается необходимость учета природы педагогической деятельности, требующей от педагога любви к профессии, владения своим предметом, обладания педагогической зоркостью, способностью принимать нестандартные решения в сложных динамически-развивающихся проблемных ситуациях, целеустремлённостью и т.п. В. А. Сластенин [157] рассматривает подготовку к педагогической деятельности как интегративное качество личности педагога, совокупность предметных знаний, умений и навыков и знаний в области педагогической деятельности, способность к самостоятельному их расширению и осуществлению педагогической деятельности в соответствии с профессиональными требованиями на достаточном уровне. В исследованиях З. А. Каргиной [80] отмечено, что педагогическая подготовка является переходным состоянием к реальной педагогической деятельности, профессиональным новообразованием личности педагога, его профессиональной характеристикой, отражающей теоретико-методическую подготовленность к педагогической деятельности, потребность в организации педагогической деятельности.

Профессиональная подготовка основывается на определении нового содержания, уровней образовательных результатов, механизмов их формирования и оценки (В. А. Сластенин [157]). В результате анализа образовательного стандарта разработчиками ФГОС были определены основные типы образовательных результатов с учетом специфики профессиональной подготовки, а также сформулированы рекомендации и определены критерии по формированию и оцениванию знаний будущих педагогов. Понимание профессиональных компетенций как результатов обучения в контексте ФГОС [174] позволяет вести более продуктивный диалог между работодателем (как потребителем результатов обучения) и университетом (как поставщиком результатов обучения).

Рассматривая профессиональную подготовку будущего педагога как систему, Н. В. Ипполитова [74] выделяет личностный и праксиологический аспекты профессионально-педагогической подготовки. Первый соответствует формированию нравственно-психологической готовности к педагогической деятельности, а

праксиологический включает теоретическую и практическую готовность педагога к профессиональной деятельности. Отмечается, что оба аспекта системы профессиональной подготовки педагога находятся во взаимодействии друг с другом, образуя целостность системы, что обеспечивает ее успешное функционирование.

В процессе профессиональной подготовки содержание обучения естественно-научным дисциплинам представляет собой критический анализ накопленного опыта, который состоит из четырех составляющих его элементов: реализация профессиональных знаний в профессиональной деятельности; использование форм, средств и методов в профессиональной деятельности; умение действовать по образцу в профессиональной деятельности; реализация опыта креативной деятельности в проблемных ситуациях В. В. Вербицкий [35]. Освоение указанных элементов способствует интеллектуальному развитию личности, личностных ориентаций, ее интеллектуального потенциала для получения нового знания.

Развитие представлений о системном описании мира не является открытием XX века, но исследования системного мышления получили распространение только в начале XX века ввиду того, что мышление отражает тип исторического развития общества, которое в XX-ом веке характеризуется развитием технологической сферы, что требует анализа возрастающего объема информации, решения постоянно усложняющихся задач в условиях неопределенности, разрешения противоречий, целенаправленного познания существенных связей и отношений, выявления определенных закономерностей.

В античности мышление отождествлялось с формой существования «я мыслю, следовательно, существую» (Парменид [цит. по 72]) при разделении мышления на мир мыслимых сущностей (идеальное) и мир видимых, ощущаемых вещей (материальное). Софисты отождествляли мышление с логическими рассуждениями, придавая большое значение правильному построению дискуссии (диалогу). Платон [Там же] ассоциировал мышление с идеальным миром, оперировал мыслимыми (находящимися в идеальном пространстве) образами (знаковыми моделями, символами). При этом чувственное знание, по мнению Демокрита [цит. по 122],

считалось ложным, отвлекающим человека от постижения сути вещей и подлинного знания. В то же время уже в античности зародились идеи системности (Анаксагор [Там же]), причинности (Демокрит), закономерности Гераклита [Там же]. Систему рассматривали как целое, составленное из частей (Аристотель, Демокрит, Платон [Там же]). Доминирование представлений о мышлении как процессе построения логических рассуждений способствовало формированию представлений об обучении как дискуссии, в которой приобретались знания. Таким образом, несмотря на сформулированные античными философами основные принципы системности, они не могли привести к системному мышлению. Причиной стало ошибочное выведение мышления в идеальное пространство, неверное представление о ложности чувственного восприятия, отделение человека от процесса мышления, сведение его внутренней мыслительной деятельности только к диалогу и главенствование логики при описании мыслительных процессов (мыслительной деятельности) [72, 122].

В Средние века сохранилось представление о логическом, находящемся в идеальном мыслительном пространстве, характере мышления. По отношению к нему утвердилось представление как об абсолютной всеобъемлющей Божественной истине, содержащей все знания и являющейся источником активности человека. Потеряло свое значение познание неизведанного через подобное. Оно имеет важное значение при использовании системного мышления и было рассмотрено в 20-е годы XX века известным английским философом А. Н. Уайтхед [170].

В образовании это отразилось в сохранении из античности ведущей роли таких дисциплин как диалектика и риторика, где первая обучала «правилам мышления», подбирать аргументы и на их основе строить логические рассуждения, а вторая – умению красноречиво, аргументированно вести дискуссию. Несмотря на рассмотрение бытия как *системы мира*, его понимали как независимое от человека, обладающее своей организацией, иерархией и законами. В таких условиях развитие системных представлений было невозможно.

В эпоху Возрождения постепенно снижается религиозное доминирование, поднимается значимость вещественного мира, чувственное восприятия (зрение,

ощущения) выводится из области ложных знаний, а мышление становится высшей формой восприятия, приобретает значимость взаимодействие между объектами. В образовании начинает появляться вариативность, но в основном по-прежнему присутствует строгая регламентированность: представление учебного дня в виде системы учебных, физических и игровых занятий (Ф. Рабле [цит. по 72]). Эпоха Возрождения стала основанием (началом) для дальнейшего развития античных системных воззрений в эпоху Просвещения.

В эпоху Просвещения сохраняется значимость логических выводов, развиваются механистические идеи, возрастает роль эксперимента. Развитие системных представлений предполагает рассмотрение системы как «расположения различных частей какого-нибудь искусства или науки в известном порядке,» [72]. И. Кант [77] под системой понимал «единство многообразных знаний, объединенных одной целью» [77]. Системные представления воплотились в идеях Я. А. Коменского [цит. по 56], в принципе системности знаний [56, 72, 77].

Уже в XX веке начали развиваться идеи системного мышления и его развитие в процессе обучения. (Дж. Форестер [198] и др.). Осмысление ведущих тенденций формирования системного мышления будущего педагога требует раскрытия содержания таких понятий как «мышление», «виды мышления», «педагогическое мышление», «системное мышление». Исследование разных аспектов мышления занимает одно из центральных мест во многих науках. Изучаются мозговые механизмы (процессы обмена информации между полушариями), (В. М. Бехтерев [цит. по 28]); соотнесение мышления и восприятия, чувственного и рационального познания опыта (А. В. Брушлинский [32]); влияние установок и эмоционального состояния, активности и пассивности личности (Б. Г. Ананьев [7]), отношение мышления к бытию, возможности или невозможности постижения реальности (И. Кант [77]), рассуждений и их истинности на основе основных форм мышления, таких как понятия, суждения, умозаключения (Э. Гуссерль [48]). Мышление как один из самых сложных феноменов, до конца не изученных, в педагогических исследованиях рассматривается как сочетание взаимосвязанных процессов познания и мышления,

процессуального мышления (анализ, синтез, обобщение) и мыслительной деятельности, как деятельности познания, получения и «приращения» новых знаний, процесса решения задач, обработки информации, соотнесение опыта и обучения, опираясь на процессы, формы мышления и его закономерности. Развитие представлений о мышлении оказывало огромное влияние на организацию процесса обучения, определение стиля мышления, направленного на постижение и преобразование реальности с учетом их особенностей.

В словарях мышление определяется как: «высшая форма активного отражения объективной реальности» [179]; «направленный процесс переработки информации в когнитивной системе живых существ» [180]; «процесс решения проблем, выражающийся в переходе от условий, задающих проблему, к получению результата» [122]. Для нашего исследования интерес представляют идеи А. В. Брушлинского [32], А. Н. Леонтьева [103], С. Л. Рубинштейна [146], Г. П. Щедровицкого [191]. Согласно анализу имеющихся исследований, мышление рассматривается как «опосредованное, основанное на раскрытии связей, отношений, обобщенное познание объективной реальности, [146]; процесс сознательного отношения к «действительности» [92]; познание сложной системно-организованной реальности [32, 191]. Мышление не стоит разделять на составляющие, оно недизъюнктивно, непрерывно [30, 146], возникает на основе практической деятельности из чувственного познания и выходит за его пределы [32], «реализуется в процессе постановки и решения практических и теоретических проблем» [146] и задач, характеризующихся обобщенным и опосредствованным отражением действительности, включением умственных и практических действий и операций [146].

Таким образом, в процессе формирования системного мышления важным для целей исследования является рассмотрение феномена «мышление» как процесса переработки информации, движения идей, раскрывающих суть вещей с помощью органов чувств; получения знаний в форме понятий, идей или при помощи специальных средств логики мышления, становления умений и навыков, связанных с решением разнообразных практических задач (Р. С. Немов [121]); его направленность на разрешение реальных противоречий и достижение результатов в форме решения

задач и составления проектов действий, способствующих образованию новых идей, целей, необходимых для их достижения новыми средствами, которые позволяют представить знания о сущностных свойствах объекта, его связях и отношениях к объективной реальности при переходе от явления к сущности.

С целью детального раскрытия сущности и характеристики мышления следует сопоставить его с логическим, аналитическим, механистическим, критическим, алгоритмическим, а также с клиповым, фиксируемым у большей части современных студентов.

Логическое мышление (от др.-греч. λόγος— «логос», «рассуждение», «мысль», «разум», «смысл») предполагает построение цепочки умозаключений при помощи логических операций с понятиями, выделение свойств, связей между ними. Оно основывается на античных представлениях о невозможности считать что-либо истинным, если это нельзя обосновать с помощью правил логики (логических преобразований). Основным в логическом мышлении является умение построения логических рассуждений, ведение дискуссии на основе определенных правил.

Аналитическое мышление представляет собой разделение исследуемого объекта на более мелкие части и их отдельный анализ, сравнение и систематизацию, а после обобщение и объединение в целое. Оно предполагает установление причинно-следственных связей и отношений между элементами, составляющими единое целое. При этом отсутствует исследование свойств всего объекта, его внешних связей и воздействий, влияющих на сам объект, его влияние на окружение.

Механистическое мышление основывается на исследовании объекта как некоторого механизма, состоящего из взаимодействующих частей с определенным набором свойств. Оно опирается на эмпирическое и чувственное восприятие, характеризуется склонностью использования упрощенных моделей, рассматривает замкнутые системы вне их взаимосвязи со средой, предполагает функционирование механизма в соответствии с определенными нормами, а в случае отклонения от них поиск несоответствующих нормированному функционированию элементов и

их замене аналогичными. Отсутствует исследование влияния «неисправного» элемента на остальные части механизма и его замена аналогичным по свойствам, но все же другим элементом.

Алгоритмическое мышление предполагает достижение поставленной цели путем разбиения общей задачи на ряд более простых подзадач, выстраивающих определенную последовательность (алгоритм) действий. Оно представляет собой наличие мыслительных схем, последующее осознанное закрепление и использование выделенной последовательности действий при возникновении аналогичной ситуации, опирается на умение автоматизированного выполнения необходимой последовательности действий при решении конкретной задачи и позволяет сформировать навык планирования, но только при соотнесении имеющейся ситуации с аналогичной и использование закрепленной последовательности действий. Алгоритмическое мышление в новой (иной) ситуации использует известную последовательность действий, не сопоставив возможность их использования в данной ситуации, или не позволяет определить способ необходимых действий.

Критическое мышление можно рассматривать как способность подвергать проверке на истинность представленные данные и составление объективных выводов. Использование термина «критическое мышление» предложил в 1970 г. Юрген Хабермас [цит. по 154]. Оно позволяет, «не принимать их на веру», без доказательства утверждения, выявлять в них противоречия. Критическое мышление позволяет сформировать навык самоанализа (рефлексии), способствует выявлению ложных рассуждений (выводов).

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что логическое, аналитическое, механистическое, алгоритмическое виды мышления препятствуют рождению «новых идей», появлению иного взгляда, а критическое мышление предполагает рассмотрение альтернативных вариантов, но не позволяет создавать «новые идеи», хотя и не отвергает их.

Развитие информационно-цифровых технологий и трансляция огромного количества информации приводит к формированию нового, клипового, мышления.

Впервые феномен «клиповой культуры» (от англ. «to clip» – обрезать, обрывать, делать вырезки) как принципиально нового явления, был отмечен американским футурологом Э. Тоффлером [168], рассматривающим данное понятие в качестве составляющей общей информационной культуры. Клиповое мышление стало следствием возросшего количества информации и соответствующего (клипового) способа ее трансляции в виде ярких, коротких не связных фрагментов. Оно является отражением множества разнообразных свойств объектов без учета связей между ними, характеризуется фрагментарностью информационного потока, алогичностью, полной разнородностью поступающей информации, высокой скоростью переключения между отрывками информации, отсутствием целостной картины восприятия окружающего мира. Постоянное «переключение» между фрагментами несвязной информации и их «обновление» ведет к утрачиванию значимости предыдущих блоков информации, их устареванию, что не способствует удерживанию в сознании и памяти, ввиду этого клиповое мышление не опирается на воображение, осмысление, рефлексию. При этом происходит оперирование только элементами определенной длины, влекущее неспособность работать с более сложными структурами. В то же время в качестве особенности клипового мышления следует отметить способность к многозадачности [154].

В нашем исследовании при подготовке будущего педагога следует обратить внимание на педагогическое мышление. Феномен «педагогическое мышление» является объектом исследования философии, психологии, медицины, социологии, и педагогики. Одним из направлений исследований педагогического мышления является анализ функции мышления в системе педагогической деятельности (М. М. Кашапов [82]). На основе анализа функции мышления исследована его внутренняя структура (Ю. Н. Кулюткин [116], Г. С. Сухобская [116]); его формирование в соответствии с функциями педагогического процесса (Э. Ф. Зеер [67]); с помощью проблемных ситуаций (Е. К. Осипова [129]), его рефлексия и пути ее развития.

В словарях педагогическое мышление определяется как: «анализ конкретных педагогических ситуаций с использованием закономерностей развития педагогического взаимодействия и принятие на основе этого педагогического решения» [5]; «профессиональная способность педагога осмысливать, анализировать, обобщать, оценивать воспитательную практику, создавать педагогические теории и концепции, делать методические открытия, активно, творчески и эффективно осуществлять воспитание и обучение» [141].

Исследователи рассматривают педагогическое мышление как: теоретические акты педагогических действий, обуславливающие педагогическую деятельность (В. А. Сластенин [157]); гносеологическую сторону педагогической деятельности (О. А. Абдуллина [1], А. И. Пискунов [134]); способность применять теоретические положения педагогики, психологии и методики к конкретным педагогическим ситуациям, а также умение «видеть» в конкретном явлении его общую педагогическую сущность (Ю. Н. Кулюткин [116], Г. С. Сухобская [116]).

Определяя педагогическое мышление, В. С. Безрукова [17] указывает, что оно проявляется в способности разрешать педагогические задачи и проблемы, а его показателем служит умение прогнозировать явления педагогического процесса на основе моделирования, анализа связей и взаимоотношений в их динамике. Исследователь выделяет традиционное и новое педагогическое мышление. Первое ассоциируется с упрощенным линейно-механистическим мышлением, а второе рассматривается как гибкое, учитывающее динамику, способность к самокритичности и саморазвитию [18].

Новое педагогическое мышление исследователи рассматривают как мышление, представляющее собой результат противоречия, несоответствия устаревших, привычных педагогических представлений новым обстоятельствам и требованиям жизни; прорыв творческой, новаторской мысли, процесс освобождения от груза догм и шаблонов, сковывающих педагогическую деятельность, сдерживающих прогресс науки. Одновременно новое педагогическое мышление раскрепощает духовные, интеллектуальные силы, направляет их на создание современных методических систем и технологий, форм и методов педагогических действий [129]

Единицей педагогического мышления предлагается рассматривать *педагогическую задачу* (Е. К. Осиповой [129]). В. А. Сластенин [157] предлагает считать единицей педагогического мышления *педагогическое действие*, расширяя педагогическую задачу до *педагогической проблемной ситуации* (А. А. Вербицкий [36], Ю. Н. Кулюткин [116]).

Таким образом, педагогическое мышление опирается на целостное восприятие педагогического процесса, его закономерности, моделирование на основе прогнозов, поиск оптимальных вариантов, что соответствует необходимости подготовки будущего педагога к формированию системного мышления, которое опирается на исследование объектов как систем взаимосвязанных элементов с учетом принципов и закономерностей их динамического развертывания.

Идеи системности, причинности явлений зародились в античности (Аристотель, Платон [цит. по 72]), но доминирование логических рассуждений в этот и последующие периоды не позволило развить системные исследования, так как систему рассматривали «как целое, составленное из частей» (Демокрит [Там же]), что способствовало исследованию частей системы и простому суммированию полученных результатов. Развитие производства в эпоху Просвещения способствовало возвращению идеи рассмотрения объектов как системы, которую стали рассматривать как «единство многообразных знаний, объединенных одной целью» (Э. Кондильяк [91]). Таким образом, развитие общества способствовало трансформации представлений о системе как сумме частей к их целевому объединению. В процессе дальнейшего развития общественно-экономической и промышленной сфер значимость приобретали изменения, происходящие в системе в результате взаимодействия ее элементов, что отразилось в развитии научных знаний (И. Ньютон [цит. по 88], Г. В. Лейбниц [цит. по 88]), позволяющих анализировать эти изменения. Системные представления вошли во все сферы, в обучении воплотились в идеях Я. А. Каменского [цит. по 56]. Промышленная и научно-техническая революции вели к усложнению рассматриваемых задач, но в соответствии с исследованиями психологов (Дж. Миллер [цит. по 43]) увеличение сложности рассматриваемой проблемы ведет к уменьшению количества информации, которое человек способен

воспринимать, запоминать и анализировать, в соответствии с чем требовались иные подходы к рассмотрению исследуемых объектов, новый способ мышления. В начале XX-го века А. А. Богданов [25] в работе «Тектологии» (1913г.) указывает на всеобщность и единство закономерностей для объектов любой природы, на необходимость рассмотрения «отношений между отдельными частями с внутренней и с внешней средой, с организационной точки зрения», вводя в системные исследования организацию системы и «отношения», что можно рассматривать как начало системных исследований на новом уровне [38]. А. А. Богдановым [25] раскрыты многие ключевые закономерности исследования систем (обратная связь, цепная реакция и т.п.), но его работа не получила распространения и осталась почти незамеченной исследователями. В то же время опубликованная в 1947 г. Л. фон Бергаланфи [21] работа «Общая теория систем» (философские исследования, рассматривающие все объекты как системы) и в 1948 Н. Виннером [202] в работе «Кибернетика» (управление разными объектами на основе общих принципов), в которых также раскрываются закономерности систем, получили распространение в научном мире и считаются началом активных системных исследований.

В настоящее время не сложилось детерминированного определения понятия «система», ее рассматривают как: «определённый порядок в расположении и связи действий» [127]; «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определенную целостность, единство» [141]; «совокупность качественно различных достаточно устойчивых элементов, взаимосвязанных сложными и динамическими отношениями» [161]; «множество закономерно связанных друг с другом элементов (предметов, явлений, взглядов, знаний и т.д.), представляющее собой некоторое органическое образование, единство» [180]. Исследователи отмечают невозможность охватить одним определением все стороны понятия «система» [3, 105, 148, 164, 172], так как любое определение раскрывает отдельные свойства или характеристики системы [172]. В таблица Г.1. (приложении Г) приведены определения системы, первая группа которых указывает на свойства системы, а вторая – на ее характеристики. Приведенные определения показывают, что основополагающее для системного мышления понятие «система»

характеризуется множественностью описаний. В таблица Г.2. (приложении Г) приведены характеристики систем, выделенные из разных определений. Для нашего исследования интерес представляет анализ более сорока общепринятых определений понятия «система», проведенный В. Н. Садовским [148], который, отмечая их неоднородность, выделил следующие три группы определений системы через: 1) понятия «элементы», «отношения», «связи», «целое», «целостность»; (П. К. Анохин [2], Л. фон Берталанфи [21], Д.О'Коннор [126], И. Макдермотт [126], И. В. Прангишвили [138]); 2) классы математических моделей (Т. Бус [цит. по148], А. И. Уемов [172], Фрийд [цит. по148]); 3) понятия «вход», «выход», «переработка информации», «управления» (Р. Кершнер [Там же]) [148, с. 99].

Каждая из выделенных групп определений понятия «система» соответствует разным направлениям исследования систем, что раскрывает их множественность при системном мышлении. Первая группа определений системы соответствует характеристическому направлению, в соответствии с которым система рассматривается как множество объектов с характерными свойствами, второе – математическому, рассматривающему систему как формальные и количественные связи между элементами, третье – кибернетическому, рассматривающему соподчинение и взаимосвязь частей системы. Кроме указанных направлений исследования систем, в психолого-педагогической литературе приводятся направления связи системы с окружением, когнитивное и др. (Е. А. Волкова [111], М. В. Мащенко [111]).

Для педагогических исследований интерес представляет когнитивное направление исследования системы, в соответствии с которым изучение системы направлено на воспроизведение в знании целостного объекта, который является «отражением в сознании субъекта свойств объекта и его отношений в решении задач исследования, познания» [24]. При рассмотрении объекта как целостной системы когнитивное направление исследований системы позволит будущему педагогу овладеть умением выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее через умение характеризовать организацию системы (системообразующие, управляющие и управляемые элементы и факторы), умение исследовать взаимосвязи и взаимоотношения системы со средой, что детерминируется понятием

«системное мышление», которое рассматривается как: «мышление, строго учитывающее все положения системного подхода - всесторонность, взаимоувязанность, целостность, многоаспектность и влияние всех значимых для данной ситуации систем и связей» (Н. В. Городецкая [46], И. В. Прангишвили [138], И. Г. Сагателова [147], В. А. Ширяева [190]); мышление с системным типом ориентировки в предмете исследования (З. А. Решетова [181]); «практический стиль мышления, основанный на системном подходе, направленный на самостоятельное, творческое познание и исследование окружающего мира» [148]; способность анализировать объект как систему взаимосвязанных элементов (Д. О. Данилов [50], И. А. Сычев [164]); способ целенаправленной познавательной деятельности, рассматривающий объект как целостную систему (М. В. Мащенко [111], Е. А. Волкова [111]); процесс решения задач на основе принципов системного подхода методами системного анализа, воспринимающий объект как целостную систему или часть другой системы (Ю. В. Федосеева [176], А. В. Хуторской [186]).

В процессе формирования системного мышления выделяют такие психические процессы, как: восприятие, познание, ориентацию (И. П. Павлов [131]), пере структурирование, конструирование и переработка информации, позволяющая в качестве продукта мышления получить последующие действия, знания об окружающей действительности, суждения (мысли), способствующие разрешению задач, принятию решений. Следует учитывать, что системное «мышление как деятельность направлено на получение знаний» [121, С.264]. Системное мышление меняет стратегию исследования, ассоциируется с новым видением мира, с многомерным содержанием обучения, интегрирует разные междисциплинарные знания в единую методологию. В работах З. А. Решетовой [181] системное мышление предстает междисциплинарным и выступает общенаучной методологией, ориентируется на вероятностно-статистические закономерности, имеет объектно-субъектную направленность на системы, включающие деятельность человека, открывает новый аспект происходящих взаимодействий при анализе функционирования и развития систем.

Системное мышление предполагает учитывать имеющиеся результаты исследований жизненного цикла существования систем: от ее организации, развития за счет стремления к устойчивому состоянию и причин разрушения с опорой на исследование многообразия целей и борьбы противоположностей, поиска компромиссов, направленных на частичное удовлетворение целей противоборствующих элементов, противопоставленное достижению совместных целей, в частности целей сохранения системы или удовлетворения потребностей внешней среды. Это способствует разрешению сложных задач, противоречий за счет использования принципов и закономерностей системного подхода при анализе большого объема неполной, несвязной, противоречивой информации, что влечет преодоление недостатков других видов мышления [24, 45, 96, 125, 148, 181].

В качестве особенностей системного мышления можно выделить появление новых идей за счет выхода за рамки ограничивающих устоявшихся мнений (стереотипов), создающих «барьеры» развитию мысли. Особенным в системном мышлении является исследование не только на основе анализа и синтеза, как при аналитическом мышлении, но исследование с позиции целого, учитывающее нетождественность свойств системы сумме ее свойств. Оно позволяет «абстрагироваться от частных», целостно познавать существенные связи и отношения, выявлять закономерности. Другой особенностью системного мышления является не только исследование объекта как системы взаимосвязей между его элементами, но и исследование взаимосвязей с окружающей средой, качественные и количественные оценки взаимовлияний. Отличительной характеристикой системного мышления является его нелинейность, учет того, что увеличение положительной характеристики может привести к противоположному исходу. Важной особенностью системного мышления является его многомерность, предполагающая не исключение противоречивых факторов (т.е. «и-и») в противопоставление выбору одного из них (т.е. «или-или») [12, 181], что способствует интеграции знаний. В отличие от логического мышления, предполагающего исследование динамики системы на основе построения цепочки логических рассуждений, особенностью системного мышле-

ния является учет гомеостатичности систем, подразумевающей устремление развития системы к достижению внутреннего равновесия (устойчивости), при котором в качестве внутренней движущей силы рассматривается направленность системы на самоорганизацию за счет аттрактов, точек равновесия, стабильного состояния, притягивающих элементы системы и окружающей среды. Особенностью достижения желаемого результата при системном мышлении является, с одной стороны, не поиск путей воздействия на все элементы системы, а поиск элемента (элементов), изменение которого влечет необходимое изменение системы и ее окружения, а, с другой стороны, не воздействие на конкретный элемент, а поиск способов управления развитием системы, на основании принципов и закономерностей системного подхода, позволяющих создавать условия для необходимого поведения данного элемента.

Системное мышление, являясь процессом познания, заключающимся в отражении действительности через установление существенных и сложных связей и отношений, раскрытие объективных закономерностей отличается способом их анализа, способствующим достижению желаемого результата оптимальным путем за счет приведенных выше особенностей системного мышления. В. А. Сластенин отмечает, что «мышление характеризуется определенными качествами, которые именуются интеллектуальными качествами человека» [157, с. 99], что позволяет рассматривать системное мышление как качество личности педагога. Раскрывая принципы организации обучения, З. А. Решетова [181], отмечает, что способ мышления определяется логикой исследования объекта, определяемой типом ориентировки и способом его воспроизведения умственной деятельностью.

Таким образом, системное мышление будущего педагога рассматривается как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющие целостно рассматривать, понимать связи между объектами, предметами, явлениями сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в

предстоящей профессиональной деятельности. Структурными компонентами системного мышления будущего педагога являются: мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога в вузе понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобранных элементов в их интегративном единстве.

1.2 Особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа

Модернизация образования, направленная на изменение всех сфер образовательной деятельности обучающихся, введение цифровизации в образовательный процесс ставят задачи подготовки высококвалифицированного педагога нового формата, способного оперативно находить решение динамично усложняющихся задач, учитывающих все многообразие ситуаций в условиях всевозрастающего потока неполной и противоречивой информации. Анализ большого пласта исследований показал, что обучающиеся, выполняя простые задания, испытывают трудности при выполнении более сложных заданий, состоящих из ранее разобранных простых заданий, в выявлении профессионально-значимой информации, самостоятельной систематизации ее, установлении межпредметных связей с дисциплинами естественно-научного цикла. Обучающиеся не видят в общей картине знакомые ситуации (элементы) при разбиении задачи на части, не владеют навыком ее исследования с позиции целого. Процессы критического анализа и выбора необходимой информации происходят стихийно, основываются на случайных принципах, что не позволяет полноценно с позиции целостности исследовать рассматриваемую проблему, что связано с отсутствием понимания будущим педагогом основных понятий, принципов и закономерностей системного мышления, несформированностью соответствующих умений и навыков. В то же время в соответствии с ФГОС ВО 44.03.05 Педагогическое образование [174] и ФГОС ВО 44.03.05 Педагогическое

образование (с двумя профилями) [174] будущий педагог должен быть способен осуществлять анализ проблемных ситуаций, выбирать стратегию действий на основе системного подхода (УК-1), что актуализирует проблему формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке вуза. С этой целью следует выделить особенности формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке вуза, обеспечивающие развитие профессионально-личностных качеств будущего педагога, необходимых для эффективного выполнения предстоящей педагогической деятельности. В нашем исследовании придерживаемся позиции, что особенности формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке образуют систему, в которой каждая особенность как элемент этой системы взаимосвязана с остальными, дополняет их и обогащает.

Для развернутого уточнения особенностей формирования системного мышления будущего педагога следует обратиться к описанным в первом параграфе факторам возникновения исследований системного мышления и проанализировать их, выделить необходимые знания, позволяющие раскрывать особенности системного мышления и имеющийся опыт его формирования. Это позволит определить теоретический и практический аспекты формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке и на их основе выделить его особенности.

Отметим, что опубликованная в 1903-1913 гг. «Тектология» А. А. Богданова [25], представленная как наука о всеобщем, и раскрывающая используемые позже закономерности системных исследований осталась незамеченной исследователями; на разрабатываемую с конца 20-х годов XX-го века «Общую теорию систем» Л. фон Берталанфи [21] стали обращать внимание с 1947 г., когда возникла необходимость в философских исследованиях систем, необходимых для развития в Массачусетском техническом университете (США) математических исследований, таких, как задачи «движения самолета при зенитном обстреле», что требовало исследования поведения самолета с позиции системы и ее окружения. Таким образом, для математических исследований стали востребованы философские исследования, а перенос результатов математических исследований на объекты разной

природы позволил рассматривать управление ими на основе общих принципов, что обогатило философские исследования математически обоснованными фактами и примерами. Причинами широкого распространения системных исследований с этого периода (1947 г.) стали математическое обоснование и практическая реализация принципов развития систем, в отличие от философских оснований исследований А. А. Богданова [25] и Л. фон Берталанфи [21], не получивших свое подтверждение и практическое применение.

Практическая необходимость в разрешении стремительно усложняющихся экономических и военных задач в 40-е годы XX века способствовала развитию математических методов исследования, рассматривающих объект исследования как систему или ее часть и образованию новых направлений математики, таких как «Исследование операций», «Методы оптимизации», «Динамическое программирование», «Теория случайных процессов» и др. Формирование и развитие новых математических направлений позволило сформулировать, обосновать и ввести в оборот (употребление) многие принципы системного мышления. Следующим этапом расширения знаний в области системных исследований и системного мышления стали работы по физике И. Р. Пригожина [139], рассматривающие открытые системы и нелинейные процессы.

Таким образом, дисциплины естественно-научного цикла оказали большое влияние на развитие системного мышления, его основ, принципов и закономерностей, так как математика, являясь одной из древнейших дисциплин, позволяет исследовать различные объекты через модели, отражающие в символической или графической форме реальный мир, а также позволяет давать количественные характеристики исследуемых параметров. В нашем исследовании следует учитывать, что дисциплины естественно-научного цикла, оказавшие влияние на развитие системного мышления, обладают возможностями его репрезентации [149, 160], что следует использовать при выявлении особенностей формирования системного мышления будущего педагога в вузе.

Простым примером демонстрации возможностей дисциплин естественно-научного цикла при формировании системного мышления является позиционная

запись числа, в соответствии с которой одна и та же цифра, в зависимости от расположения в числе соответствует одному и тому же количеству, но разных классов числа, что раскрыто в примере Б. 1. (приложение Б).

Для формирования системного мышления будущего педагога в процессе профессиональной подготовки важное значение имеют исследования изменений состояний систем, выявление и установление закономерностей этих изменений, их количественная и качественная оценка, позволяющая делать необходимые прогнозы. Изучение функций и функциональной зависимости способствует пониманию основ описания любых изменений и их закономерностей. Данный раздел математики позволяет увидеть взаимное влияние элементов системы друг на друга, моделировать простейшие процессы функционирования систем на основе полученных результатов, делать выводы и прогнозы. Значительные трудности вызывают такие закономерности, используемые при системном мышлении, как увеличение значений параметров системы при замедлении значений их роста. Преодолеть эти трудности помогает осознанное усвоение основ математического анализа, в частности, геометрического и физического смысла производной как скорости изменения функции, что показано в примере Б. 2. (приложение Б).

Одним из основных умений системного мышления является восприятие целостной системы, предполагающее описание структуры системы, исследование ее разных уровней, установление взаимодействия и отношений между элементами системы и ее частями, учитывающее одновременное, взаимоисключающее существование противоположных элементов [4]. Это можно продемонстрировать при исследовании обобщающих заданий с параметром [150], как показано в таблице Б. 1. (приложение Б). Параметр рассматривают как переменную величину, позволяющую объединять целые классы элементов (выражений, уравнений, неравенств и их систем, геометрических фигур). Объединение разных числовых выражений в задания с параметром и их исследование способствует формированию умения рассматривать любую ситуацию как систему с позиции целостности всех факторов, проводить исследование структуры системы, взаимодействий между ее эле-

ментами и внешней средой. Это способствует использованию заданий с параметром при формировании системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке, что продемонстрировано в примере Б. 3. (приложение Б).

Геометрическая интерпретация решения задания с параметром в декартовой плоскости aOx и использование «оси ответа» при оформлении ответа задания с параметром позволяют проводить исследования системы, характеризуя зависимости между ее элементами и их разнородность, что обеспечивает целостное исследование системы и показано в примере Б. 3 на рисунке Б. 1. (приложение Б) и в примере Б. 4. на рисунке Б. 2. (приложение Б). Это позволяет выявить закономерности развития рассматриваемой системы и овладеть умениями описания динамики системы, заключающимися в выделении и применении закономерностей развития и управления системой, проводить анализ и делать прогноз.

Таким образом, опираясь на анализ факторов возникновения исследований системного мышления, нами отмечено, что дисциплины естественно-научного цикла позволяют презентовать системы, их взаимосвязи и развитие, а также на основе анализа математических моделей систем получать их количественные и качественные характеристики.

Отметим, что исследования системного мышления сформировались как отдельное направление системных исследований, зародившихся сравнительно недавно и продолжающих свое развитие в настоящий период. Это определяет значимость выявления знаний в области системного мышления, необходимых для его формирования у будущего педагога. В качестве одной из основных характеристик системного мышления исследователи указывают рассмотрение объекта как системы и использование системного подхода, его принципов и закономерностей (И. В. Прангишвили [138], И. Г. Сагателов [147], З. А. Решетова [181] и др.). Именно это позволяет раскрыть особенности системного мышления и должно учитываться при его формировании у будущего педагога. Для выявления особенностей формирования системного мышления будущего педагога будем учитывать, что основными идеями развития системных исследований стали выявление общего в объ-

ектах разной природы и управление разными объектами на основе общих принципов, в то же время не любой набор элементов можно рассматривать как систему, что в разных ситуациях одна и та же совокупность элементов требует рассмотрения разного комплекса соответствующих ей свойств и принципов [181], и стало основанием формирования множественности направлений системных исследований. В то же время, результаты исследований, полученные на основании разных направлений изучения систем, не противоречат друг другу, а формируют целостность исследуемого объекта. Отметим, что недетерминированность понятия «система», наличие разных подходов к его определению и исследованию ведет к неоднозначности в рассмотрении соответствующих свойств системы, например, свойство целостности исследователи рассматривают как: «несводимость любой системы к сумме образующих ее частей и невыводимость из части системы свойств целого» [10]; «приоритет свойств целого по отношению к свойствам составляющих частей» [104]; учет того, что изменение элемента системы оказывает воздействие на другие ее элементы и всю систему, что состояние любого элемента зависит от других элементов системы [148].

Неоднородность в трактовках понятия «система», ее свойств исследователи связывают с разнородностью задач проводимых исследований, использовании разного комплекса соответствующих свойств и принципов системного подхода. В этой связи, при исследовании системы важно отнести ее к соответствующему классу. Это позволит определить круг проблем исследования и использовать комплекс необходимых для изучения систем именно этого класса, свойств, принципов и закономерностей. Ввиду сказанного, в процессе формирования системного мышления будущего педагога следует уделить особое внимание способам классификации систем, отметив, что признаком для нее выступают сами свойства системы, и приводят к существованию нескольких способов классификации, как показано в таблице Г. 4. (приложение Г). Это позволит будущему педагогу не только описывать характеристики и свойства систем, использовать принципы и закономерности их функционирования в соответствии с условиями исследования, но и переносить

полученные результаты на другие системы соответствующего класса. Так, при исследовании педагогических систем их отнесение к классу социальных систем позволяет применять к педагогическим системам соответствующий комплекс свойств социальных систем (открытость, взаимовлияние элементов и т.п.).

Таким образом, в процессе формирования системного мышления будущего педагога следует учитывать многообразие подходов к определению и исследованию систем, способов классификации систем и соответствующую множественность описания их свойств. Это будет способствовать формированию умения выбирать метод исследования в соответствии с поставленной задачей и классом исследуемой системы, проводить исследование системы относительно разных уровней в соответствии с целью организации системы и с позиции системы большего уровня, что способствует овладению будущим педагогом умением выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее.

В результате анализа психолого-педагогической литературы нами выделены три направления развития системного мышления. Представители первого направления развития системного мышления (Дж. Ричмонда [200], П. Стинге [201] Дж. Форостер [198] и их ученики О'Коннор [126], И. Макдермотта [126], Д. Х. Медоуз [4]) отождествляют развитие системного мышления с изучением принципов системной динамики в рамках специальных дисциплин, а практическое использование полученных теоретических знаний сводят к рассмотрению моделей разной сложности. Это направление имеет широкое распространение в США, в странах западной Европы и нашло распространение в России. Его достоинством является возможность основательного изучения всех аспектов системного подхода, но это требует больших временных затрат, также следует отметить недостаточность практического использования полученных знаний.

Представители отечественного направления развития системного мышления, усиливая практическую составляющую развития системного мышления, опираются на решение изобретательских задач (ТРИЗ) (Г. С. Альтшулер [6]). Отмечается, что «...даже в решении элементарных мыслительных задач человек постигает те

или иные фрагменты системно-организованной реальности» [154, с.9], а исследовательские и изобретательские задания позволяют в процессе их выполнения «выйти за рамки» привычного и общепринятого порядка действий, при этом акцент делается на «инсайт», а не специально организованное «движения мысли».

Отметим, что ошибочным является отождествление развития системного мышления только с когнитивными знаниями и случайным («инсайт») использованием системного подхода. Следует учитывать, что «тип исследовательской процедуры без большой натяжки может быть отождествлен с типом мышления, так как варианты исследования определяются характером движения мысли, что может быть названо типом мышления». [172, с.134]. Системное мышление, как было отмечено выше, кроме конструирования и переработки информации при решении задач и принятии решений (подразумевающих «движение мысли»), предполагает и другие процессы, из которых можно выделить восприятие, познание и ориентировку.

Представители третьего направления развития системного мышления опираются на психолого-педагогические исследования теории деятельности (Л. С. Выготский [42], П. Я. Гальперин [44], А. Н. Леонтьев [103]) и исследования теории развивающего обучения (В. В. Давыдов [49]). Учитывается, что процесс усвоения знаний конструируется как деятельность, «формирующая основу усвоения умений, направляющих знания и способов мышления с определенным типом ориентировки в предмете деятельности с ним» [181], Способы организации деятельности определяют способ ориентировки в предмете и формируют способ психического отражения изучаемого предмета – способ мышления. На этом основании З. А. Решетовой предложено развивать системное мышление, организуя деятельность с системным типом ориентировки в предмете и деятельности [181].

Проведенный анализ опыта развития системного мышления позволяет нам выделить следующие направления формирования системного мышления: 1) овладение знаниями в области системного мышления; 2) усиление практической составляющей путем выполнения исследовательских и изобретательских задач; 3) организация деятельности с системным типом ориентировки.

Опираясь на выделенные направления развития системного мышления как предпосылки, определим элементы, необходимые для развития системного мышления, составляющие теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке вуза (рисунок 1).

Отметим, что развертывание логики заданий дисциплин естественно-научного цикла, кроме презентации системы, ее свойств и принципов, как было показано выше, еще способствует раскрытию элементов, необходимых для формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке (рисунок 1). Ряд исследователей предлагают формировать системное мышление введением дополнительных дисциплин (спецкурсов) (Н. В. Городецкая [46], Д. О. Данилов [50]), включающих выполнение исследовательских заданий (В. А. Ширяева [190]), что требует временных затрат на введение этих дисциплин в учебный процесс. В нашем исследовании исходим из того, что в рамках компетентного подхода, уже прочно закрепившегося в образовательном процессе, используемом в процессе формирования системного мышления будущего педагога, происходит смещение акцента с овладения содержательной основой дисциплин на возможность формирования компетенций в процессе овладения содержанием этих дисциплин [34, 37]. Учитывая раскрытые выше возможности дисциплин естественно-научного цикла презентовать системное мышление, его принципы и закономерности, будем осуществлять процесс формирования системного мышления будущего педагога в рамках изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных основным учебным планом.

На основании проведенных исследований, в качестве особенности формирования системного мышления будущего педагога будем рассматривать приоритетную направленность на овладение знаниями (классификация систем, описание их характеристик, свойств систем и динамики их развития, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов системного подхода), умениями выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом.

Для описания других особенностей формирования системного мышления будущего педагога следует рассмотреть способы формирования выделенных знаний в области системного мышления в рамках изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных основным учебным планом. С этой целью, в первую очередь, обратим внимание на организацию деятельности при формировании системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке.

Согласно исследованиям Л. С. Выготского [42], П. Я. Гальперина [44], А. Н. Леонтьева [103], деятельность является ключевым элементом процесса усвоения. При этом к усвоению относятся не только предметные знания и умения, но и «способность мыслить» [44], а следовательно, способ мышления, организуемый этой деятельностью, тоже «подлежит усвоению» [181]. Сама деятельность, организующая процесс усвоения, также усваивается при развертывании организуемого ей процесса [181]. Следовательно, при формировании системного мышления будущего педагога раскрываются знания в области систем, описание систем, способов классификации систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, а также использование принципов системного подхода, что будет способствовать, с одной стороны, организации деятельности с системным типом ориентировки, а с другой, позволит освоить как знания в области системного мышления, так и деятельность с системным типом ориентировки.

Большинство тем и разделов курса естественно-научных дисциплин отражают свою внутреннюю целостность, но не отражают связи с другими темами и разделами этой и других дисциплин. Например, уравнения и неравенства в логике развертывания математических дисциплины чаще всего представлены последовательно рассматриваемыми отдельными единицами знаний. Организуя деятельность с системным типом ориентировки, мы предполагаем, одновременно рассматривать уравнения и оба вида неравенств (со знаками больше и меньше), опираясь на поиск нулей функции и промежутков знакопостоянства, что показано в примере Б. 5 (приложение Б). Варьирование свободным членом неравенства позволит оценить изменения множества решений в каждом из трех случаев с позиции вы-

строенной системы, сделать количественный и качественный анализ динамики развития системы. Такая организация учебной деятельности, с одной стороны, позволяет выстроить целостную систему, исследовать ее, с другой, оценить место каждого из рассматриваемых случаев в этой системе с позиции ее целостности, также в практической деятельности проработать понятия полноты системы, дополнения одного множества до другого. Выполнение не отдельного задания, а их комплекса, образующего целостную систему, ориентирует деятельность на исследование системы, направляет движение мысли на исследование объектов как систем, «определяет характеристики формируемых действий» (П. Я. Гальперин [44]), что будет соответствовать усвоению соответствующего вида деятельности, деятельности с системным типом ориентировки.

Для организации деятельности с системным типом ориентировки необходимо, чтобы она включала исследования системы, ее состава, структуры, взаимоотношений. В процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла основным элементом усвоения знаний и учебного материала является задание (задача). Следовательно, выполнение заданий должно раскрывать возможности дисциплин естественно-научного цикла, направленные на формирование системного мышления, позволять будущему педагогу проводить исследования системы. Это достигается рассмотрением исследовательских и изобретательских заданий в рамках освоения содержания изучаемых дисциплин в процессе профессиональной подготовки будущего педагога, как в пример Б.5 и в пример Б.6. (приложение Б).

Другим важным аспектом организации процесса усвоения знаний является учет индивидуальных особенностей обучающихся. На индивидуальность обучающихся и ее учет в учебном процессе впервые обратил внимание К. Д. Ушинский [цит. по 72], рассматривая ее как элемент развития познавательного интереса. И. А. Зимняя [68], В. А. Слободчиков [159] рассматривают индивидуальность обучающихся как основу построения индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов). С позиции психологии исследование индивидуально-личностных особенностей связано с учетом уникальных психологических признаков, их инте-

грации в учебный процесс. С позиции педагогических исследований индивидуальные особенности рассматриваются как фактор выбора форм организации учебного процесса, средств, методов, позволяющих повысить эффективность педагогического процесса [89].

Таким образом, одной из особенностей формирования системного мышления будущего педагога является организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий) с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога.

Рассмотрение исследовательских и изобретательских заданий при формировании системного мышления будущего педагога способствует развертыванию логики учебного предмета с позиции целостной системы, позволяет организовать деятельность с системным типом ориентировки, в то же время совместно с этой деятельностью является источником появления сопутствующего системного эффекта, заключающегося в повышении активности обучающихся. Отметим, что инициирование активности будущего педагога при профессиональной подготовке является одной из важных составляющих этой подготовки, способствует углублению и расширению предметных знаний, саморазвитию и самореализации. Активность обучающихся должна быть результатом целенаправленной организации образовательного процесса, а не только случайным сопутствующим элементом, (даже системы). С этой целью следует выбрать формы, средства, методы (параграф 2.3), инициирующие активность обучающихся. Так как в нашем исследовании процесс формирования системного мышления будущего педагога накладывается на процесс изучения дисциплин естественно-научного цикла, то и инициирование активности будущего педагога должно быть сопряжено с процессом изучения дисциплин естественно-научного цикла, с развертыванием логики как учебного предмета, так и предстоящей профессиональной деятельности. Это позволяет указать на инициирование активности будущего педагога в процессе формирования основ системного мышления на основе развертывания логики учебного предмета и предстоящей профессиональной деятельности в качестве следующей особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе.

Отметим, что выделенные ранее особенности формирования системного мышления будущего педагога не являются самоизолированными, замкнутыми, независимыми друг от друга. Они, находясь во взаимосвязи, дополняют друг друга и формируют у будущего педагога знания в области системного мышления в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом профессиональной подготовки, предполагают организацию деятельности с системным типом ориентировки, которая, в свою очередь, предполагает выполнение исследовательских и изобретательских задач (заданий) с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога, что способствует соответствующей логике развёртывания учебного материала.

Проведенный в рамках данного диссертационного исследования анализ имеющегося содержания дисциплин естественно-научного цикла в процессе формирования системного мышления будущего педагога показал незначительное использование исследовательских и изобретательских задач (заданий), отсутствие направленности заданий на использование их возможностей в процессе формирования системного мышления. Представленные в учебном материале дисциплин естественно-научного цикла подготовки будущего педагога исследовательские и изобретательские задачи (задания) присутствуют хаотично, направлены на освоение элементов знаний, но не на организацию деятельности с системным типом ориентировки, не раскрывают возможности формирования системного мышления. Например, в задачном материале математических дисциплины, изучаемых в школе и вузе, присутствуют задания с параметром, но в большинстве этих заданий присутствует конкретизирующий вопрос: «При каких значениях параметра...?». Такая формулировка вопроса в заданиях с параметром не позволяет объединить все многообразие рассматриваемой ситуации, формировать систему и исследовать ее, ведет к «расчленению» ее элементов ввиду необходимости выделения единичного случая. Чтобы при выполнении задания с параметром использовать его возможности, направленные на формирование системного мышления, следует конкретизирующий вопрос «При каких значениях параметра...?» заменить на обобщающий «Как будет вести себя объект при всех значениях параметра?» и рассматривать

обобщающие задания с параметром как в таблице Б. 1. (приложение Б). Рассмотрение обобщающих заданий с параметром позволяет повысить математическую подготовку обучающихся за счет рассмотрения всех частных случаев, установления и анализа связи между элементами, проведения исследования при выполнении заданий. Изменение формулировки вопроса имеющихся в задачном материале заданий с параметром с конкретизирующего «При каких значениях параметра...?» на обобщающий «Как будет вести себя объект при всех значениях параметра?» или «Исследовать объект при всех значениях параметра?» позволяет объединить все многообразие рассматриваемой ситуации и сформировать систему, одновременно («и») исследовать все элементы, а не рассматривать отдельные частности («или»), раскрыть понятия полноты и целостности системы, продемонстрировать расширение системы (получение системы более высокого уровня), проводить исследования относительно разных уровней организации системы, проводить полное исследование системы, восстанавливать недостающие элементы, выявлять закономерности развития системы.

Принимая во внимание перечисленные особенности формирования системного мышления будущего педагога и сложившуюся ситуацию с имеющимся содержанием учебного материала дисциплин естественно-научного цикла предусмотренных учебным планом подготовки будущего педагога, становится очевидной необходимость обновления их предметного содержания, с учетом направленности на формирование системного мышления будущего педагога.

Отметим, что модернизация «содержания учебных программ математического образования на всех уровнях» в настоящее время является актуальной задачей математического образования и прописана в Концепции развития математического образования в РФ, где отмечается, что следует «уделять значительно больше времени решению творческих учебных и исследовательских задач», что также является необходимым элементом развития системного мышления.

В нашем исследовании при обновлении содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом профессиональной подготовки будущего педагога, для направленности на формирование системного мышления

будем раскрывать выделенные на основе анализа направлений развития системного мышления элементы, необходимые для его формирования, составляющие теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке (рисунок 1). На этой основе сформулируем требования к содержанию учебного материала, необходимые для формирования системного мышления будущего педагога, образующие практический аспект формирования системного мышления будущего педагога (рисунок 1).

Реализация выделенных требований к содержанию учебного материала, необходимых для формирования системного мышления, обеспечивается рассмотренными ранее особенностями формирования системного мышления будущего педагога и представляет развертывание системообразующих связей системы обновления предметного содержания дисциплин математического цикла, предусмотренных учебным планом, направленных на формирование системного мышления будущего педагога (рисунок 1). Развертывание структуры данной системы в процессе профессиональной подготовки будущего педагога в то же время позволяет овладеть знаниями в области системного мышления (понятие системы, знание способов классификации систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципами, закономерностями функционирования системы, а также основ системного подхода), умением выявлять профессионально-значимую информацию, и осмысливать ее, организовать деятельность с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий) на основе учета индивидуально-личностных особенностей будущего педагога, инициировать его активность.

Таким образом, выделенные ранее особенности формирования системного мышления будущего педагога образуют открытую, саморазвивающуюся систему взаимосвязанных, взаимодополняющих друг друга элементов. Формирование целостности данной системы обеспечивается разработкой программы «Комплексная репрезентация системного мышления будущего педагога», что также представляет

собой элемент системы особенностей формирования системного мышления будущего педагога.

Содержательным контентом программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» выступают возможности дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом подготовки будущего педагога, таких как «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Элементарная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др., направленных на формирование системного мышления за счет использования исследовательских и изобретательских задач (заданий), в частности, введения обобщающих заданий с параметром, предполагающих организацию деятельности с системным типом ориентировки. Это обеспечивает, с одной стороны, комплексное, междисциплинарное овладение знаниями данных дисциплин, с другой, – овладение знаниями в области системного мышления, соответствующими видами деятельности с системным типом ориентировки.

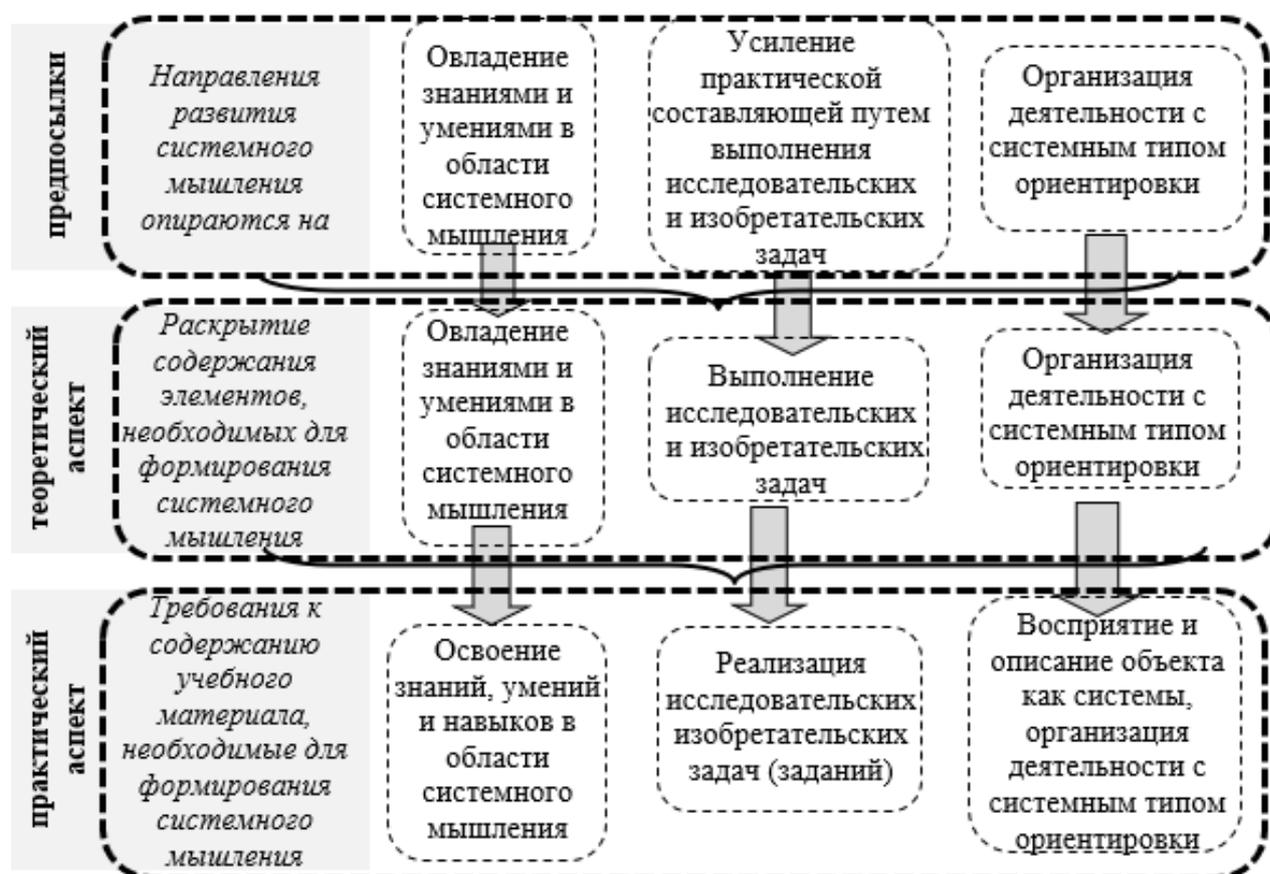


Рисунок 1 – Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущих педагогов по математике

Дисциплины естественно-научного цикла и их обновленное содержание образуют содержательный блок программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога», состоящий из модулей: модуль 1, модуль 2, модуль 3 осуществляется поэтапно. На *первом* этапе, (*теоретико-ориентировочном*), на основе программы «Комплексная репрезентация системного мышления будущего педагога» раскрываются преимущества системного мышления, его основные понятия, принципы и закономерности за счет обновленного содержания дисциплин естественно-научного цикла, раскрывающего возможности этих дисциплин, направленные на формирование системного мышления. На *втором* этапе (*операциональном*) при изучении дисциплины «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков решения задач» организуется деятельность будущих педагогов, позволяющая овладеть умениями системного мышления. Изучение дисциплины «Методика обучения по профилю «Математика»» позволяет приобрести практический навык развития системного мышления, раскрывая возможности дисциплин естественно-научного цикла в процессе их изучения. На *третьем* этапе при изучении дисциплины «Методика обучения по профилю «Математика» и во время прохождения педагогической практики осуществляется самостоятельная реализация формирования системного мышления в контексте педагогической деятельности, ее самоанализ.

Таким образом, проведенное исследование позволило выделить следующие особенности формирования системного мышления будущего педагога в вузе: приоритетная направленность на овладение знаниями (классификация систем, описание их характеристик, свойств систем и динамики их развития, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов системного подхода), умениями выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий) с учетом инди-

видуально-личностных особенностей будущего педагога; инициирование активности будущего педагога на основе развертывания логики учебного предмета; обновление предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла; разработка программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

1.3 Модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа

Рассмотрев теоретические аспекты формирования системного мышления будущего педагога, его сущность и структуру, необходимо разработать и описать модель формирования системного мышления будущего педагога, определить ее структуру и место в процессе формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа.

Процесс формирования системного мышления будущего педагога следует рассматривать в виде динамично развивающейся, целостной системы, которая характеризуется целями и задачами, направленными на формирование системного мышления будущего педагога, взаимодействие субъектов образовательного процесса, их организацией.

Для отражения процесса формирования системного мышления будущего педагога и его механизмов, рассмотрим понятие «модель». В переводе с французского «modele» «модель» и латинского «modulus» понятие «модель» означает – меру, норму, образец. В словарях модель определяется как: «упрощенный мысленный или знаковый образ» [5], «аналог какого-либо объекта или явления, используемый в качестве его заместителя, представителя» [162]; «практическое описание того, как что-то действует, конечная цель которого использование на практике [28]. Таким образом, модель рассматривают как мысленный или условный образ (аналог) исходного объекта «оригинала» данной модели. В качестве аналога оригинала рассматривают изображение, чертеж, план, описание, схему, график, карту

[5, 16]. Моделирование позволяет, используя модель в качестве «заместителя», «представителя» оригинала, воспроизвести наиболее важные существенные характеристики оригинала, прогнозировать тенденции развития, адекватно оценивать их, эффективно управлять развитием самого оригинала.

Педагогическое моделирование (моделирование педагогических процессов), согласно одному из исследователей педагогических моделей А. Н. Дахину [51], «имеет долгую историю и возникло вместе с рождением самой науки педагогики» [51]. В педагогических исследованиях вопросы моделирования и проектирования нашли отражение в работах А. Н. Дахина [51], В. М. Монахова [114], В. А. Тестова [166] и др. В педагогике моделирование отражает особенности исследуемых педагогических явлений, рассматривается как самостоятельное направление общего метода исследований, но имеющее свои специфические особенности и требующее модификации идей моделирования.

Достоинство педагогического моделирования, по мнению А. Н. Дахина [51], заключается в возможности исследования еще несуществующих педагогических процессов и явлений, что позволяет путем создания модели анализировать предполагаемый педагогический процесс, делать прогнозы и что более важно, вносить коррективы [51]. Оно позволяет исследователю подняться на более высокий уровень познания педагогического явления, получить целостное представление о нем, что способствует распространению полученных результатов [196].

Широкая вариативность определений модели и моделирования относительно разных направлений исследования вызывает сложности в уточнении понятия «педагогическое моделирование», которое рассматривают как «отражение характеристик существующей педагогической системы в специально созданном объекте, который называется педагогической моделью» [185]. Педагогическую модель рассматривают также как «отражение, описывающее на формальном языке компоненты педагогической системы, взаимосвязи между ними, а также процессы ее преобразования, становления и развития в реальных условиях социокультурной среды» [114]. В нашем исследовании педагогическое моделирование будем рас-

сма́тривать как отражение, описывающее на формальном языке становление и развитие педагогической системы (процесса), ее характеристики и взаимосвязи между ними, в специально созданном объекте, называемом педагогической моделью в соответствии с условиями реальной образовательной среды.

К задачам педагогического моделирования относится построение логических конструкций и научных абстракций, представленных в виде предполагаемых результатов, к которым следует стремиться педагогу, путем синтеза теоретических и экспериментальных данных, полученных в ходе изучения педагогического объекта с целью более глубокого его познания и возможности прогнозирования, через последовательно встроенные в образовательный процесс методы, средства и формы обучения [52]. А. Н. Дахин [51], А. М. Новиков [123], Д. А. Новиков [123], выделяют следующие функции педагогического моделирования: прогностическая, дескриптивная и нормативная. *Прогностическая* функция направлена на прогнозирование состояний или свойств рассматриваемого педагогического явления. Построить нормативный образ, соответствующий заданным критериям, позволяет *нормативная* функция. *Дескриптивная функция* позволяет обеспечить простоту объяснения наблюдаемых педагогических явлений, при этом удачные модели достаточно хорошо отражают научные теории и становятся их компонентами [53, 121]. Применительно к педагогическим исследованиям рассматриваются теоретические и эмпирические модели, дедуктивные и индуктивные, простые и сложные (многоаспектные, многофункциональные), линейные и нелинейные, дискретные и непрерывные, статистические и динамические, что «мягкие» и «жесткие». Статистические модели в педагогической науке используются для представления логической структуры разделов учебного материала или отображения структурных свойств педагогических объектов и явлений, описывая организационные, координационные механизмы взаимодействия. В большинстве случаев объектами педагогических исследований становятся растянутые по времени педагогические процессы, для описания характеристик которых используются динамические модели. Характеризуя модели по гибкости, В. И. Арнольд [10] предложил рассматривать «мягкие» и «жесткие» модели. В. А. Тестовым [166] перенесен данный способ классификации

на педагогические модели. Он отмечает, что «мягкие» и «жесткие» модели «на протяжении столетий соперничают и в то же время дополняют друг друга». Преимуществом «жестких» моделей является простота их описания, но их использование ограничивается рамками стандартных или типовых педагогических ситуаций. Сложные, нетипичные проблемные ситуации «образовательной неопределенности» [166], предполагающие гибкое управление, «основанное на поиске и использовании внутренних тенденций развития образовательных систем», исследуются с помощью «мягких» педагогических моделей. Исследование «мягких» моделей требует непрерывного переопределения целей, порядка действий, высокой квалификации исследователей и больших усилий [166, 186]. Педагогические модели предполагают возможность внесения коррекции и принимают линейно-возвратный характер [53, с. 166].

В нашем исследовании при построении модели формирования системного мышления будущего педагога вуза исходим из того, что проектируемая модель не будет простой и линейной. В ней будут отражены фрагменты педагогической деятельности, раскрыты особенности внутреннего строения, указаны связи, между ее элементами, в том числе и обратные, раскрыты их функции. При этом модель должна отражать динамику изменения характеристик, предполагать наличие гибких изменений, но не допускаются жесткие требования к своему развитию. Таким образом, разрабатываемая педагогическая модель будет являться *фрагментарно-предметной, структурно-функциональной, мягкой*.

Применяя принципы «неполноты и неопределенности» теорем Геделя (самонедостаточность, самопротиворечивость, относительность научных знаний) [19, с. 84], и их дальнейших модификаций на гуманитарные системы, в 80-х годах Э. Н. Гусинским [19], были высказаны идеи невозможности детального предсказания результатов развития гуманитарных систем, их взаимодействия и необходимости применения вероятностных методов для их описания и исследования. Таким образом, педагогические модели, как относящиеся к классу гуманитарных систем, какими бы сложными они ни были, не имеют возможности дать достаточно пол-

ного представления об описываемых с их помощью педагогических объектах и явлениях. Их полнота и непротиворечивость, а соответственно, и эффективность использования определяются относительными границами допустимых ограничений. Для характеристики достоверности результатов в педагогических исследованиях применяют понятие – «педагогическая валидность», которое показывает, насколько адекватна рассматриваемая педагогическая (гуманитарная) модель, но она не тождественна достоверности и адекватности, через нее педагогические модели «обосновывают комплексно: концептуально, критериально и количественно» [51]. От достоверности она отличается «наличием критериальной базы, позволяющей определить степень эффективности моделирования» [51]. Адекватность подразумевает описательные свойства объекта, в то же время педагогические объекты и явления характеризуются большим количеством параметров исследования, что предполагает использование многокритериальной описательной базы [51].

К внутренним требованиям к моделям можно отнести мощность, открытость, гибкость, обеспечивающие возможность получить значительное количество данных об исследуемом объекте, возможность модификации модели. Содержание педагогических моделей характеризуется: денотативностью (однозначность отнесения модели к исследуемой педагогической проблеме); содержательной валидностью и технологичностью (представление о последовательности действий, необходимых для достижения необходимого эффекта); структурной сложностью (наличие межкомпонентных и внутрикомпонентных связей, позволяющих оценить влияние одних элементов на другие и на всю педагогическую систему); уникальностью (наличие новизны, авторских предложений) (Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева [195, с. 191]).

В вопросах определения составных компонентов модели, ее блоков и, соответственно, построения блок-схемы у исследователей нет однозначности. Определение компонентного состава модели и наполнение блок-схем должно отражать всю полноту необходимой информации о педагогическом объекте или явлении в рамках исследуемой проблемы, т.е. быть информативной, непротиворечивой, со-

держат механизмы управления и удобной для использования [195]. На основе проведенного анализа психолого-педагогической литературы нами были выделены следующие блоки модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного образования: методологический, содержательный, процессуальный и диагностический

Методологический блок в нашем исследовании включает комплекс методологических подходов, основными из которых являются: системный, синергетический, личностно-деятельностный, контекстный, компетентностный и принципы: системности, открытости, профессионально-личностной направленности, проблемности, модульности.

Согласно А. Н. Дахину [51], чем четче определена цель модели, тем эффективнее будет использоваться разрабатываемая модель [51]. В связи с этим постановка цели разрабатываемой педагогической модели имеет важное значение и является одним из ключевых критериев ее эффективности. Цель педагогической модели в данном диссертационном исследовании – формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа. Это обусловлено требованиями общества к системе образования, необходимостью подготовки высокопрофессиональных конкурентоспособных специалистов, способных справляться с поставленными задачами, такими как оперативность принятия оптимального решения в динамично меняющихся условиях всевозрастающего количества неполной или противоречивой информации.

Системный подход (А. Н. Аверьянов [2], В. П. Садовский [148], Г. П. Щедровицкий [191]) позволяет рассматривать формирование системного мышления будущего педагога не в виде простой суммы многообразных элементов, а как целостную систему взаимосвязанных компонентов, для которых характерна организация, иерархическая структура, установление связей (внешних и внутренних), их взаимодействие и взаимовлияние. Использование системного подхода обусловлено многообразием аспектов данного процесса, нацеленного на его многокомпонент-

ный состав и сложную организационную структуру. Он основывается на исследовании отдельных компонентов и связей с позиции их включения в рассматриваемую систему.

В нашем исследовании мы опирались на следующие принципы системного подхода: 1) *системности* – предполагает, что процесс формирования системного мышления будущего педагога образует самостоятельную систему со своими взаимоотношениями и взаимодействиями целого и частей, с окружающей средой, с закономерностями развития и функционирования; 2) *целостности (эмерджентности)* – обеспечивает систему формирования системного мышления будущего педагога свойствами несводимыми к сумме свойств ее компонентов, в то же время следует учитывать доминирование целого по отношению к частям, зависимость каждого элемента от его места и функции внутри исследуемой системы; 3) *иерархичности, многоуровневости, структурности* – позволяет рассматривать формирование системного мышления будущего педагога в качестве самостоятельной подсистемы, которая в результате взаимодействия и функционирования образует многоуровневую иерархичную структуру, которая характеризуется поведением системы не только в зависимости от поведения её отдельных элементов, но и в зависимости от свойств её структуры; 4) *целенаправленности* – учитывает, что не согласующиеся между собой цели разных по уровню подсистем системы формирования системного мышления будущего педагога, подчиняются достижению цели формирования системного мышления будущего педагога, которая способна видоизменять структуру самой системы; 5) *коммуникативности (взаимосвязи и взаимозависимости системы и среды)* – предполагает, что формирование, развитие и проявление свойств системы *формирования системного мышления будущего педагога* происходит в процессе взаимодействия со средой, при этом среда является ведущим активным компонентом взаимодействия. Системный подход обеспечивает полноту описания и исследования различных сторон процесса формирования системного мышления будущего педагога, учитывая многообразие факторов и направление динамики его развития.

Синергетический подход (В. И. Андреев [7], П. К. Анохин [9], Е. Н. Князева [85], И. Р. Пригожин [139], Г. Хакен [182] др.) позволяет рассматривать процесс формирования системного мышления будущего педагога не только с позиции целостной системы, но и как открытую, самоорганизующуюся систему, учитывающую вариативность, нелинейность и комплексное взаимодействие всех составляющих этого процесса. Это позволяет применить гибкость при исследовании модели формирования системного мышления будущего педагога.

Синергетика (от греч. *synergētikós* – согласованно действующий, совместный [30]) – относительно новое направление современной науки, получившее свое развитие во второй половине XX века, в процессе исследования самоорганизации и саморазвития открытых систем, стремительно превращаясь в методологию научного познания. Идеи синергетического подхода нашли свое отражение в педагогической науке, что позволило рассматривать механизмы развития и функционирования педагогических систем как саморазвивающиеся и самоорганизующиеся системы, отойти «от штампов и однолинейности, ... по-новому подойти к осмыслению особенностей творческого мышления, оценке постоянно обновляющихся методов, способов и принципов развития творческой личности» [115, с. 63].

Синергетический подход в педагогике является методом исследования при анализе учебного процесса, его организации и управлении. С другой стороны, Е. Н. Князева [85] указала, что синергетический подход можно рассматривать как элемент содержания образования, что предполагает формирование у обучающихся взглядов на окружающую действительность в соответствии с синергетическим подходом. Учитывая, что системное мышление основывается на системном подходе, частью которого является синергетика, оба направления использования синергетического подхода имеют важное значение для нашего исследования.

В содержательной части синергетического подхода применительно к формированию системного мышления будущего педагога в вузе большое значение имеют основные его принципы, такие как «открытость», «нелинейность», «гибкость», «неравновесность», «неравномерность», «эмерджентность», [198] «самоорганиза-

ция» «саморазвитие», основывающиеся на таких понятиях как «аттрактор», «диссипативность», «диссипативная структура», «точка бифуркации», «флуктуация», «фрактальность».

В процессе формирования системного мышления будущего педагога в вузе использование синергетического подхода позволяет раскрыть как внутренние возможности исследуемой системы формирования системного мышления будущего педагога, так и возможности всей образовательной системы (открытость) при ее самоорганизации и развитии. Процесс формирования системного мышления будущего педагога использование синергетического подхода подразумевает его рассмотрение не с позиции жестко определенной линейной направленности, а предполагает гибкость, наличие точек бифуркации. Это позволяет рассматривать модель формирования системного мышления будущего педагога мягкой, нелинейной, допускающей отклонения от предполагаемой траектории развития (флуктуация), неоднородной и неравномерно развития (диссипативность), что ведет к эффективному достижению цели по формированию системного мышления будущего педагога в вузе (аттракту). В результате обеспечивается вариативность выбора средств, форм и методов обучения, отбора содержания образования и т.п., что способствует формированию системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Личностно-деятельностный подход (К. А. Абульханова-Славская [2], А. Н. Леонтьев [103], В. В. Сериков [155]) предполагает организацию педагогом учебной деятельности обучающегося, направленной на развитие его личности. И. А. Зимняя [68] определяет личностно-деятельностный подход как «единство его личностного и деятельностного компонентов», при этом «оба компонента неразрывно связаны друг с другом в силу того, что личность выступает субъектом деятельности, которая, в свою очередь, наряду с действием других факторов определяет его личное развитие» [68]. Этот подход позволяет рассматривать личность обучающегося в качестве субъекта деятельности, учитывая его индивидуальные особенности (способности, интересы и потребности). Личностно-деятельностный подход направлен на организацию деятельности обучающегося, способствующей

его развитию, располагая самого обучающегося в центре обучения. И. А. Зимней [68] и др. с опорой на *теорию деятельности* А. Н. Леонтьева [103], были определены особенности личностно-деятельностного подхода: 1) *самостоятельность обучающихся* (выражается в определении самими обучающимися целей и задач обучения, в выборе предпочтительных приемов работы, совместно с педагогом, корректировке программы обучения); 2) *опора на имеющиеся знания обучающихся* (их использование в различных областях в процессе обучения); 3) *учет социокультурных особенностей обучающихся и их образа жизни*; 4) *учет эмоционального состояния обучающихся* (морально-этических и нравственных ценностей); 5) *формирование учебных умений в соответствии с учебными стратегиями обучающихся*; б) *повышение роли самостоятельной работы обучающихся*; 7) *ограничение ведущей роли педагога* (педагог выступает в роли консультанта, помощника, советника); 8) *использования аутентичных материалов в процессе занятий* [65].

Использование личностно-деятельностного подхода в процессе формирования системного мышления будущего педагога предполагает вовлечение студентов в деятельность по решению разработанных педагогом учебных ситуаций, направленных на развитие личности обучаемого, его предметной компетентности с учетом индивидуальных особенностей и потребностей. При этом учебные ситуации также направлены на формирование системного мышления будущего педагога. Взаимодействие субъектов образования способствует установлению доверительных взаимоотношений и позволяет достичь эффективности в процессе формирования системного мышления будущего педагога.

Контекстный подход (А. А. Вербицкий [34, 35, 36], Э. П. Комарова [89]) основывается на необходимости «погружения» студентов в процессе обучения в вузе в будущую профессиональную деятельность. Контекстный подход позволяет наполнить процесс обучения необходимым социально-значимым содержанием за счет усвоения социального опыта в процессе активной учебной деятельности. Его использование позволяет преодолеть отставание и «оторванность» образования от

профессиональной деятельности, сокращая разрыв между профессиональным образованием и профессиональной деятельностью, что способствует значительной востребованности данного подхода в системе высшего образования.

В нашем исследовании использование контекстного подхода, его принципов позволило в учебной деятельности будущего педагога последовательно моделировать содержание предстоящей профессионально-педагогической деятельности, ее форм и условий (профессиональный контекст), поэтапно, переходя от базовых форм образования, таких как учебная деятельность академического типа, к формам более высокого уровня, таким как квазипрофессиональная и учебно-профессиональная деятельность. [36, с.145-147]. Содержание обучения при использовании контекстного подхода в процессе формирования системного мышления будущего педагога рассматривалось не в виде «порций информации» в тексте или задачи, а в виде моделируемой проблемной ситуации с вариантами сценариев развития, сформулированной в виде учебной задачи, имеющей контуры будущей профессионально-педагогической деятельности. Исследование и решение профессиональных задач способствовало трансформации научных знаний в основу практической деятельности студентов, что придало смысловое значение изучаемому в рамках учебных дисциплин материалу, его усвоению и осмысленному закреплению. Использование контекстного подхода при этом способствовало тому, что теоретические знания «накладывались на канву» будущей профессионально-педагогической деятельности, трансформируя научные знания в основу практической деятельности студентов, что придает смысловое значение изучаемому в рамках учебных дисциплин материалу. Это позволило студентам развивать способность самостоятельного анализа информации, ее преобразования в соответствии с потребностями педагогической деятельности, что имеет большое значение в вопросе формирования системного мышления будущего педагога в вузе.

Компетентностный подход (В. И. Байденко [16], А. А. Вербицкий [34, 34], Э. Ф. Зеер [67], И. З. Зимняя [68], Э. П. Комарова [89], А. В. Хуторской [185] и др.) отражает необходимость умения решать профессионально значимые задачи раз-

ного уровня сложности за счет овладения комплексом компетенций и качеств личности. Появление компетентного подхода продиктовано недостаточностью больших объемов энциклопедических знаний, не подкрепленных практической деятельностью умений и навыков, и способствовало переориентации образования со знаниевой парадигмы в сторону компетентной. Компетентный подход определяется как «приоритетная ориентация на цели – векторы образования: обучаемость, самоопределение (самодетерминация), самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности» [36, с. 108]. Он соответствует ориентации образования не на количество знаний, а на их качество, не на передачу готовых знаний, а на создание условий для овладения совокупностью необходимых практико-ориентированных компетенций, при этом цель образовательного процесса определяется совокупностью компетенций необходимых для практической деятельности, а не содержанием учебных дисциплин, количеством часов и т.п.

Необходимость формирования компетенций, направленных на формирование системного мышления будущего педагога в вузе, отражена во ФГОС 44.03.05 «Педагогическое образование» [174], где развитие системного мышления является ключевой компетентностью (УК-1) педагогического образования. В нашем исследовании при разработке и исследовании модели формирования системного мышления будущего педагога использование компетентного подхода имеет большое значение и отражает направленность процесса образования на овладение компетенциями, позволяющими педагогам формировать системное мышление. Приобретаемые в процессе обучения знания имеют практическую направленность на формирование системного мышления будущего педагога в вузе, что обеспечивает развитие личности педагога, ее дальнейшую самоактуализацию, саморазвитие и самореализацию [36].

В процессе разработки модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе (рисунок 2) использовались следующие *принципы: системности* (Г. П. Щедровицкий [191], А. Н. Аверьянов [3]) – предполагает рассмотрение формирования системного мышления будущего педагога в вузе как целостного комплекса (системы) взаимосвязанных элементов, влияющих на структуру, функции

и динамику развития системы, что способствует взаимообогащению всех участников процесса; *открытости* (Е. Н. Князева [85], А. М. Новиков [123]) – предполагает рассмотрение формирования системного мышления будущего педагога в качестве открытой системы, свободной от давления системных механизмов образовательной системы, частью которой она является; реализацию демократических принципов (сотрудничество, диалог, согласованность действий, суждений, оценок между участниками) в процессе формирования системного мышления будущего педагога в вузе, восприятие и осознание предложений вместо жестко зафиксированной установки; *профессионально-личностной направленности* (Э. Ф. Зеер [67], В. А. Сластенин [158]) – определяет вектор направленности конкретного обучающегося, основные особенности в реализации будущим педагогом его профессиональной деятельности и позволяет осуществлять профессиональную и личностную самореализацию. При этом личностная направленность как система устойчивых мотивов, потребностей, влечений, желаний, идеалов, убеждений формирует мировоззрение, координирует и регулирует жизнедеятельность, в том числе задает вектор профессиональной направленности, обуславливает ее специфику и интенсивность процесса формирования системного мышления будущего педагога в вузе; *проблемности* (М. И. Махмутов [110]) – способствует созданию проблемных ситуаций и условия для поиска альтернативных вариантов их разрешения в процессе формирования системного мышления будущего педагога, активности обучающихся; *модульности* (В. М. Монахов [114], М. А. Чошанов [187]) подразумевает проектирование процесса формирования системного мышления будущего педагога в виде самостоятельных отдельных функциональных узлов (частей учебного материала, доз информации) – *модулей*, расположенных в определенном порядке, в соответствии с отобранным содержанием обучения и технологией его овладения (формами организации учебного процесса, методами и средствами обучения и контроля). Взаимоотношения субъектов образования при этом приобретают партнерский характер.

Содержательный блок определяет минимальные сведения о знаниях, умениях и навыках, необходимых для формирования системного мышления будущего

педагога и состоит из трех модулей: *модуль 1 – теоретический аспект* (знания в области системного мышления: классификация систем, описание характеристик, свойств систем, и динамики их развития); *модуль 2 – особенности формирования системного мышления будущего педагога с учетом их индивидуально-личностных характеристик*; *модуль 3 – практическая реализация формирования системного мышления будущим педагогом в контексте предстоящей педагогической деятельности.*

Процессуальный блок раскрывает процесс формирования системного мышления будущего педагога, его этапы, формы, методы и средства, реализованные в технологии контекстного типа.

Диагностический блок содержит критерии и показатели: *мотивационный* (мотивы к формированию системного мышления, осознание ценностного отношения к профессии педагога, потребности в достижении успехов), *знаниевый* (знания в области формирования системного мышления, расширение профессионального знания, системные знания и глубина суждений), *праксиологический* (овладение различными видами профессиональной деятельности, самостоятельность действий, саморазвитие, самообразование), *рефлексивный* (профессиональное самосознание; рефлексия, саморефлексия; самооценка своих сильных и слабых сторон); уровни: репродуктивный, продуктивный, творческий.

Таким образом, разработанная на основе теоретического анализа модель формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа представляет собой систему взаимосвязанных блоков – методологического, содержательного, процессуального, диагностического, отражающих логико-содержательную взаимосвязь и внутреннюю иерархию модели, раскрывающей ее содержание, организацию и направления функционирования. Она позволяет получить целостное представление о формировании системного мышления будущего педагога, разработать технологию контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога.

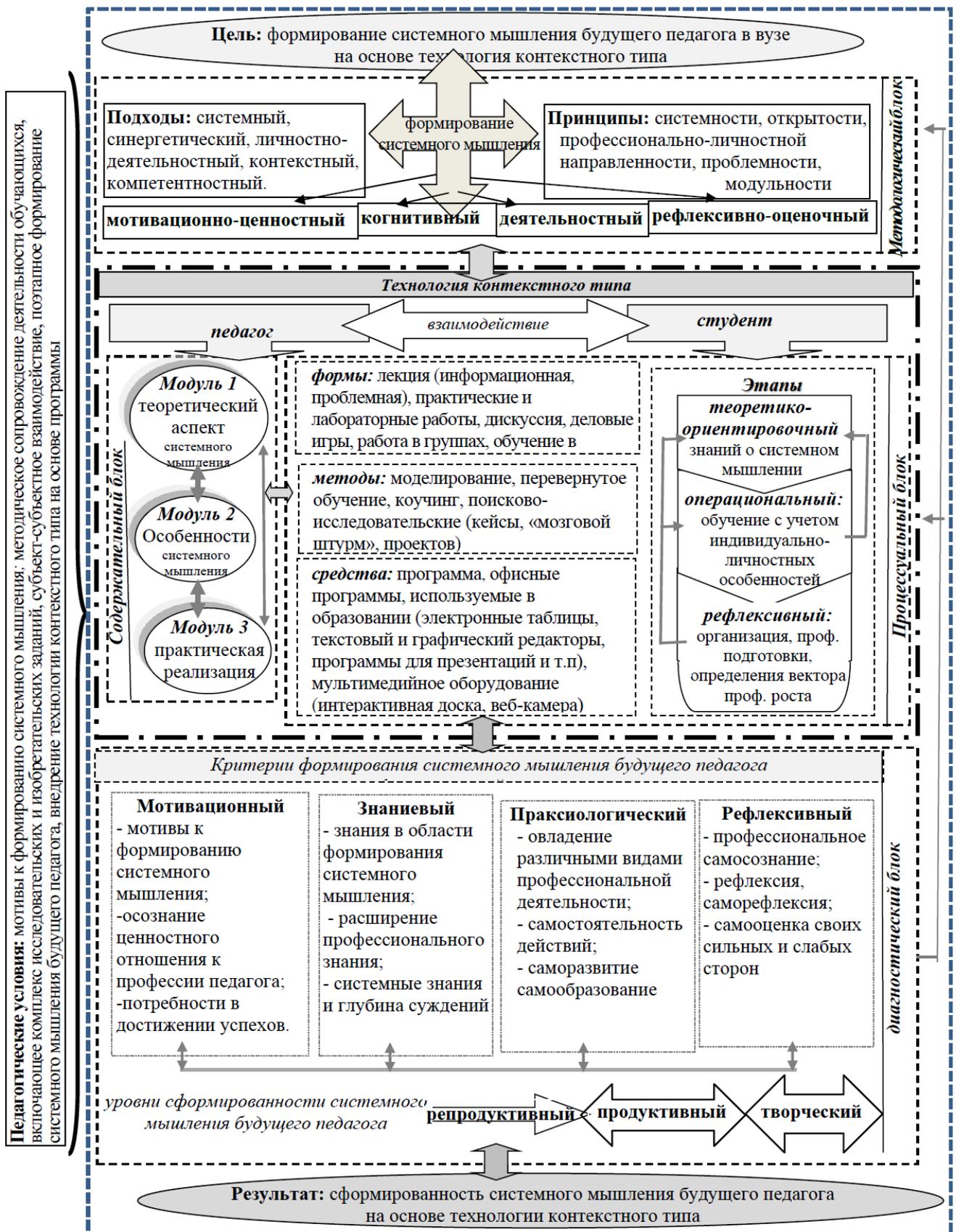


Рисунок 2 – Модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа

Графическое представление разработанной модели через блок-схему (рисунок 2) наглядно отражает содержание формирования системного мышления будущего педагога в вузе, фиксирует взаимосвязи между элементами, начало процесса формирования системного мышления будущего педагога, направление движения между компонентами модели и ее блоками к конечному результату, обеспечивает удобство в дальнейшем ее использовании.

Выводы по первой главе

Начало XXI века характеризуется сменой детерминант современной парадигмы образования, что актуализирует проблему подготовки конкурентоспособного специалиста, способного к творческому саморазвитию, к внутренней профессионально-личностной интенции. Именно поэтому появилась потребность в поиске средств, методов и способов, ориентированных на овладение высокоразвитыми компетенциями, гибкими навыками и умениями системно мыслить, обеспечивающими основу для развития самосознания личности, проявляющуюся в «системном применении знаний, умений, ценностных установок в социальном, профессиональном и личностном контексте». В процессе исследования проблемы формирования системного мышления будущего педагога были выявлены противоречия, которые явились движущей силой в решении обозначенной проблемы и подтвердили их взаимосвязь. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что обозначенные методологические подходы (системный, синергетический, личностно-деятельностный, контекстный, компетентностный) не только взаимодополняют друг друга, но и позволяют генерировать инновационные идеи.

Важным научным основанием формирования системного мышления будущего педагога в процессе взаимодействия субъектов образования являются компетенции (знания, умения, навыки), позволяющие целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них,

овладение различными стратегиями в процессе профессиональной подготовки будущего педагога, развития самосознания в предстоящей профессиональной деятельности.

Системное мышление будущего педагога рассматривается как как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющее целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности, структурными компонентами которого являются: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобщенных элементов в их интегративном единстве.

Формирование системного мышления будущего педагога характеризуется следующими особенностями: приоритетная направленность на овладение знаниями (классификация систем, описание характеристик, свойств систем, динамики их развития), умение выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий) с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога; инициирование активности будущего педагога на основе развертывания логики учебного предмета; обновление предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом, с учетом ориентированности на формирование системного мышления будущего педагога; разработка программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

Наглядно представить профессиональную деятельность будущего педагога, раскрыть содержание и связи структурных компонентов позволяет метод моделирования. В педагогике моделирование отражает особенности исследуемых педагогических явлений, рассматривается как самостоятельное направление общего метода исследований, но имеющее свои специфические особенности и требующее модификации идей моделирования. Разработанная нами модель формирования системного мышления будущего педагога отличающаяся от имеющихся аналогов интегрированными концептуальными представлениями о смысле и ориентировочной основе взаимодействия субъектов образования и дисциплин естественно-научного цикла, описывается следующими блоками: *методологический* (подходы и принципы), *содержательный* (модули 1, 2, 3, создающие гибкую модульную систему, основанную на обновленном образовательном контенте предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла); *процессуальный* (основные этапы формирования системного мышления будущего педагога, формы, методы, средства, реализованные в технологии контекстно типа); *диагностический*: (критерии: мотивационный, знаниевый, праксиологический, рефлексивный), показатели, уровни (репродуктивный, продуктивный, творческий).

Основным средством формирования системного мышления будущего педагога является технология контекстного типа, которая направлена на осмысление взаимосвязи ценностно-смысловой сферы студентов вуза и их индивидуально-личностных особенностей в процессе формирования системного мышления будущего педагога (представлена во второй главе).

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА В ВУЗЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ТИПА

2.1 Разработка технологии контекстного типа как средства формирования системного мышления будущего педагога в вузе

Социально-образовательные изменения, осуществляемые в российском образовательном пространстве, характеризуются сменой детерминант современной парадигмы образования, что актуализирует проблему формирования системного мышления будущего педагога, способного к творческому саморазвитию, «системному применению знаний, умений, ценностных установок в социальном, профессиональном и личностном контексте» [34]. Формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа ассоциируется с системным подходом, который позволяет рассматривать процесс формирования системного мышления будущего педагога как единую систему, предполагает выделение составляющих системы и связей между ними, образующих определенную целостность, единство. Формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа можно рассматривать как сложную многостороннюю динамическую систему, которая функционирует в соответствии с требованиями ФГОС [174], включает целевые установки (овладение системным мышлением), компоненты, формы, методы и средства обучения, этапность (этапы формирования системного мышления, функциональность), содержание обучения (модуль 1, модуль 2, модуль 3, формы, средства и методы), коммуникативность в процессе взаимодействия субъектов образования, результативность, изменение субъектов образования (В. А. Сластенин [158]).

Будущий педагог как носитель общей и профессиональной культуры, формирует собственную систему профессиональных ценностей, развивает потребности в

профессионально-личностном совершенствовании, вносит личностный вклад в развитие профессиональной культуры общества через процессы творческого выбора. Профессиональная культура ориентируется не столько на профессиональные знания и умения, сколько на образовательное пространство, в котором происходит обретение ценностей, личностных смыслов и осознание сущности культуры, реализуемой в диалоге. Формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа рассматривается не только как процесс освоения знаний о системном мышлении, но и формирование профессиональной культуры, так как динамизм развития общества требует от специалиста не только профессионализма, но и овладения профессиональной культурой, которая отражает усвоенные будущим педагогом культурные нормы, ценностные смыслы. Для формирования системного мышления будущего педагога характерны целесообразность профессиональной деятельности с учетом взглядов и убеждений будущего педагога с опорой на профессиональные знания о системном мышлении (понятие системы, способы классификации систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов и закономерностей функционирования системы, а также основ системного подхода), стимулирующие понимание системности мира при рассмотрении любой проблемы, ее целостного восприятия, установления взаимодействий между элементами системы, понимание их противоречивости, критического оценивания последствий своих решений, устойчивой самоидентификации в профессии посредством систематизации полученных знаний о системном мышлении и выстраивании целостной картины своего профессионального пути, разворачивания профессионального контекста субъектной деятельности.

Разработанный А. А. Вербицким (1991) контекстный подход получил широкое распространение в проблемном поле высшего образования. Согласно данной концепции, контекстное обучение – это «обучение, в котором на языке науки и с помощью традиционных и новых форм, методов и средств обучения моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности»

[37, с.129], концептуально оно опирается на теорию деятельности (А. Н. Леонтьев [103]), практический опыт, инновационное обучение, психологическую категорию «контекст».

С конца XX века «контекст» рассматривают не только как языковое окружение, но и как «ситуацию общения», включающую условия использования языковой единицы в речи, что добавило «коммуникативную» трактовку этого понятия, расширяя ее узкотекстовую трактовку. И. Т. Касавиным [81], рассматривающим «контекст» как философскую категорию, разработана программа исследования данной категории как методологии контекстуализма, в которой «контекст» рассматривается в широком значении как условие разрешения познавательных проблем на основе их интерпретации как культурных явлений» [81].

Контекстное обучение опирается на базовое понятие «контекст», содержащее систему внутренних и внешних факторов, оказывающих влияние на поведенческие характеристики субъекта образования в различных ситуациях. Именно контекстом определяется смысловое значение ситуации как с позиции целого, так и с позиции составляющих компонентов. А. А. Вербицким [35] предложено рассматривать два основных вида контекста: *внутренний*, включающий индивидуальные особенности, знания опыт и отношения человека, и *внешний*, рассматривающий действия и поступки в конкретных ситуациях с позиции пространственно-временных, предметных, социокультурных, характеристик [34]. В процессе формирования системного мышления будущего педагога важное значение приобретает контекст будущей профессиональной деятельности, что позволяет наполнить познавательную деятельность студентов личностным смыслом и способствует мотивации к обучению и активности студента.

Технология контекстного типа предполагает уточнение понятий «содержание образования» и «содержание обучения». Первое рассматривают как «педагогически адаптированную систему знаний, умений, навыков и опыта творческой деятельности, эмоционально-ценностного отношения к миру, обеспечивающих развитие личности» [37, с. 266]. Оно отражает социальный опыт через содержание наук. «Содержание обучения представляет совокупность того, что обучающийся должен

освоить в процессе обучения» [37, с. 241], через задачу, как единицу содержания обучения. В работах С. Л. Рубинштейна [146], А. М. Матюшкина [109], Т. В. Кудрявцева [99] показано, что мышление порождается проблемной ситуацией, а не задачей. В контекстном обучении в качестве единицы способствующей формированию содержания обучения выступает проблемная ситуация (А. А. Вербицкий [36]), моделирующая основные типы профессиональных задач специалиста через комплекс специально подобранных заданий по усвоению разделов содержания учебного предмета, представленная комплексом знаний, умений, навыков, необходимых для практического овладения будущим педагогом социального содержания предстоящей профессиональной деятельности. Это соответствует раскрытию содержания обучения, через проектирование в учебной дисциплине деятельности по усвоению системного и социального содержания предстоящей профессиональной деятельности (внешний контекст) и определяет тип мышления, так как оно соответствует способу организации самой деятельности. Технология контекстного типа концептуально опирается на личностно-деятельностный подход, проявляется в деятельности будущего педагога посредством его включения в профессиональную деятельность, где осуществляется присвоение профессионального и социального опыта обучающимся, развитие способностей, формируется система отношений к себе, к миру, к профессии.

Таким образом, технология контекстного типа ориентируется на формирование целостной структуры профессиональной деятельности специалиста, на формирование системы профессиональных ценностей, определяющих отношение студентов к самому себе, своей деятельности, к себе как профессионалу.

Для раскрытия сущности технологии контекстного типа раскроем сущность категории «педагогическая технология». Для этого обратимся к рассмотрению понятия «технология». В педагогические исследования термин «технология» пришел из производственной сферы. В словарях «технология» определяется как: (греч., от *techne* искусство, и *logos* слово) «совокупность наук, сведений о способах переработки того или иного сырья в фабриках, в готовое изделие» [29]; «совокупность производственных методов и процессов в определённой отрасли производства, а

также научное описание способов производства» [127]; «совокупность (система) правил, приемов, методов получения, обработки или переработки сырья, материалов, промежуточных продуктов, изделий, применяемых в промышленности» [122].

В учебном процессе термин «технология» впервые был употреблен американским педагогом Дж. Салли [цит. по 153]. В отечественной педагогике педагогические технологии стали изучать в 70-х годах XX века [31]. Г. К. Селевко [153] выделяет три аспекта исследований педагогической технологии: *научный* (исследует цели, содержание, методы проектирование педагогического процесса), *процессуально-описательный* (описывает цели, содержание, методы, средства, направленные на достижение результатов педагогического процесса), *процессуально-действенный* (характеризующий осуществлению педагогического процесса, функционирование личностных, инструментальных и методологических средств) [161]). Педагогическую технологию с позиции приведенных аспектов рассматривают как: «совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения и воспитательных средств» [105]; «система предложенных наукой алгоритмов, способов, средств решения поставленных задач» [132]; «содержательная техника (совокупность приемов, средств, направленных на организацию учебно-воспитательного процесса) реализации учебного процесса» [31]; «описание процесса достижения планируемых результатов обучения» [39]; «иерархизированная и упорядоченная система технологических процедур проектирования учебного процесса, неукоснительное выполнение которых гарантирует достижение планируемого результата» [114]; «упорядоченная совокупность действий, операций и процедур, инструментально обеспечивающих достижение прогнозируемого результата в изменяющихся условиях образовательно-воспитательного процесса» [158] (*процессуально-описательный*); «такое построение деятельности педагога, в котором все входящие в него действия представлены в определенной целостности и последовательности, а выполнение предполагает достижение необходимого результата и имеет вероятностный прогнозируемый характер» [98]; «система функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенная на научной основе, запрограммированная во

времени и в пространстве и приводящая к намеченным результатам» [153] (*процессуально-действенный*).

Приведенные определения показывают вариативность исследований педагогических технологий, их отождествление с педагогической системой, В. П. Беспалько [22] указывает, что, педагогическая технология является проектом определенной педагогической системы, реализуемой на практике». По мнению В. А. Сластенина [158], педагогическая технология представляет «последовательную, взаимосвязанную систему действий педагога, направленных на решение педагогических задач, или как планомерное и последовательное воплощение на практике заранее спроектированного педагогического процесса» [133]. Педагогические технологии связаны с внедрением системного способа мышления в педагогике, что представляет собой «систематизацию образования» или «систематизацию обучения» [200], рассматривается в соответствии с документами ЮНЕСКО как «системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействие, ставящее своей задачей оптимизацию форм образования». Являясь системным методом взаимодействия всех субъектов образовательного процесса, «характеризуется осознанностью целей своей деятельности, реализуемой в совокупности приемов их достижения» и «приводит к оптимизации как преподавания, так и усвоения знаний, формирования компетенций» [177, с. 255].

По мнению ряда исследователей (М. В. Кларин [84], Г. К. Селевко [153]), признаками педагогических технологий являются проектируемость, корректируемость, управляемость, диагностичность и воспроизводимость исследуемого педагогического процесса. Отмечается важность таких элементов педагогической технологии, как описание целей, содержания, форм, методов, средств и характера организации деятельности субъектов образования, результативность, экономичность и эффективность. Г. К. Селевко [153] выделяет следующие критерии технологичности: системность, научность, структурированность, управляемость [153]. М. В. Кларин [84] выделяет в качестве критериев технологии: концептуальность,

системность, алгоритмичность, управляемость, эффективность, воспроизводимость [84]. Отличительной чертой педагогических технологий является их поэтапность.

Анализ психолого-педагогических исследований позволяет выделить следующие элементы (части) структуры педагогических технологий: *концептуальную, содержательную, процессуальную, диагностическую*. *Концептуальная* часть включает методологические подходы, принципы, *содержательная* – цели обучения, содержание учебного материала, *процессуальная* – организацию образовательного процесса (этапы, формы средства и методы обучения), *диагностическая* – управление процессом освоения, диагностику [22, 81, 145].

Таким образом, педагогические технологии представляют собой проектирование, осуществление, воспроизводство, диагностику и корректировку учебного процесса, направленного на эффективное достижение целей образовательного процесса, предполагают личностный рост и самореализацию его участников. В образовании он позволяет: вводить элементы управления в педагогический процесс, предвидеть его результаты, на научной основе анализировать практический опыт, комплексно разрешать возникающие проблемные ситуации, создавать условия развития личности, уменьшить влияние неблагоприятных факторов, оптимизировать использование имеющихся ресурсов.

Исследователи выделяют следующие характерные признаки, свойственные педагогической технологии: выделение в педагогическом процессе внутренних, связанных между собой этапов, фаз, операций педагогического процесса; разбиение педагогического процесса на этапы определенной последовательности; обязательность выполнения процедур и операций, составляющих данную технологию [84].

В. В. Сериков, отмечает противоречие между «неалгоритмируемой индивидуально-личностной сферой» и возможностью «технологизировать, представить в виде алгоритма деятельность» педагога [155, с.112], для разрешения которого он предлагает синтез индивидуальности и технологичности, предполагающий вклю-

чение в структуру педагогической технологии индивидуальности, индивидуального стиля деятельности, что будет способствовать достижению педагогической цели.

В нашем исследовании опираемся на подход А. А. Вербицкого [36], который педагогические технологии рассматривает как «реализованный на практике проект взаимосвязанной деятельности субъектов образовательного процесса, разрабатываемый и осуществляемый в соответствии с закономерностями познавательной деятельности человека и педагогической деятельности учителя, преподавателя, а также с учетом логики развертывания научного знания и логики его использования в качестве ориентировочной основы будущей практически-профессиональной деятельности» [36, с. 191]. При реализации технологии контекстного обучения им предложена идея «наложения усваиваемых обучающимися теоретических знаний на «канву» предстоящей профессиональной деятельности, осуществляемой в социальном и предметно-технологическом последовательно моделируемых контекстах» [36], в проблемных ситуациях.

Для целей нашего исследования особо актуально осознание, осмысление, прогнозирование процесса и результата деятельности обучающихся (В. А. Сластенин [158]) с учетом внутреннего опыта обучающихся, знаний о предстоящей профессиональной деятельности, связи с новообразованиями, умением субъекта соотносить с предметной ситуацией собственные действия, способность конструктивно сосуществовать в обществе, оценивать активность обучающихся в работе. В процессе формирования системного мышления у будущего педагога развивается способность к творческому саморазвитию, к внутренней профессионально-личностной интенции, обеспечивающей формирование нового качества, способствующего «системному применению знаний, умений, ценностных установок в социальном, профессиональном и личностном контексте» (А. А. Вербицкий) [36], внешним контекстом выступает профессиональная деятельность, внутренним – личные качества студента, актуализирующиеся в процессе взаимодействия студента с педагогом.

Применяя «контекст» к организации образовательного процесса, А. А. Вербицкий и Т. Д. Дубовицкая выделили следующие «формы контекстов» [59] представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Репрезентация форм и содержания контекстов

<i>Формы контекстов</i>	<i>Содержание контекстов</i>
Учет личных профессиональных интересов будущих специалистов	Субъективная значимость изучаемой информации и развитие профессиональных навыков студентов
Пространственно-временной	Динамическая развертка содержания обучения
Системности и межпредметности знания	Взаимосвязи новой информации с уже имеющейся у студентов
Профессиональных действий и ролей	Соотнесение получаемых знаний и навыков с будущей деятельностью

Приведенный выше набор контекстов характеризует разные аспекты организации учебного процесса, составляющие педагогическую технологию [59]. В нашем исследовании с целью организации процесса формирования системного мышления будущего педагога реализуются идеи обозначенных выше контекстов.

Описанные выше методологические подходы (системный, контекстный, личностно-деятельностный) являются основой технологии контекстного типа. Технология контекстного типа концептуально основывается на теории: *контекстного обучения* (обучение, в котором моделируется предметное содержание усваиваемой студентам профессиональной деятельности) (А. А. Вербицкий [35]); *модульного обучения* (обобщение, сжатие информации, ее укрупнение, систематизация) (М. А. Чошанов [187]); *проблемного обучения* (создание проблемной ситуации и побуждение будущего педагога к самостоятельному ее решению) (А. М. Матюшкин [109]).

Методологической основой построения технологии контекстного типа является общая теория систем (Л. фон Берталанфи [21], В. Н. Садовский [148]), континуум мыслительной деятельности будущего педагога, доминирующей мотивацией которой выступает постановка и решение личностно-значимой проблемы. Усвоение знаний о системном мышлении достигается компактностью и системностью

представления содержания образовательного контента, выделенного в содержательных смысловых опорах элементов. Основой модульного обучения выступают принципы системного подхода, такие как модульность (обобщать, сжимать укрупнять, систематизировать информацию). Вместе с другим принципом системного подхода – принципом развития, модульность определяет мобильное и динамичное функционирование системы. Ключевой характеристикой технологии контекстного типа является гибкость (способность оперативно реагировать и мобильно адаптироваться к изменившимся условиям), которая связана со структурными компонентами технологии: *структурная гибкость* (проектирование системы модулей); *содержательная гибкость* (дифференциация - выделение основных, ключевых элементов, интеграция объединение их в единое целое); *технологическая гибкость* (использование вариативных форм, средств и методов обучения) [187].

Термин «модуль» определяется как узел информации, создающей возможности их объединения в определенной последовательности. А. А. Вербицкий [36] определяет два вида модулей: деятельностный и обучающий, который включает содержание обучени. Основу проблемно-модульного обучения составляют проблемные ситуации, целью которых является выявление, определение новых, неизвестных знаний, способов действий.

Цель технологии контекстного типа – формирование системного мышления будущего педагога в процессе организации профессиональной деятельности, которая предполагает разработку гибкой модульной системы, состоящей из обновления содержательного контента, структуризации предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла: *модуль 1 – теоретический* (знания в области системного мышления: понятие системы, классификация систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов и закономерностей функционирования системы, а также основ системного подхода); *модуль 2* – особенности формирования системного мышления будущего педагога с учетом их индивидуально-личностных характеристик; *модуль 3* – практическая реализация формирования системного

мышления будущим педагогом в контексте предстоящей педагогической деятельности; гибкой технологичности, включающей этапы (1, 2, 3), средства цифровых и рефлексивных технологий.

Задачи технологии контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога: провести диагностику уровня сформированности системного мышления будущего педагога; разработать и внедрить программу «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»; разработать теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога (модуль 1, модуль 2 модуль 3); провести мониторинг формирования системного мышления будущего педагога.

Для реализации первой задачи было проведено анкетирование, опрос студентов Воронежского государственного технического университета, Воронежского государственного педагогического университета. Было выявлено, что только 27,35% студентов владеют навыком организации системы из нетривиального набора элементов, 14,89% от общего числа респондентов владеют простейшими навыками описания системы (выделение цели создания системы, исследование ее структуры с позиции цели), 9,49% могут устанавливать и описывать взаимодействие между элементами системы, только 3,09% от общего числа респондентов владеют навыками выявления закономерностей развития и управления системой. При этом, 87,53% респондентов владеют аналогичными навыками при работе с малыми объемами информации, но только 16,97% из них владеют навыком установления имеющихся взаимосвязей.

Были определены следующие результаты владения будущим педагогом навыками работы с профессионально-значимой информацией: 25,32% будущих педагогов умеют выделять профессионально-значимую информацию, 11,53% владеют навыком анализа этой информации на основе ее системного восприятия, 6,15% от общего числа респондентов проводят исследования профессионально-значимых ситуаций с использованием математических знаний и системного подхода, их закономерностей и принципов.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о недостаточной осведомленности студентов о системном мышлении и его использовании в профессиональной и повседневной деятельности.

Для реализации второй задачи технологии контекстного типа разработана и внедрена программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога», которая основывалась на обновлении предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом в процессе формирования системного мышления будущего педагога, за счет организации деятельности с системным типом ориентировки при выполнении разработанного комплекса изменённых заданий, позволяющих проводить исследование объекта.

Для реализации третьей задачи раскрывался обновленный образовательный контент системного мышления, использовались разработанные А. А. Вербицким [35] формы контекстов (таблица 1): «учет личных и профессиональных интересов», основанных на субъективной значимости изучаемого материала и приобретенных навыков (модуль 1), «системности и межпредметности знаний» - взаимосвязи уже имеющейся информации с новой (модуль 2), «профессиональных действий и ролей» - наложение приобретенных знаний на канву предстоящей профессиональной деятельности (модуль 3). Выделенные контексты значительно расширяют границы познания, открывают грани нового знания в технологии контекстного типа, выступают основой, выделения модулей содержательного блока технологии.

Модуль 1 – теоретический (знания в области системного мышления: рассмотрение объекта как системы, классификация систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов и закономерностей функционирования системы, а также основ системного подхода) раскрывается в личностном контексте формирования системного мышления будущего педагога и представлен трансформацией совокупности потребностей, стремлений, мотивов обучающихся, в процессе изучения нового материала, направленного на принятие будущим педагогом

субъективной значимости системного мышления и необходимости овладения знаниями в области системного мышления. Основой формирования знаний в области системного мышления в нашем исследовании является использование возможностей дисциплин естественно-научного цикла. Например, раскрытие понятий «равносильности выражений», «равносильных преобразований» («эквивалентных преобразований») «эквивалентных матриц» и т.п. позволяет продемонстрировать возможность замены одной системы другой, эквивалентной системой или системой с другим способом ее описания. При этом следует подчеркнуть важность существования эквивалентного (равносильного) перехода от одной системы или формы ее описания к другой, что раскрывает свойство множественности описания системы и используется в принципе гомотопии систем.

Модуль 2 – учет индивидуально-личностных особенностей формирования системного мышления будущего педагога раскрывается контекстом системности и межпредметности знания при формировании системного мышления будущего педагога, характеризуется взаимосвязью уже имеющейся информации с новой. Например, при изучении функциональной линии математического образования следует отметить, что с помощью функций можно описывать и изучать реальные объекты, что нашло отражение во многих науках (физика, химия биология и т.п.). Применение элементов функциональной линии математического образования (знакопостоянство, монотонность, экстремумы, их признаки и свойства) позволяет описывать системы, выявлять закономерности изменения их состояний, оценивать влияние одних элементов на другие, делать прогнозы. Осознанное понимание геометрического и физического смысла производной позволяет преодолеть трудности в понимании нетривиальной закономерности системного мышления, такой как «увеличение значений параметров при замедлении их роста» [150].

Контекст системности и межпредметности знания определяется особенностями формирования системного мышления будущего педагога в процессе профессиональной подготовки: знания в области системного мышления (понятие системы, способы классификации систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой

проблемы, принципов и закономерностей функционирования системы, а также основ системного подхода), умение выявлять профессионально-значимую информацию, осмысливать ее в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; учет индивидуально-личностных особенностей будущего педагога в процессе организации деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий); инициирование активности будущего педагога в процессе профессиональной подготовки на основе развертывания логики учебного предмета и предстоящей профессиональной деятельности; учет естественно-научной интуиции будущего педагога, системообразующих связей обновления предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла в процессе формирования системного мышления будущего педагога.

Модуль 3 – практическая реализация формирования системного мышления будущим педагогом в контексте предстоящей педагогической деятельности; гибкая технологичность (этапы, формы, средства и методы) раскрывается контекстом профессиональных действий и ролей в процессе формирования системного мышления будущего педагога, характеризуется динамическим развертыванием содержания обучения. Данный контекст проявляется в личностной активности будущего педагога, направленной на возможность использования любого материала дисциплин естественно-научного цикла в качестве демонстрации основ системного мышления, организации деятельности с системным типом ориентировки. Примером может служить использование чередования числовых заданий и обобщающих заданий с параметром при объяснении нового материала пример Б. 6. (приложение Б), которое позволяет сформулировать следующие этапы использования обобщающих заданий с параметрами при изучении нового материала, способствующие развитию системного мышления: 1) формирование новой единицы знаний (целостной системы) путем обобщения совокупности числовых примеров обобщающим заданием с параметром (в частности, восстановление недостающих элементов); 2) исследование элементов полученной системы, взаимосвязей между ними; 3) овладе-

ние навыками работы с элементами, составляющими систему, в процессе выполнения числовых заданий (изучение частных, составляющих целое); 4) закрепление сведений о системе в целостности ее элементов разнообразными заданиями с параметрами; 5) исследование рассматриваемой системы в контексте расширения знаний такой же последовательностью действий (расширение полученной системы и исследование ее места в системе более высокого уровня) [150].

Таким образом, в процессе переключения между числовыми заданиями и обобщающими заданиями с параметром происходит динамическое развертывание материала и содержания обучения, позволяющее организовать деятельность обучающихся как деятельность с системным типом ориентировки, делает процесс обучения более разнообразным и интересным, что повышает его эффективность.

Этот пример, с одной стороны, демонстрирует развертывание учебного материала в его целостности и развитии, с другой стороны, сама подача материала демонстрирует организацию деятельности с системным типом ориентировки, а, с третьей стороны, демонстрирует будущему педагогу способы самостоятельной организации учебного процесса.

Решение четвертой задачи технологии контекстного типа предполагает проведение мониторинга формирования системного мышления будущего педагога. Определены этапы: *этап 1 – теоретико-ориентировочный* (знания о системном мышлении); *этап 2 – операциональный* (формирование системного мышления с учетом практического опыта и индивидуально-личностных особенностей обучающихся); *этап 3 – рефлексивный* (организация самостоятельной профессиональной деятельности в процессе формирования системного мышления будущего педагога с целью определения вектора профессионального роста). Были определены средства: программа, пакет офисных программ, используемых в образовании (электронные таблицы, текстовый и графический редакторы, программы для презентаций и т.п.), мультимедийное оборудование представления информации и коммуникации (интерактивная доска, веб-камера, Internet); *методы*: моделирование, «перевернутого обучения», поисково-исследовательские (мозговой штурм, коучинг,

кейс-метод); *формы*: информационная лекция, проблемная лекция, обучение в сотрудничестве, практические и лабораторные работы, дискуссия, деловые игры.

В процессе формирования системного мышления у будущего педагога проявляется гибкость и способность оперативно реагировать и мобильно адаптироваться к изменившимся условиям, понимание системности мира при рассмотрении проблемы. Когнитивный компонент формирования системного мышления раскрывает способность будущего педагога в познании себя рассматривать объект как систему, определять состав системы, переходить от частей к целому. Деятельностный компонент формирования системного мышления позволяет определить положение системы среди систем разных уровней, выбирать методы исследования в соответствии с поставленными задачами, применять соответствующий инструментарий для ее исследования, конструктивно решать проблемные ситуации, открывать путь к рефлексивному поведению. Рефлексивный компонент формирования системного мышления отражает способность проводить анализ и делать прогноз, оценивать полученные результаты, способность к самооценке, самореализации, саморазвитию.

С целью формирования системного мышления будущего педагога были выявлены поэтапно развиваемые группы умений системного мышления: *этап 1 (теоретико-ориентировочный)*: умения определять цель исследования и соответствующий круг проблем, умение воспринимать систему (определять состав системы на основе принципа ее организации, отличать системные объекты от несистемных), умения исследовать структуру системы (устанавливать взаимосвязи и взаимоотношение между элементами системы и ее частями), умения характеризовать организацию системы (системообразующие, управляющие и управляемые элементы и факторы), умения исследовать взаимосвязи и взаимоотношения системы со средой, умения определять комплекс свойств системы на основе ее отнесения к определённому классу (группа умений *восприятия и описания системы, и ее взаимодействия со средой*); *этап 2 (операциональный)*: умения проводить исследование относительно целей организации системы и с позиции целей системы большего уровня

(функции системы ее элементов и отношений), умения выбирать метод исследования в соответствии с поставленной задачей и классом исследуемой системы, умение исследовать систему в ее динамике (оценить взаимодействия и взаимовлияния элементов и связей, их развития) на основе системного подхода (принципов и закономерностей) и математического аппарата (группа умений *описания функций и динамики системы на основе системного подхода и математического аппарата*); этап 3 (*рефлексивный*): умения оценивать полученные результаты, делать прогноз, переносить результаты исследования на другие системы и задачи, умения проектировать профессиональную деятельность (группа умений *рефлексии результатов исследования систем*).

Таким образом, технология контекстного типа является динамично развивающейся системой, составляющие которой функционируют в постоянной взаимосвязи друг с другом как единое целостное представление о формировании системного мышления будущего педагога и включают интеграцию контактной работы, обучение с использованием цифровых ресурсов, организацию самостоятельной деятельности с использованием дополнительных материалов и цифровых средств.

В процессе формирования системного мышления будущего педагога при реализации технологии контекстного типа проводили информационные лекции, проблемные лекции. Основной целью информационной лекции является трансляция информации обучающимся, причем ее особенностью, по сравнению с другими формами организации образовательного процесса является возможность трансляции большего объема информации в процессе развертывания содержания учебного предмета. Лекционная форма предполагает руководящую роль педагога, что вызывает сложности при удержании внимания и активизации мыслительных процессов обучающихся, достижении быстрого осмысления и усвоения им полученной информации. Ввиду этого педагогу следует использовать приемы эмоционального возбуждения, проявления любопытства, опоры на ассоциативную память, а при реализации технологии контекстного типа опираться на элементы предстоящей профессиональной деятельности. Большое значение имеет форма подачи информации

в виде структурированных связных блоков с использованием средств (доски, плакаты, презентации, интерактивные доски) и форм (таблицы, диаграммы, модели) визуализации, что позволяет раскрыть сущность информации, дозировать ее подачу, сделать акцент на наиболее значимые части.

На современном этапе активно развиваются новые формы лекций, направленные на переход от «субъект-объектных» взаимоотношений с руководящей ролью педагога к «субъект-субъектным», активизирующим пассивную роль обучающегося. В данном исследовании при реализации технологии контекстного типа в ходе развертывания содержания учебного предмета в процессе перехода от учебной деятельности, через квазипрофессиональную к собственно-профессиональной использовалась проблемная лекция, что позволило реализовать принцип проблемности. Целью проблемной лекции является не только трансляция содержания учебного материала, но и информирование обучающихся о противоречиях научного знания и способах их разрешения. Проблемная лекция предполагает разрешение противоречий в процессе диалогического общения педагога с обучающимися на основе взаимоуважения, что позволяет обучающемуся становится активным участником процесса обучения, и способствует осмысленному усвоению учебной информации. При этом следует учесть, что проблемная лекция требует больших временных затрат, чем информационная лекция.

В процессе реализации технологии контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога использовались практические и лабораторные работы, которые нацелены на интеграцию теоретического и прикладного содержания изучаемых дисциплин, умение применять полученные знания при выполнении определенных заданий в процессе активной учебно-исследовательской деятельности, что при переходе от учебной через квазипрофессиональную к собственно-профессиональной деятельности формируются исследовательские и профессиональные умения и навыки. Необходимым требованием организации, проведения и методического сопровождения лабораторных и практических работ в процессе формирования системного мышления будущего педагога является организация не

только научно-исследовательской и активной деятельности студентов, но и деятельности с системным типом ориентировки, что требует соответствующей подготовки дидактического материала. В нашем исследовании содержание учебного материала для практических лабораторных занятий, соответствует требованиям к нему, составляющим теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога (пункт 1.2): Например, при изучении дисциплины «математический анализ» одним из примеров и практическим приложением поиска экстремума функций многих переменных является изучение метода наименьших квадратов. Эта единица содержания учебного материала дисциплины предполагает применение изучаемого алгоритма (экстремум функций многих переменных) для поиска коэффициентов регрессии зависимых количественно выраженных показателей. На практических занятиях рассматривается использование полученного алгоритма (формул) для получения уравнения аппроксимирующей данные линии. Для формирования системного мышления будущего педагога важно обратить внимание на возможность при помощи математических методов построения прогностической модели (аппроксимирующей функции), устанавливающей закономерности взаимодействия элементов системы и описывающей ее развитие по небольшому их количеству. Использование табличного редактора пакета офисных программ (Excel, LibreOfficeCalc) позволят построить разные виды зависимостей (линейную, квадратичную, экспоненциальную, логарифмическую и т.д.), количественно и качественно оценить влияние изменения одних элементов системы на остальные и на полученную с помощью математического аппарата описания системы. Таким образом, выполнение требований к содержанию учебного материала, необходимых для формирования системного мышления будущего педагога, способствует системному восприятию объекта, получению знаний в области системного мышления, освоению соответствующих умений, навыков и инструментария (математического и компьютерного (ИКТ) для описания систем.

Особенностью практических и лабораторных форм обучения является возможность организации разных как по количеству участников форм образовательного процесса (коллективная, групповая, индивидуальная), так и по способу организации (дискуссионные, игровые).

Одним из ключевых умений формирования системного мышления будущего педагога является аргументированное овладение способами достижения оптимального решения поставленных задач, которое в рамках технологии контекстного типа развивают с помощью используемых еще с античности дискуссионных форм организации образовательного процесса. Дискуссия (от лат. *discussion*) является способом достижения истины путем корректного аргументированного оппонирования мнению собеседника в процессе обсуждения спорного вопроса. Целью введения дискуссии в образовательный процесс является активизация познавательной деятельности обучающихся, развитие коммуникативных навыков, навыков аргументированного отстаивания своей позиции, что способствует углубленному усвоению знаний и развитию как внешнего (социального), так и внутреннего (личностного) контекстов в процессе профессионального становления студента и формированию системного мышления будущего педагога. Важно при организации дискуссии сохранить предметность обсуждения и достижения конкретной цели ее введения.

Технология контекстного типа предполагает широкое использование игровых образовательных технологий, в частности, деловой игры, моделирующих ситуации как предметного, так и социального содержания предстоящей профессиональной деятельности, накладывающих деятельность будущих педагогов на «канву» предстоящей профессиональной деятельности. Целью использования игровых форм организации процесса формирования системного мышления будущего педагога является расширение приобретенных ранее опыта социальных отношений, знаний и умений системного мышления и их проектирование в модели предстоящей профессиональной деятельности с учетом сложности и многообразия вариантов принимаемых решений. «Проигрывание ситуаций» в деловой игре более

значимо, так как студент лично воспринимает и ощущает ее обстоятельства в процессе разрешения моделируемых проблемных моментов, что способствует не только активизации познавательной деятельности, но максимальному погружению будущих педагогов в ситуации, требующие реализации системного мышления в педагогическом процессе. В процессе формирования системного мышления будущего педагога студентам предлагается не только стать участниками моделируемой преподавателем деловой игры, но и самостоятельно спроектировать и интегрировать деловую игру, реализующую элементы системного мышления. Достижение целей интеграции деловой игры в образовательный процесс возможно при достаточной проработке всех ее элементов (правила, критерии оценки, рефлексия результатов) и следовании их выполнению.

Одной из приближенных к профессиональной деятельности форм организации образовательного процесса, позволяющей развивать как внешний, так и внутренний контексты является организация работы в малых группах. К целям организации работы в группах относятся овладение навыками совместной деятельности, такими как навыки коммуникации, оптимального распределения обязанностей (ролей) на основе совместной оценки возможностей каждого участника группы, навыки рефлексии и саморефлексии, личной ответственности за результат общей работы. Работа в малых группах может реализовываться путем разбиения общего задания на подзадачи и их распределение между участниками группы или на совместный поиск способов выполнения задания. Обучающиеся, объединенные в группу в процессе анализа поставленной задачи и совместной оценки возможностей каждого участника группы, овладевают навыками системного мышления, социальными навыками организации и реализации совместной деятельности в процессе выполнения задания (коммуникации, оптимального распределения обязанностей (ролей), рефлексии и саморефлексии). Каждый участник группы несет ответственность за выполнение общей работы и вносит вклад в ее результат, что позволяет прочувствовать значимость каждого элемента системы на ее функционирование и способствует формированию системного мышления будущего педагога.

Одним из примеров работы в группах является обучение в сотрудничестве (cooperative learning), предполагающее взаимодействие некоторого количества обучающихся с целью овладения новыми знаниями в процессе сотрудничества, часто с использованием принципа «обучая учусь». В нашем исследовании использовались следующие способы организации обучения в сотрудничестве: 1) некоторый объем материала распределяется между участниками группы, каждый изучает свою часть и знакомит с ней других участников группы, что позволяет всем участникам группы освоить необходимый объем материала; 2) в разнородных по уровню знаний группах студенты с более высоким уровнем знаний объясняют материал студентам с более низким уровнем знаний. Функции педагога при этом меняются с трансляции информации и контроля успеваемости на организацию и сопровождение процесса развития обучаемого.

Как было отмечено выше, одним из принципов технологии контекстного типа является последовательное моделирование в учебной деятельности студентов предметного и социального содержания предстоящей профессиональной деятельности, ее форм и условий. Принимая во внимание, что моделирование, также имеет большое значение в системном мышлении, в нашем исследовании при выборе методов технологии контекстного типа для формирования системного мышления будущего педагога целесообразно использовать метод моделирования. Целью использования данного метода в нашем исследовании является обеспечение усвоения будущим педагогом не только содержания обучения (представленной в учебниках информации), но и усвоение уже системного содержания образования, включающего освоение через моделирование как учебного материала дисциплин, так и предметно-социального содержания предстоящей профессиональной деятельности. Моделирование, с одной стороны, выступает в качестве средства создания и освоения нового знания дисциплин, а с другой стороны, выступает в качестве средства освоения будущим педагогом метода познания, которым они должны овладеть для формирования системного мышления будущего педагога. Отметим, что расширение знаний по естественно-научным дисциплинам в процессе обучения позволяет расширить возможности исследования моделей и систем.

В нашем исследовании в процессе развертывания технологии контекстного типа меняются задачи и функции моделирования. На начальном (*теоретико-ориентировочном*) этапе обучающим (преподавателем) моделируется направленность процесса познания и овладения содержанием обучения на формирование системного мышления будущего педагога, что предполагает подготовку дидактических материалов и организацию познавательной деятельности студентов в соответствии с описанными в первой главе требованиями к содержанию учебного материала, необходимыми для развития системного мышления. На втором (*обучающем*) этапе обучающим (преподавателем) моделируется предметное и социальное содержание предстоящей профессиональной деятельности, ее формы и условия, где в качестве единицы образования выступают ситуации, раскрывающие предметное и социальное содержание предстоящей профессиональной деятельности. На заключительном, третьем (*рефлексивном*) этапе обучающие (студенты) самостоятельно моделируют ситуации предметно-социального содержания предстоящей профессиональной деятельности и на основе использования полученных ранее предметных знаний, системных умений и социальных навыков ищут оптимальные способы разрешения ситуативных задач, выступающих в качестве единицы образовательного процесса технологии контекстного типа. В процессе формирования системного мышления будущего педагога в вузе также использовались следующие методы обучения: «перевернутое обучение», метод кейсов, поисково-исследовательские методы, такие как: коучинг, «мозговой штурм», метод проектов.

Технология контекстного типа, опирающаяся на переход от субъект→объектных (С→О) взаимоотношений между участниками образовательного процесса к субъект↔субъектным (С↔С), предполагает установление доверительных отношений между участниками образовательного процесса, сотрудничество, что наилучшим способом достигается применением метода коучинга (от англ. *coaching* – тренировка). Его целью является достижение необходимых результатов за счет максимального раскрытия педагогом внутреннего потенциала обучаемого. Коучинг в технологии контекстного типа предполагает изменение функций препода-

вателя от наставника к консультанту, от консультанта к тьютеру, от тьютера к коучу (тренеру-партнеру), генерирующему развитие обучаемого или группы обучаемых на основе открытого диалога, поискового обсуждения, осмысливающего ценности, цели, задачи (смысловые вопросы с продуманными обратными связями) и стимулирования. Обучаемые, таким образом, активно включаются в процесс достижения намеченных целей путем оптимального и рационального раскрытия своего потенциала, развития инициативности и ответственность за свои действия.

Одной из форм группового коучингового генерирования образовательного процесса является использование поисково-исследовательских методов, таких как метод «мозгового штурма». Этот метод предполагает «набрасывание» множества идей, их фиксацию и анализ. Отличается поощрением нестандартных идей, их количества и отсутствием критических оценок любых вариантов. Его целью является поиск нетривиального разрешения проблемной ситуации на основе генерирования анализа идей. Метод мозгового штурма направлен на преодоление стереотипов при мышлении и развитие навыка оперативного анализа, что является важным элементом системного мышления и его формирования.

Реализация технологии контекстного типа, в которой в качестве основной единицы выступает проблемная ситуация, основывается на использовании поисково-исследовательских методов, целью которых является приобретение знаний на основе самостоятельного поиска разрешения проблемных ситуаций путем сбора и исследования информации. Одним из таких методов является метод кейсов (*case study*). Целью метода кейсов является приобретение знаний в процессе творческо-исследовательской деятельности по разрешению микропроблем (кейсов), специально разрабатываемых для ознакомления с учебным профессионально значимым материалом или его закреплении.

Подготовка педагога и формирование его системного мышления предполагает овладение компетентностью разработки и реализации проектов, что является основанием использования метода проектов в нашем исследовании. Целью использования метода проектов является овладение навыком поиска оптимального способа разрешения поставленной задачи посредством сбора, анализа и интеграции

информации разных областей знаний на основе использования системного подхода. Выполнение проекта способствует эффективности достижения педагогических целей по овладению обучающимися новыми знаниями и компетенциями, с одной стороны, но, с другой стороны, требует от педагога организации самостоятельной деятельности обучающихся, способствующей достижению этих целей.

Организация самостоятельной деятельности обучающихся в нашем исследовании имеет важное значение, так как формирование системного мышления будущего педагога предполагает непрерывный процесс расширения знаний в области системного мышления и их трансформацию в предстоящую педагогическую деятельность, что в соответствии с ФГОС ВО предполагает развитие соответствующей компетентности (УК 6). В нашем исследовании для разворачивания траекторий развития и саморазвития использовали метод «перевернутого обучения» (*flipped learning*). Этот метод предполагает самостоятельное изучение теоретического материала, а освободившееся аудиторное время можно направить на более основательное овладение практическими навыками с опорой на самостоятельно изученные теоретические сведения. Целью использования «перевернутого обучения» в нашем исследовании стало формирования компетентности организации самостоятельной деятельности по поиску необходимой информации и ее изучению. Этот метод используется на втором (обучающем) и третьем (рефлексивном) этапах технологии формирования системного мышления будущего педагога, где соответствующая организация изучения теоретического материала позволяет реализовать переход от квазипрофессиональной деятельности студента к учебно-профессиональной. Следует отметить, что текущее состояние развития информационных технологий открывает ряд новых возможностей, таких как неоднократный просмотр видео, редактирование файлов разных форматов, которые делают более эффективным использование метода «перевернутого обучения».

Разворачивание технологии контекстного типа меняет стратегию использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в качестве средств обучения. На первом (теоретико-ориентировочном) этапе, когда деятельность сту-

дента носит учебный характер, студент является пассивным потребителем использования средств ИКТ в учебном процессе, наблюдая за использованием преподавателем средств ИКТ, таких как мультимедийное оборудование представления информации и коммуникации (интерактивная доска, веб-камера). На этом этапе будущие педагоги продолжают осваивать инструментальный и особенности офисных программ в процессе погружения работы с ними при выполнении заданий, кейсов и проектов по изучаемым дисциплинам, требующих обработки текстовой, графической и числовой информации. Изучение методов обработки числовой информации с помощью офисных программ позволяет освоить способы описания системы, анализа взаимодействия между ее элементами и графического представления числовой информации для наглядного представления модели системы. При этом деятельность студента носит учебный характер и выполняется по образцу или методическим рекомендациям. Выполнение более сложных проектов требует интеграции знаний и полученных навыков работы и использования средств ИКТ, что способствует погружению будущего педагога по математике в квазипрофессиональную деятельность второго (обучающего) этапа технологии контекстного типа. На третьем (рефлексивном) этапе студенты не только самостоятельно используют офисные программы, мультимедийное оборудование и сетевые технологии (*Internet*) для реализации своих проектов, в том числе и по развитию системного мышления, но и открывают для себя и осваивают их новые возможности.

Направленность использования форм средств и методов на формирование системного мышления будущего педагога обеспечивает авторская программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога». Она во взаимосвязи с другими средствами, формами и методами способствует организации деятельности студента с системным типом ориентировки, освоению им основ системного мышления и их трансформации из учебного процесса в предстоящую педагогическую деятельность в процессе перехода от учебной деятельности через квазипрофессиональную к учебно-профессиональной. Элементы разрабатываемой технологии контекстного типа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технология формирования системного мышления будущего педагога контекстного типа

Элемент технологии	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Модуль	теоретический аспект	особенности формирования когнитивных умений и навыков	практическая реализация формирования системного мышления
Этап	теоретико-ориентировочный	обучающий-	рефлексивный
Мотивы	учебные мотивы	мотивы познавательной деятельности	мотивы профессиональной деятельности
Задачи технологии	диагностировать уровень формирования системного мышления будущего педагога; внедрить программу «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»; разработать теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога (модуль 1, модуль 2, модуль 3)	организовать деятельность обучающихся с системным типом ориентировки на основе выделенных особенностей формирования системного мышления будущего педагога	реализовать самостоятельное формирование системного мышления будущим педагогом в контексте предстоящей педагогической деятельности, выполнить самоанализ
Форма взаимодействия	субъект→объект	субъект← объект	субъект↔субъект
Форма деятельности студентов	учебная	квази-профессиональная	учебно-профессиональная
Обучающие модели	семиотическая,	имитационная	социальная
Дисциплины	математический анализ, алгебра, элементарная математика, основы математической обработки информации, геометрия	практикум по решению математических задач, теория вероятностей и математическая статистика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков решения задач, методика обучения по профилю «математика»	методика обучения по профилю «математика», педагогическая практика, исследование операций и методы оптимизации
Задачи педагога	раскрыть необходимость развития системного мышления и его основы, используя возможности дисциплин математического цикла, изучаемые основной образовательной программой	организовать деятельность обучающихся с системным типом ориентировки; подготовить методические и учебные материалы, позволяющие освоить основы системного мышления, овладеть его умениями, приобрести практический навык системного мышления, раскрывая возможности дисциплин математического цикла в процессе их изучения	оказывать сопровождение обучающимся в реализации и самооценки развития системного мышления в контексте педагогической деятельности

Элемент технологии	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Задачи обучающегося	оценить необходимость развития системного мышления и ознакомиться с его основами в процессе изучения дисциплин математического цикла	освоить основы системного мышления, овладеть его умениями, приобрести практический навык развития системного мышления, раскрывая возможности дисциплин математического цикла в процессе их изучения	реализовать формирование системного мышления в контексте педагогической деятельности и выполнить самоанализ
Формируемые умения системного мышления	восприятие системы, описание системы и ее взаимодействия со средой	описание функций системы, описание динамики системы на основе системного подхода и математического аппарата	рефлексия полученных результатов исследования систем, их перенос на другие системы, проектирование профессиональной деятельности
Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)	пассивным потребителем использования средств ИК использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), использование по образцу	овладение навыками работы со средствами ИКТ	самостоятельное использование ИКТ, освоение новых возможностей

Таким образом, развертывание разработанной технологии контекстного типа для формирования системного мышления позволяет поэтапно сформировать группы умений системного мышления и способствует достижению поставленных целей формирования системного мышления будущего педагога.

2.2 Педагогические условия формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа

При формировании системного мышления будущего педагога важное значение приобретает определение педагогических условий, что способствует исключению стихийности результатов исследования и качественным изменениям в показателях критериев. С этой целью следует обратиться к раскрытию такого общенаучного понятия как «условия» и проанализировать его употребление в педагогических исследованиях. В словарях «условия» определяется как: «обстоятельство, от

которого что-нибудь зависит; требование, предъявляемое одной из договаривающихся сторон; устное или письменное соглашение о чем-нибудь; правила, установленные в какой-нибудь области жизни, деятельности; обстановка, в которой происходит что-нибудь; данные, требования, из которых следует исходить» [127]; «то, от чего зависит нечто другое (обусловливаемое); существенный компонент комплекса объектов (вещей, их состояний, взаимодействий), из наличия которого с необходимостью следует существование данного явления» [180]; «требование, предъявляемое одной из договаривающихся сторон; обстоятельство, от которого что-нибудь зависит» [40]; «обстоятельства, обуславливающие появление / развитие того или иного процесса» [124].

На основании анализа и обобщения словарных источников предоставляется возможным сделать вывод о важном значении условий и их влиянии на итоговый результат, что условия являются отражением отношения между субъектами, единством внутреннего и внешнего.

В философии условия характеризуют отношение объекта с окружающей средой, подчеркивается зависимость существования объекта от условий [180]. В психологии условия рассматриваются как совокупность внутренних и внешних обстоятельств в контексте психического развития [121]. В педагогических исследованиях интерес вызывает влияние изменяемых природных и социальных, внутренних и внешних воздействий не только на психическое, но и на физическое, нравственное и т.п. развитие личности, ее поведение, обучение и воспитание [51, 68]. Отмечается, что условия, оказывая влияние на действие причины, способствуют эффективности функционирования педагогической системы, обеспечивая успешность образования [73].

Для детального рассмотрения понятия «условия» следует проанализировать это понятие в сравнении с таким понятием как «причина». Отмечается, что причины способствуют появлению чего-то нового, а условия характеризуют среду, в которой это новое не только возникает, но существует и развивается. Условия, являясь связующим звеном в цепочке «причина-условие-следствие» не зависят от причины и порождают следствие, они определяют действия причины и оказывают

влияние на формирование следствия. Ключевым в цепочке причинно-следственных отношений является целеполагание и реализация целевых установок. В качестве цели причинно-следственных отношений в педагогическом процессе рассматривают цель образовательного процесса.

Анализ исследований понятия «педагогические условия» показал неоднозначность и множественность описаний этого понятия, среди которых исследователи выделяют три основных подхода, в соответствии с которыми даются определения педагогических условий, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Определения педагогических условий с позиции разных подходов

Подход к определению педагогического условия	Определения педагогических условий
совокупность каких-либо мер <i>педагогического воздействия</i> и возможностей материально-пространственной среды	<ul style="list-style-type: none"> – «(комплекс) мер, содержание, методы (приемы) и организационные формы обучения и воспитания» (В. И. Андреев) [8]; – «совокупность объективных возможностей содержания, форм, методов, средств и материально-пространственной среды, направленных на решение поставленных задач» (А. Я. Найн) [119]; – «совокупность мер (объективных возможностей) педагогического процесса» (Н. М. Яковлева) [196].
проектирование и конструирование <i>педагогической системы</i> , в которой условия выступают <i>компонентом</i>	<ul style="list-style-type: none"> – «компонент педагогической системы, отражающий совокупность внутренних (обеспечивающих развитие личностного аспекта субъектов образовательного процесса) и внешних (содействующий реализации процессуального аспекта системы) элементов, обеспечивающих её эффективное функционирование и дальнейшее развитие» [73]; – «содержательная характеристика одного из компонентов педагогической системы, в качестве которого выступают содержание, организационные формы, средства обучения и характер взаимоотношений между учителем и учениками» (М. В. Зверева) [66].
планомерная работа по <i>уточнению закономерностей</i> как устойчивых связей образовательного процесса,	<ul style="list-style-type: none"> – «планомерная работа по уточнению закономерностей как устойчивых связей образовательного процесса, обеспечивающая возможность проверяемости результатов научно-педагогического исследования» (С. А. Дынина) [58]

В нашем исследовании будем придерживаться позиции, в соответствии с которой педагогические условия создаются с целью оптимизации педагогического процесса и в нем проявляются [80, 188]. Н. М. Борытко [31] считает, что подбор педагогических условий ведет к совершенствованию педагогической системы.

Исследователями отмечается, что при анализе педагогического процесса для обеспечения функционирования и развития педагогических систем следует использовать рядорасположенные группы педагогических условий в соответствии с выделенными признаками их классификации по: сфере воздействия (внутренние и внешние), характеру воздействия (объективные и субъективные), специфик объекта воздействия (общие и специфические), отношению к деятельности (предпосылки, обстановки требования), виду действий (организационно-педагогические, психолого-педагогические и дидактические).

Н. В. Ипполитовой [73], выделены важные для понимания сущности педагогически условий положения, в соответствии с которыми педагогические условия: являются элементом педагогической системы, [73, с. 10, 11]. В таблице 3 приведены определения педагогических условий в соответствии с приведенными выше подходами (внутренним, внешним) и целостного педагогического процесса, реализуют возможности образовательной среды, оказывая влияние на ее эффективное функционирование и развитие; обеспечивают эффективное функционирование и развитие педагогической системы, характеризующей педагогический процесс [66].

В. А. Ширяева [190] указывает, что педагогические условия: отражают значимые требования к организации деятельности и качественно характеризуют основные факторы, процессов и явлений образовательной среды; обеспечивают решение поставленных педагогических задач через целенаправленно созданную и реализуемую в образовательной среде совокупность возможностей и обстоятельств педагогического процесса; формируют универсальные ключевые компетентности через комплекс мер, повышающих эффективность педагогического процесса [73, 190].

Л. С. Выготский [42] отмечал необходимость предварительной подготовки условий до их «созревания» и самостоятельного функционирования [42]. Педагогические условия, по мнению В. И. Андреева [8], являются результатом «целенаправленного отбора, конструирования и применения» [8].

В качестве начального этапа проектирования системы педагогических условий В. А. Ширяев [190] предлагает выявить внешние факторы, существенно влияющие на педагогический процесс, среди которых выделяет управляемые факторы, ею предложено выполнить следующие исследовательские процедуры: выявить развивающий потенциал, в предполагаемых к использованию методов и организационных форм, применяя концептуальный анализ педагогического опыта и литературы; выделить характерные для исследуемой педагогической системы эпизоды, тенденции развития педагогического процесса; выбрать значимые и управляемые педагогические условия, включающие методы, приемы и формы организации деятельности; сформировать систему педагогических условий, поэтапно включающую обучающего в образовательный процесс на основе логики развития педагогической системы; выбрать диагностические средства, позволяющие оценить результативность сформированной системы педагогических условий и внести корректировки в педагогический процесс [190].

В нашем исследовании при формировании системного мышления будущего педагога, педагогические условия будем рассматривать не только как совокупность компонентов (обстоятельств), влияющих на предмет исследования, но и как подсистему значимых обстоятельств (требований) педагогической системы самостоятельно существующую и трансформирующуюся в деятельности. В. А. Ширяева [190] выделяет в системе педагогических условий надсистемный, системный и подсистемный уровни системы педагогических условий. К первому она относит: концептуальные организационные, общедидактические (информационные, технологические) условия (обстоятельства); ко второму, системному уровню: общедидактические (личностные) условия и педагогическую систему; к подсистемному уровню – комплекс мер, позволяющий эффективно решать частные задачи [190].

Опираясь на вышесказанное, при формировании системного мышления будущего педагога в качестве надсистемного уровня системы педагогических условий будем рассматривать педагогическую систему подготовки педагога.

- 1) *мотивы к формированию системного мышления.*

Направление и уровень активности человека определяются системой потребностей и мотивов, которая является конструирующей основой его деятельности [15]. Эффективность исследуемого процесса формирования системного мышления будущего педагога вуза возможна, если активность деятельности обучающихся будет направлена на формирование системного мышления будущего педагога, т.е. они будут мотивированы.

Проблемой мотивации учебной деятельности занимались ученые: Б. Г. Ананьев [8], А. Г. Асмолов [13], Л. И. Божович [26], А. А. Вербицкий [36]). Эта проблематика выделилась в отдельное направление исследования личности только в начале XX века, но сама теория мотивации получила расцвет и оформилась в отдельную область психолого-педагогических исследований личности к концу XX века.

Обратимся к сущности понятия «мотив» (нем. *Motive*, франц. *motif*, от лат. *moveo* – *двигаю*), которое в словарях определяется как: «в психологии, то, что побуждает деятельность человека, ради чего она совершается [180]; «побудитель деятельности, складывающиеся под влиянием условий жизни субъекта и определяющие направленность его активности, применяется для обозначения различных явлений и состояний, вызывающих активность субъекта» [23]; «побуждения к деятельности, связанные с удовлетворением определенных потребностей; совокупность внутренних психологических условий, вызывающих, направляющих и управляющих человеческими действиями и поступками» [170].

Таким образом, мотивы являются стимулом деятельности, выступают в качестве регулятора поведения [192]. Согласно Г. Олпорту [128], мотивы являются внутренней структурой деятельности, они формируются при достижении цели удовлетворения потребностей в процессе деятельности, вызывая интерес к деятельности и обретая собственную силу, образуя, таким образом, механизм мотивации. Мотивация представляет собой систему мотивов, выступающих осознанными побуждениями деятельности [17]. В психологии выделяют две группы мотивов: мотивы содержательные и динамические, первые описывают сущность реализуемой

ими деятельности, а вторые ее процесс, отражая динамические характеристики мотивов. Важное значение так же приобретают внутренние, являющиеся предметом потребности индивида и внешние – побуждающие к деятельности посредством воздействия из вне.

В педагогике под мотивацией понимается совокупность процессов, форм, методов и средств, способствующих побуждению обучающихся к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Важность мотивации определяется тем, что в процессе деятельности по ее осуществлению обучаемые усваивают знания и формируются как личность.

Рассматривая учебную деятельность, исследователи выделяют познавательные мотивы, в связи с содержанием и процессом самой учебной деятельности и социальные мотивы, отражающие формы социального взаимодействия субъектов образования. Познавательные мотивы часто относят к внутренним, социальные мотивы – к внешним. При этом, развитие познавательных мотивов имеет важное значение для успешного обучения и готовности к самообразованию. Отмечено, что развитие познавательных мотивов происходит в процессе обучения при усвоении и систематизации знаний. Приводится три уровня познавательной потребности (познавательных мотивов): на первом наблюдается слабая дифференциация стремлений, на втором – проявление интереса, личный отбор информации, на третьем – устойчивое стремление, целенаправленная деятельность, что можно характеризовать как профессиональную мотивацию.

Для профессиональной подготовки важное значение приобретают *профессиональные* мотивы, определяющие отношение студента к выбранной специальности. Профессиональные мотивы рассматриваются как интересы и ориентации, способствующие успешной адаптации при обучении в вузе, оптимизирующие отдельные компоненты профессиональной подготовки, влияющие на ее эффективность. Они являются «мотивами роста» [108], направлены не на потребление, а на производство, реализуются в деятельности, подвигают субъекта к совершенствованию

ее способов, средств, форм, методов и т. п. А. А. Вербицкий [36] указывает на важное значение как профессиональных, так и познавательных мотивов, их нормальное развитие во взаимосвязи друг с другом [17].

Таким образом, в разработанной нами модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа в соответствии с выделенными модулями и этапами их реализации в процессе перехода от собственно-учебной через квази-профессиональную к собственно-профессиональной собственно деятельности необходима трансформация мотивов: от мотивации освоения нового в области подготовки к будущей профессии, к открытию нового, до мотивации осмысления основ формирования системного мышления будущего педагога к мотивам развития своих способностей и личных качеств их трансформации в мотивы овладения новыми способами действий, далее в мотивы саморазвития, самореализации и самосовершенствования в процессе формирования системного мышления будущего педагога.

2) методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий.

При развитии познавательных и профессиональных мотивов в процессе реализации технологии контекстного типа, представляющей предметное и социокультурное развитие личности и ее профессиональное становление, значимость приобретает организация и управление познавательной деятельностью студентов. Для успешного формирования системного мышления будущего педагога важное значение приобретает организация и управление познавательной деятельностью студентов. Ее эффективность зависит от методического сопровождения деятельности обучающихся, позволяющего студенту справляться с возникающими трудностями или оценить выполняемые действия. Отмечается необходимость наличия понятных и доступных для обучающихся учебных материалов для аудиторной и самостоятельной работы, комплексных рекомендаций по осуществлению основных видов деятельности методического сопровождения.

Обратим внимание, что в условиях самостоятельной подготовки при отсутствии преподавателя, особо остро встает необходимость в методическом сопровождении самостоятельной деятельности обучающихся, которое в соответствии с приведенными в первой главе особенностями формирования системного мышления будущего педагога позволяет: 1) раскрывать возможности дисциплин естественно-научного цикла, направленные на формирование знаний, умений и навыков в области системного мышления; 2) включать исследовательские и изобретательские задачи (задания), обеспечивающие формирование знаний и умений в области системного мышления; 3) организовывать деятельность с системным типом ориентировки.

В случае правильного методического сопровождения и организации деятельности обучающихся будет наблюдаться эффективность процесса формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке вуза, что будет способствовать росту интереса к дальнейшему совершенствованию формирования системного мышления будущего педагога, осознанному увеличению времени, отводимому на соответствующую деятельность.

Таким образом, соблюдение данного педагогического условия способствует максимальному раскрытию потенциала будущего педагога в процессе формирования системного мышления.

3) субъект-субъектное взаимодействие в процессе формирования системного мышления будущего педагога.

Технология контекстного типа и формы, методы и средства (обучение в сотрудничестве, перевернутое обучение и др.) ее реализации меняют стратегию взаимодействия участников образовательного процесса и отношений к студенту с позиции субъект-объектного взаимодействия с ведущей ролью преподавателя на позицию субъект-субъектного взаимодействия, реализующую субъективную активность, взаимообогащение и развитие всех субъектов образовательного процесса и процесса формирования системного мышления будущего педагога.

Процесс становления субъектности студента является важным элементом профессиональной подготовки, способствует его профессиональному и личностному развитию и проходит разные стадии. На начальной стадии, соответствующей короткому промежутку времени первичной адаптации студента к образовательному процессу в учебном заведении, еще не сформирована система взаимоотношений «преподаватель-студент», а студент занимает автономную позицию. Начиная с этой стадии, ведущая роль и инициатива во взаимодействиях между преподавателем и студентом принадлежат преподавателю. Именно он, опираясь на конечные цели обучения, определяет промежуточные цели, способы их достижения через содержание учебного материала, формы, средства и методы организации образовательного процесса и деятельности студента в нем. Взаимодействия в организующейся системе «преподаватель-студент» имеют характер воздействия преподавателя на студента. При этом заинтересованность студента в обучении способствует погружению студента в образовательный процесс и переходу из автономной позиции в позицию объекта субъект-объектных взаимоотношений вида «субъект → объект», что соответствует второй стадии становления субъектности студента.

Профессиональная подготовка и формирование системного мышления будущего педагога предполагают развитие у студентов способности проявлять инициативность и активность в деятельности, что невозможно с сохранением студентом позиции объекта. Ввиду этого, с целью формирования субъективности студента, преподаватель при организации учебного процесса должен подбирать формы и методы, способствующие переходу студента с позиции объекта системы взаимодействий «преподаватель-студент» в позицию субъекта. В нашем исследовании такими формами являются дискуссии, деловые игры, обучение в сотрудничестве, метод проектов, «мозговой штурм» и др. Это позволяет студентам максимально проявлять инициативу и активность. Так как организация образовательного процесса на этой стадии остается за преподавателем, то студент еще занимает позицию объекта, но в субъект-объектных взаимодействиях системы «преподаватель-студент»

инициатива теперь идет от студентов, что соответствует смене направления вектора взаимодействия между ними и третьей стадии «субъект←объект» становления субъектности студента.

На четвертой стадии студенты принимают активное участие в организации, управлении, контроле и оценке образовательного процесса и своей деятельности и реализации своих возможностей, что соответствует формированию «субъект↔субъектного» взаимодействия в системе взаимоотношений «преподаватель-студент».

На протяжении всего обучения преподаватель является субъектом организации образовательного процесса, который с целью формирования субъектности студента меняет свою ведущую роль на роль равноправного участника организации образовательного процесса. При этом, с самого начала, когда студент еще является объектом, исполняющим требования и предложения преподавателя, преподаватель должен воспринимать студента как субъекта образовательного процесса с его индивидуальностью, что является основой развития субъектности студентов и субъект-субъектного взаимодействия в процессе формирования системного мышления будущего педагога и выступающего в качестве одного из педагогических условий нашего исследования.

4) поэтапное формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа (интеграция учебной, квазипрофессиональной и профессиональной деятельности; ее последовательное моделирование; использование активных форм обучения в процессе разрешения проблемных ситуаций).

В нашем исследовании содержательная часть технологии контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке состоит из трех модулей: (модуль 1, модуль 2, модуль 3). Реализация модулей в образовательном процессе предполагает последовательное изменение мотивов студентов: от учебных к мотивам профессиональной деятельности через мотивы познавательной деятельности; изменение вида взаимодействия: от «субъ-

ект→объектного», к «субъект↔субъектному», через изменение вектора во взаимодействии; изменение деятельности студентов от учебной через квазипрофессиональную к собственно профессиональной. Это влечет изменение вида обучающей модели: от семиотической через имитационную к социальной. Такое последовательное изменение мотивов, форм взаимодействия участников образовательного процесса, вида деятельности студентов и обучающей модели определяет их единство, предполагает введение последовательности этапов (теоретико-ориентировочный, обучающий, рефлексивный) при конструировании процессуальной части технологии контекстного типа в формирования системного мышления будущего педагога.

Поэтапность рассматриваемого в нашем исследовании процесса открывает возможность последовательного моделирования образовательного процесса, более рационального подбора заданий соответствующих каждому этапу, использование форм организации образовательного процесса, развивающих активность студентов от этапа к этапу, погружая их в предстоящую профессиональную деятельность при последовательном (поэтапном) развитии рассматриваемых учебных проблемных ситуаций. Это способствует овладению будущими педагогами спецификой профессиональной деятельности, эффективной реализации процесса формирования системного мышления будущего педагога, его диагностичности.

5) Технология контекстного типа представляется нами как открытая саморазвивающаяся система преподавания (обучения), включающая эффективные средства, методы и формы обучения. Формирование системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке включает 3 этапа (этап 1 – теоретико-ориентировочный, этап 2 – операциональный. этап 3 – рефлексивный).

Основанием реализации технологии контекстного типа явилась разработанная программа *«Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»*.

Таким образом, с целью подготовки и проведения опытно-экспериментальной работы были выявлены следующие педагогические условия: мотивы к форми-

рованию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие субъектов образования; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; внедрение технологии контекстного типа на основе программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога». Перечисленные педагогические условия будут способствовать формированию системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

2.3 Опытнo-экспериментальная работа по реализации модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа

Разработанная модель формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа проверялась в ходе опытнo-экспериментальной работы, целью которой была проверка адекватности и эффективности модели. В соответствии с целью была сформулирована гипотеза опытнo-экспериментальной работы, предполагающая в рамках реализации в образовательный процесс подготовки будущего педагога разработанной модели в экспериментальной группе, в которой будут присутствовать более высокие показатели уровня сформированности компонентов системного мышления будущего педагога и их существенные различия по сравнению с показателями в контрольной группе, что предполагает определение критериев формирования системного мышления будущего педагога и уточнение характеристик уровней.

Для достижения цели опытнo-экспериментальной работы и проверки гипотезы были определены и поставлены следующие задачи:

1) разработать план опытнo-экспериментальной работы по реализации модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа и определить ее содержание; 2) определить критерии,

показатели и уровни сформированности системного мышления будущего педагога, подобрать методики их диагностики; 3) реализовать в рамках образовательного процесса подготовки будущих педагогов модель формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа с соблюдением педагогических условий; 4) провести диагностику уровней сформированности компонентов в КГ и ЭГ; 5) на основе полученных эмпирических данных о сформированности компонентов формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ в соответствии с установленными критериями провести качественный анализ с использованием статистических методов; 6) интерпретировать полученные результаты относительно цели и выдвинутой гипотезы.

Опытно-экспериментальное исследование осуществлялась в несколько этапов (рисунок 3):

Первый этап (2013-2015 гг.) - изучение научных источников и личного опыта работы в высших учебных заведениях позволили определить степень разработанности проблемы формирования системного мышления будущего педагога. Были сформулированы цель и задачи научного исследования, определены объект, предмет, гипотеза исследования. *Второй этап* (2015-2019 гг.) – разработка модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа; выявление педагогических условий, способствующих эффективности реализации модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа; проведение опытно-экспериментальной работы на констатирующем и формирующем этапах эксперимента; уточнение данных, полученных экспериментальным путем. *Третий этап* (2019-2022 гг.) – завершение опытно-экспериментальной работы; систематизация и обобщение результатов теоретической и экспериментальной работы; проверка основных положений гипотезы, оформление результатов исследования.



Рисунок 3 – Схема содержания этапов опытно-экспериментальной работы

В соответствии с разработанным планом опытно-экспериментальная работа включала констатирующий, формирующий и итоговый этапы эксперимента, содержание которых схематично представлено на рисунке 3, проводилась на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет». С целью изучения объективных результатов исследования были сформированы КГ и ЭГ из студентов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет» физико-математического факультета, направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями) профили: «Математика», «Информатика», 66 респондентов (33 – ЭГ, 33 – КГ), соответствующие одинаковым количественным критериям (объем выборок по 33 человека в каждой группе) и качественным (однородность по гендерным и возрастным характеристикам), а также

отсутствием отличий в учебных программах подготовки (изучаемые дисциплины, учебные практики и количество часов), что соответствует их репрезентативности.

На констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы были определены цель, гипотеза формирования системного мышления будущего педагога, уточнено формулирование характеристик уровней, сформированы контрольная группа (КГ) и экспериментальная (ЭГ), однородные по количественному и качественному составу (возраст, уровень сформированности компонентов системного мышления). Формирование системного мышления обучающихся в ЭГ проводилось в соответствии с педагогическими условиями, выделенными в пункте 2.2. данного исследования.

Проведенное анкетирование будущих педагогов об осведомленности о системном мышлении показало, что большинство из них (83,52%) никогда не слышали о системном мышлении, при этом около половины из них (45,45%) проявили интерес к системному мышлению после ознакомительной беседы о системном мышлении, большинство студентов (64,75%) показали умения использовать принципы системного мышления в простых ситуациях, аналогичных ранее разобранным, но возможность наложения ранее разобранных ситуаций на исследуемую оценивает только малая часть будущих педагогов (15,73%).

Данные результаты и результаты педагогического исследования, приведённые в других параграфах данной работы, позволили решить вторую задачу опытно-экспериментальной работы и определить для компонентов системного мышления (мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный) критерии сформированности системного мышления будущего педагога, их показатели, уровни и подобрать методики диагностики, что комплексно представлено в таблице 4.

Мотивационный критерий мотивационно-ценностного компонента формирования системного мышления будущего педагога характеризуется следующими показателями: мотивы к формированию системного мышления; осознание ценностного отношения к профессии педагога; потребности к достижению успехов.

Знаниевый критерий когнитивного компонента характеризуется следующими показателями: знания в области системного мышления; расширение профессионального знания; системные знания и глубина суждений.

Праксиологический критерий деятельностного компонента характеризуется следующими показателями: овладение различными видами профессиональной деятельности; самостоятельность действий; саморазвитие, самообразование.

Рефлексивный критерий рефлексивно-оценочного компонента: профессиональное самосознание; рефлексия, саморефлексия; понимание своих сильных и слабых сторон.

Были определены уровни сформированности системного мышления будущего педагога в вузе: репродуктивный, продуктивный, творческий. Репродуктивный уровень характеризуется отсутствием мотивов к формированию системного мышления, ценностного отношения к профессии педагога; потребности к достижению успехов в процессе формирования знаний в области системного мышления, направленности на самостоятельность действий при формировании системного мышления, рефлексии, понимании своих сильных и слабых сторон. На продуктивном уровне мотивы к формированию системного мышления, система ценностного отношения к профессии педагога, потребности к достижению успехов находятся на стадии формирования и проявляются ситуативно, также ситуативно проявляются знания в области системного мышления, расширение профессионального знания, стремление к овладению различными видами профессиональной деятельности, к саморазвитию, самообразованию, развитию профессионального самосознания, саморефлексии. Творческий уровень характеризуется ярко выраженной мотивацией к формированию системного мышления, сформированным ценностным отношением и потребностью к формированию системного мышления, непрерывным расширением профессиональных знаний, ярко выраженным проявлением глубины суждений, стремлением к овладению различными видами профессиональной деятельности, направленностью на самостоятельность действий в процессе формирования системного мышления, саморазвитием и самообразованием, развитием профессионального самосознания, саморефлексии.

Для выделенных критериев компонентов формирования системного мышления будущего педагога были подобраны методики их диагностики в соответствии с показателями критериев (таблица 4)

С помощью выделенных критериев и подобранных диагностических методик осуществлялась экспериментальная проверка эффективности формирования системного мышления будущего, включающая констатирующий, формирующий и итоговый этапы. Диагностика начального уровня сформированности системного мышления будущего педагога проводилась на констатирующем этапе эксперимента. Мотивационный критерий формирования системного мышления будущего педагога изучался с помощью исследования мотивации (М. И. Лукьянова [цит. по 156], Е. А. Калинина [Там же]), отражающей личностный смысл обучения, степень развития целеполагания, стремление к достижению успеха, реализацию внутренних и внешних мотивов. Осознание ценностного отношения к профессии педагога (Ю. М. Орлов [Там же], М. Рокич [Там же]) рассматривалась с позиции настойчивости в достижении целей, удовлетворенности достигнутого, стремлением к лучшему, потребностью к новому. Потребности в достижении успехов в области системного мышления (К. Замфир [Там же], А. А. Реана [Там же]) оценивалась соотношением внутренних мотивов положительными и отрицательными внешними мотивами

Знаниевый критерий позволял оценивать знания в области формирования системного мышления по результатам успеваемости и с помощью тестов, самостоятельных работ; расширение профессионального знания в процессе формирования системного мышления оценивалось с помощью диагностики парциальной готовности к профессиональному знанию (Н. П. Фетискин [Там же]), включающие оценку компонентов готовности (мотивационный, когнитивный, организационный и т.п.), системные знания и глубина суждений в процессе формирования системного мышления будущего педагога (Е. А. Петелина).

Таблица 4 – Критерии, показатели, диагностические методики оценки формирования системного мышления будущего педагога

Ком- по- нент	Кри- те- рий	Показатель	Диагностический метод	Уровень		
				<i>репродуктивный</i> проявляется отсут- ствием:	<i>продуктивный</i> проявляются поверхностно (ситуативно):	<i>творческий</i> ярко выражено, про- являются:
<i>мотивационно-ценностный</i>	<i>мотивационный</i>	<ul style="list-style-type: none"> - мотивы к формированию системного мышления; - осознание ценностного отношения к профессии педагога; - потребности в достижении успехов 	<ul style="list-style-type: none"> – анкета изучения мотивации (Е. А. Калининой) – оценка (Ю. М. Орлов), методика «Ценностные ориентации» (М. Рокич) – анкета профессиональной деятельности (К. Замфир) в модификации потребностей достижений (А. А. Реан) 	<ul style="list-style-type: none"> - мотивы к формированию системного мышления; – система ценностного отношения к профессии педагога; – потребности к достижению успехов 	<ul style="list-style-type: none"> - мотивы к формированию системного мышления; -ценностное отношение к профессии педагога - потребности в достижении успехов я; 	<ul style="list-style-type: none"> - положительные мотивы к формированию системного мышления; - ценностное отношение к профессии педагога; - потребность к формированию системного мышления;
<i>когнитивный,</i>	<i>Знаниевый</i>	<ul style="list-style-type: none"> - знания в области системного мышления; - расширение профессионального знания; - системные знания и глубина суждений 	<ul style="list-style-type: none"> -диагностические тесты, зачёты, экзамены; - диагностика уровня парциальной готовности к профессиональному знанию (Н. П. Фетискин); - определение уровня развития самостоятельности по частоте проявлений (Е. А. Петелина); 	<ul style="list-style-type: none"> – знаний в области формирования системного мышления; – расширение профессионального; – системные знания и глубина 	<ul style="list-style-type: none"> - знания в области формирования системного мышления; - расширение профессионального знания; - периодическое проявление самостоятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> - непрерывное расширение знания в процесс формирования системного мышления; - расширение профессионального знания; - системные знания и глубина суждений

Продолжение таблицы 4

Ком- по- нент	Кри- терий	Показатель	Диагностический метод	Уровень		
				<i>репродуктивный</i> проявляется отсут- ствием:	<i>продуктивный</i> проявляются поверхностно (ситуативно):	<i>творческий</i> ярко выраженно проявля- ются:
<i>деятельностный</i>	Праксиологический	<ul style="list-style-type: none"> - овладение различными видами профессиональной деятельности; - самостоятельность действий; - саморазвитие, самообразование 	<ul style="list-style-type: none"> - диагностика уровня парциальной готовности к профессиональному развитию (способность к самоуправлению, контактность, гибкость) (Н.П.Фетискин) - определение уровня развития самостоятельности по частоте проявлений (Е.А.Петелина). - оценка способности к саморазвитию и самоорганизации (В. И. Андреев) 	<ul style="list-style-type: none"> - к овладению различными видами профессиональной деятельности; - направленности на самостоятельность действий; - стремления к саморазвитию самообразованию 	<ul style="list-style-type: none"> - стремления к овладению различными видами профессиональной деятельности; - периодическое проявление осознанности и самостоятельности действий; - стремления к саморазвитию самообразованию 	<ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению различными видами профессиональной деятельности; - направленность на самостоятельность действий; - стремление к саморазвитию самообразованию
<i>рефлексивно-оценочный</i>	Рефлексивный	<ul style="list-style-type: none"> - развитие профессионального самосознания; - рефлексия, саморефлексия; - понимание своих сильных и слабых сторон 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка способности к саморазвитию и самоорганизации (В.И. Андреев) - методика определения уровня рефлексивности (по В.В.Пономарева) - самооценка уровня развития рефлексии (М. Козуб, А.В. Карпов); 	<ul style="list-style-type: none"> - к развитию профессионального самосознания; - рефлексии, саморефлексии; - понимания своих сильных и слабых сторон 	<ul style="list-style-type: none"> - развитие профессионального самосознания - рефлексия, саморефлексия; - понимание своих сильных и слабых сторон 	<ul style="list-style-type: none"> - развитие профессионального самосознания; - овладение навыками рефлексии, саморефлексии; - пониманием своих сильных и слабых сторон

Праксиологический критерий исследовался оценкой овладения различными видами профессиональной деятельности (Н. П. Фетискин [цит. по 156]): способностью к самоуправлению, контактностью, гибкостью, самостоятельностью действий (Е. А. Петелина), стремлением к саморазвитию, самообразованию (В. И. Андреев [Там же]) в процессе формирования системного мышления будущего педагога.

Рефлексивный критерий исследовался с помощью оценки уровня рефлексии (В. В. Пономарева [Там же]), ее самооценки (М. Коуб, А. В. Карпов [Там же]), саморазвития, самообразования (В. И. Андреев [Там же]).

На констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы исследовался учебный материал дисциплин естественно-научного цикла, задания, предлагаемые студентам для их освоения. По итогам исследования мотивационного компонента по уровням показателей в КГ и ЭГ, по обеим группам были получены результаты, которые представлены в таблице 5. В таблице так же представлены интегрированные результаты, полученные вычислением среднего значения всех показателей, считая их равнозначными.

Таблица 5 – Результаты констатирующего этапа диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
мотивы к формированию системного мышления	51,52	54,54	42,42	42,42	6,06	3,03
ознание ценностного отношения к профессии педагога	42,42	42,42	51,51	48,48	6,06	9,09
потребности в достижении успехов	63,63	66,67	30,03	30,30	6,06	3,03
интегрированные результаты	52,52	54,54	41,41	40,40	6,06	5,05

На рисунке 4 показано графическое представление полученных данных диагностики мотивационного критерия по показателям (в КГ и ЭГ) формирования системного мышления будущего педагога. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению мотивационного

критерия по показателю мотивов к формированию системного мышления будущего педагога для КГ и ЭГ, третьи и четвертые столбики гистограммы соответствуют показателю осознания ценностного отношения к профессии педагога в КГ и ЭГ, последние две группы столбиков соответствуют потребности в достижении успехов в области системного мышления.

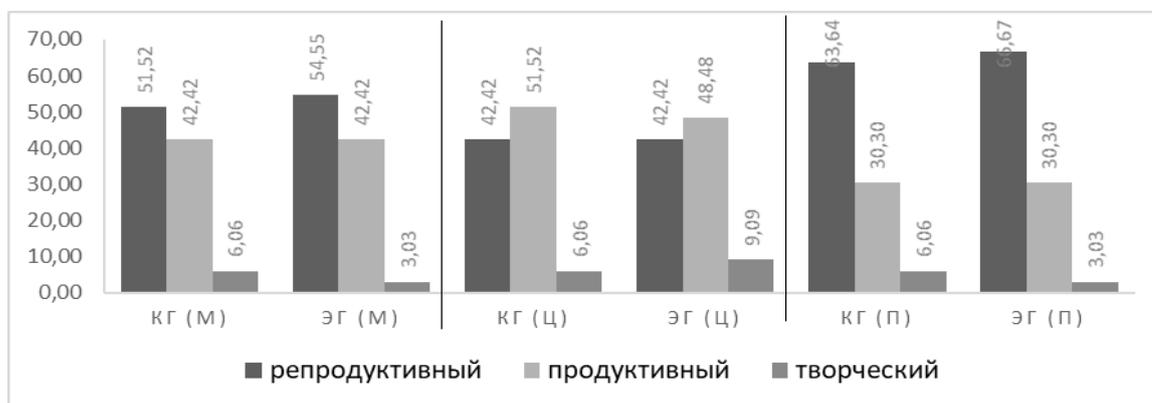


Рисунок 4 – Графическое представление результатов констатирующего этапа диагностики мотивационного критерия (по показателям в контрольной и экспериментальной группах) формирования системного мышления будущего педагога

Проведя анализ полученных результатов, можно сделать следующие выводы: у студентов КГ и ЭГ слабо развит мотивационный компонент формирования системного мышления будущего педагога (репродуктивный уровень более 50% в обеих группах); наименее развита потребность в достижении успехов в области системного мышления (более 90% респондентов показали репродуктивный или продуктивный уровни).

На рисунке 5 показано графическое представление полученных интегрированных данных диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ И ЭГ.

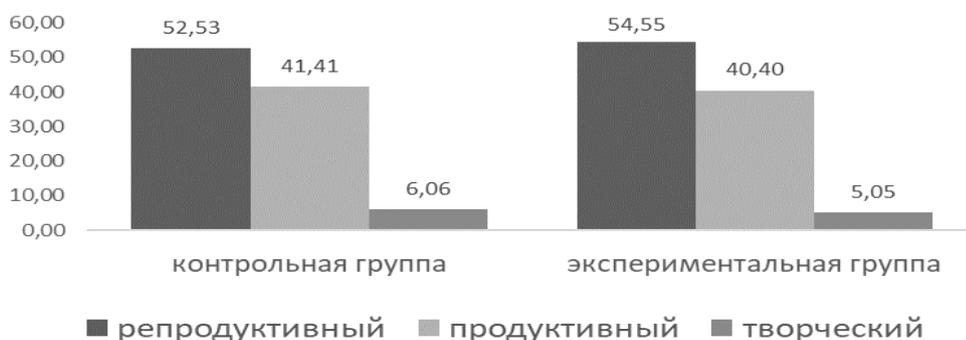


Рисунок 5 – Графическое представление интегрированных результатов констатирующего этапа диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах

Графическая презентация интегрированных данных диагностики уровней мотивационного компонента формирования системного мышления будущего педагога показывает эквивалентность полученных значений, что характеризует тождественность данных в обеих группах. Это предположение было принято за нулевую гипотезу при статистической проверке результатов диагностики мотивационного компонента формирования системного мышления будущего педагога. Статистический анализ эмпирических данных проводился с помощью ϕ^* – углового преобразования Фишера. Выбор данного метода обосновывался отсутствием необходимости проверки зависимости выборок. Эмпирические значения во всех случаях меньше критического значения $\phi^*_{\text{крит}} = 1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет сделать вывод, подтверждающий гипотезу о тождественности полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\phi_{\text{эмп}}$ диагностики мотивационного критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на констатирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
мотивы к формированию системного мышления	0,004	0,00	0,012
осознание ценностного отношения к профессии педагога	0,00	0,003	0,008
потребности в достижении успехов	0,004	0,00	0,012

Итоги диагностики знаниевого критерия по уровням показателей в контрольной и экспериментальной группах, а также интегрированные результаты (вычисление среднего значения всех показателей, считая, что вклад в формирование знаниевого критерия равнозначен) по обеим группам, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты констатирующего этапа диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
знания в области формирования системного мышления	84,85	87,88	12,12	9,09	3,03	3,03
расширение профессионального знания	75,76	72,73	21,21	24,24	3,03	3,03
системные знания и глубина суждений	84,85	87,88	12,12	9,09	3,03	3,03
интегрированные результаты	81,82	82,83	15,15	14,14	3,03	3,03

Графическая интерпретация данных диагностики знаниевого критерия по показателям (в контрольной и экспериментальной группах) формирования системного мышления будущего педагога приведена на рисунке 6. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению знаниевого критерия по показателю «знания в области формирования системного мышления» для контрольной и экспериментальной групп; третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю «расширение профессионального знания в процессе формирования системного мышления» в контрольной и экспериментальной группах; последние две группы столбиков соответствуют показателю «системные знания и глубина суждений».

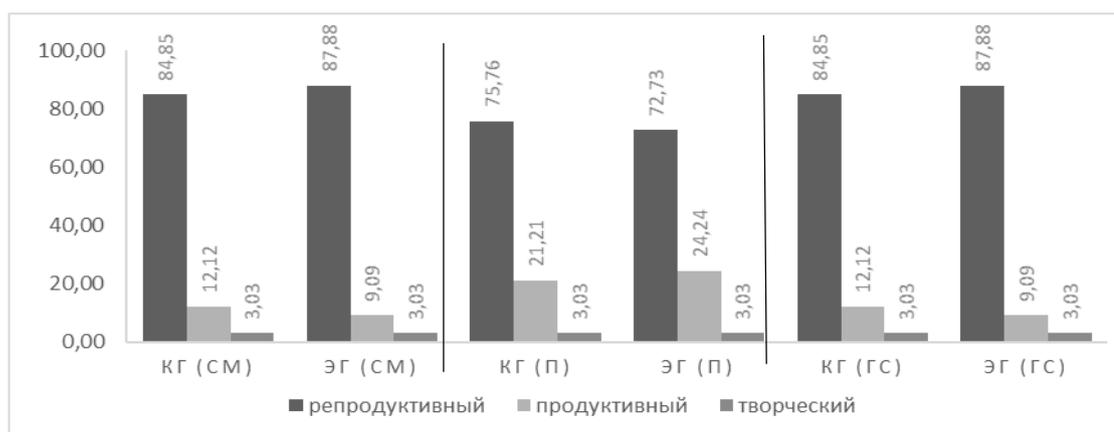


Рисунок 6 – Графическое представление результатов констатирующего этапа диагностики знаниевого критерия (по показателям в контрольной и экспериментальной группах) формирования системного мышления будущего педагога

Анализ результатов подводит нас к следующим выводам: студенты контрольной и экспериментальной групп не владеют знаниями в области системного мышления (репродуктивный уровень: КГ – 84,85%, ЭГ – 87,80%); не выявлено расширение профессионального знания (репродуктивный уровень: КГ – 75,76%, ЭГ – 72,73%); отсутствует глубина суждений (творческий уровень: только 3,03% в обеих группах).

На рисунке 7 представлена графическая интерпретация полученных интегрированных данных диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах, позволяющая сделать вывод о тождественности полученных значений, что было проверено статистически с помощью ϕ^* – углового преобразования Фишера. Эмпирические значения во всех случаях меньше критического значения $\phi^*_{\text{крит}} - 1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что свидетельствует о подтверждении гипотезы о тождественности полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 8).

Таблица 8 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\phi_{\text{эмп}}$ диагностики знаниевого критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на констатирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
знания в области формирования системного мышления	0,006	0,004	0,00
расширение профессионального знания	0,004	0,026	0,00
системные знания и глубина суждений	0,006	0,005	0,00

Итоги диагностики праксиологического компонента по уровням показателей в контрольной и экспериментальной группах, а также интегрированные результаты (вычисление среднего значения всех показателей, считая их равнозначными) по обеим группам представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты констатирующего этапа диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
овладение различными видами профессиональной деятельности	84,85	87,88	12,12	9,09	3,03	3,03
самостоятельность действий	75,76	78,79	21,21	18,18	3,03	3,03
саморазвитие, самообразование	93,93	90,90	3,03	6,06	3,03	3,03
	84,85	85,86	12,12	11,11	3,03	3,03

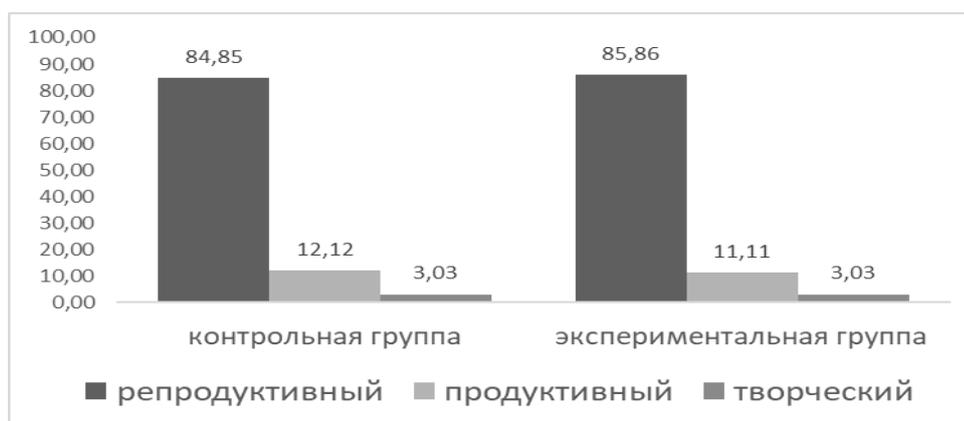


Рисунок 7 – Графическое представление интегрированных результатов констатирующего этапа диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах

Данные диагностики праксиологического критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога (в КГ и ЭГ) представлены в графическом виде на рисунке 8. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению праксиологического критерия по показателю «овладение различными видами профессиональной деятельности», третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю развития самостоятельности действий в процессе формирования системного мышления в КГ и ЭГ, последние две группы столбиков соответствуют саморазвитию, самообразованию в процессе формирования системного мышления.

Полученные результаты диагностики праксиологического критерия приводят к выводу, что владение различными видами профессиональной деятельности не сформированы (репродуктивный уровень: КГ – 84,85% , ЭГ – 87,88%; отсутствует самостоятельность действий в формировании системного

мышления будущего педагога, (репродуктивный уровень :в КГ –75,76%, и ЭГ – 78,79%); у студентов не наблюдалось саморазвитие и самообразование (творческий уровень: только 3,03% в обеих группах).

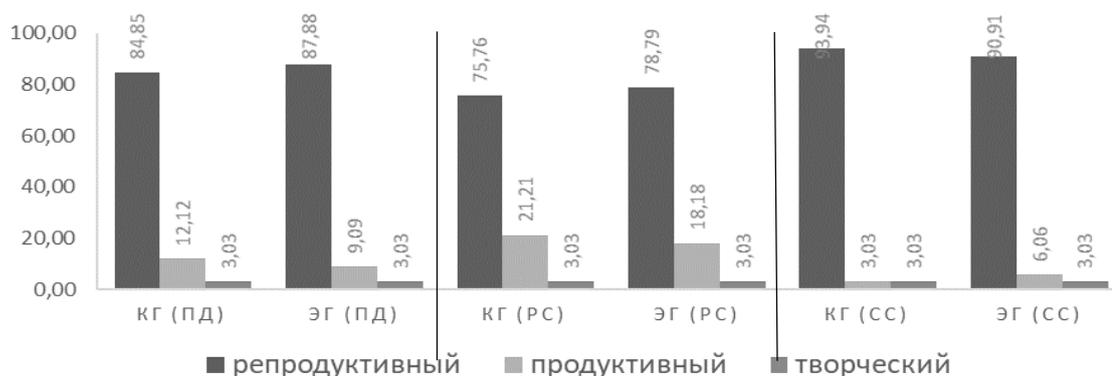


Рисунок 8 – Графическое представление результатов констатирующего этапа диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога (по показателям в контрольной и экспериментальной группах)

На рисунке 9 представлена графическая интерпретация полученных интегрированных данных диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ, которая показывает тождественность полученных значений, что было проверено статистически с помощью φ^* – углового преобразования Фишера. Эмпирические значения во всех случаях меньше критического значения φ^* крит-1,64 при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет сделать вывод о принятии гипотезы тождественности полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 10).

Таблица 10 - Результаты эмпирического значения коэффициента $\varphi_{эмп}$ диагностики праксиологического критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на констатирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
овладение различными видами профессиональной деятельности	0,00646	0,004828	0
самостоятельность действий	0,005168	0,005304	0
саморазвитие, самообразование	0,007684	0,011696	0

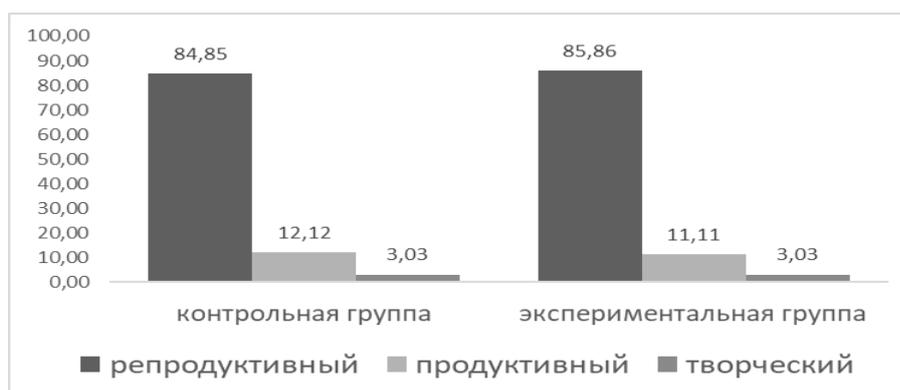


Рисунок 9 – Графическое представление интегрированных результатов констатирующего этапа диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ

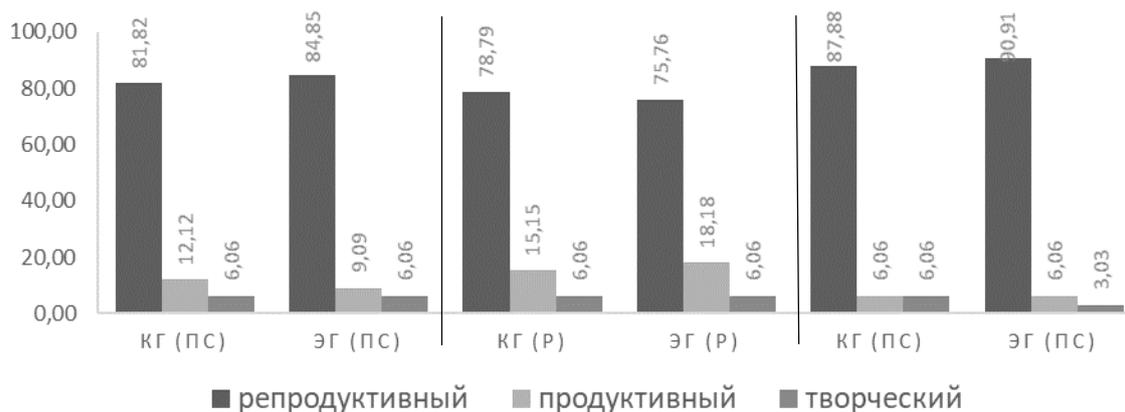
Значения уровней показателей в контрольной и экспериментальной группах диагностики рефлексивного компонента, а также интегрированные результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога на констатирующем этапе

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
профессиональное самосознание	84,85	87,88	12,12	9,09	3,03	3,03
рефлексия, саморефлексия	75,76	78,79	21,21	18,18	3,03	3,03
самооценка своих сильных и слабых сторон	93,93	90,90	3,03	6,06	3,03	3,03
	84,85	85,86	12,12	11,11	3,03	3,03

Данные диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога по показателям (в контрольной и экспериментальной группах) представлены в графической интерпретации на рисунке 10. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению праксиологического критерия по показателю «профессиональное самосознание», третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю рефлексия, саморефлексия в процессе формирования системного мышления в контрольной и экспериментальной группах, последние две

группы столбиков соответствуют пониманию своих сильных и слабых сторон в процессе формирования системного мышления.



Ри-

сунк 10 – Графическое представление результатов констатирующего этапа диагностики рефлексивного критерия (по показателям в контрольной и экспериментальной группах) формирования системного мышления будущего педагога

В результате диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога обнаружено отсутствие развития профессионального самосознания в процессе формирования системного мышления (81,82% репродуктивный уровень в контрольной группе и 84,85% в экспериментальной группе), преобладание студентов с неразвитой рефлексией и саморефлексией (78,79% репродуктивный уровень в КГ и 75,76% в ЭГ), что понимание своих сильных и слабых сторон присутствует у незначительного числа студентов (только 6,06% творческий уровень в КГ и 3,03% в ЭГ).

На рисунке 11 представлена графическая интерпретация полученных интегрированных данных диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах, показывающая соответствие полученных значений, что было подтверждено статистической обработкой данных с помощью ϕ^* – углового преобразования Фишера. Эмпирические значения во всех случаях меньше критического значения $\phi^*_{\text{крит}}=1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что свидетельствует о принятии гипотезы о тождественности полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 12).

Таблица 12 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\varphi_{эмп}$ диагностики рефлексивного критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на констатирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
профессиональное самосознания	0,00646	0,004828	0
рефлексия, саморефлексия	0,005168	0,005304	0
самооценка своих сильных и слабых сторон	0,007684	0,011696	0

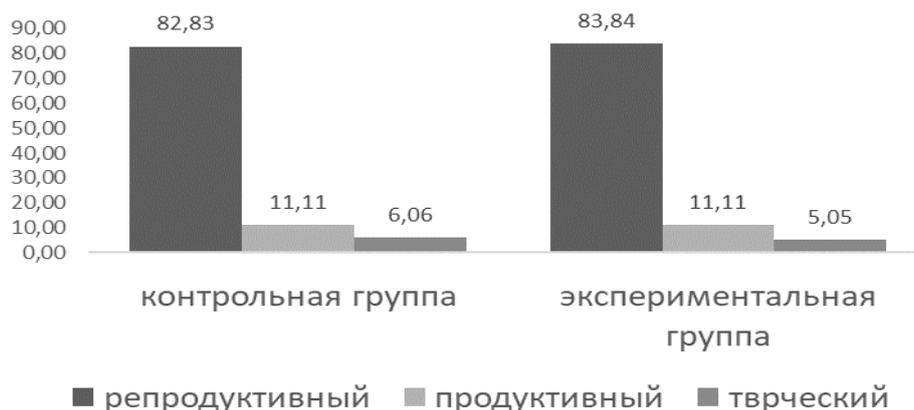


Рисунок 11 – Графическое представление интегрированных результатов констатирующего этапа диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах

В таблице 13 приведены результаты диагностического исследования на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы распределения по уровням для каждого критерия и общие значения для контрольной и экспериментальной групп. Значения по критериям являются усредненными по соответствующим показателям, исходя из их равнозначности. Рассматривая все критерии как равнозначные, посчитали общие значения распределения по уровням.

Таблица 13 – Результаты констатирующего эксперимента, распределенные по уровням для критериев формирования системного мышления будущего педагога

Уровень	<i>Мотивационный</i>		<i>Знаниевый</i>		<i>Праксиологический</i>		<i>Рефлексивный</i>		Общий	
	кГ(%)	эГ(%)	кГ(%)	эГ(%)	кГ(%)	эГ(%)	кГ(%)	эГ(%)	кГ(%)	эГ(%)
репродуктивный	52,53	54,55	81,82	82,83	84,85	85,86	82,83	83,84	75,51	76,77
продуктивный	41,41	40,40	15,15	14,14	12,12	11,11	11,11	11,11	19,95	19,19
творческий	6,06	5,05	3,03	3,03	3,03	3,03	6,06	5,05	4,55	4,04

Анализ результатов констатирующего эксперимента (рисунок 12.) привел к выводу, что формирование системного мышления будущего педагога с учетом критериев и показателей находится на репродуктивном уровне; у обеих групп (контрольной и экспериментальной) наиболее развит мотивационно-ценностный компонент (продуктивный и творческий уровень более 45% в обеих группах, по другим компонентам менее 20%).

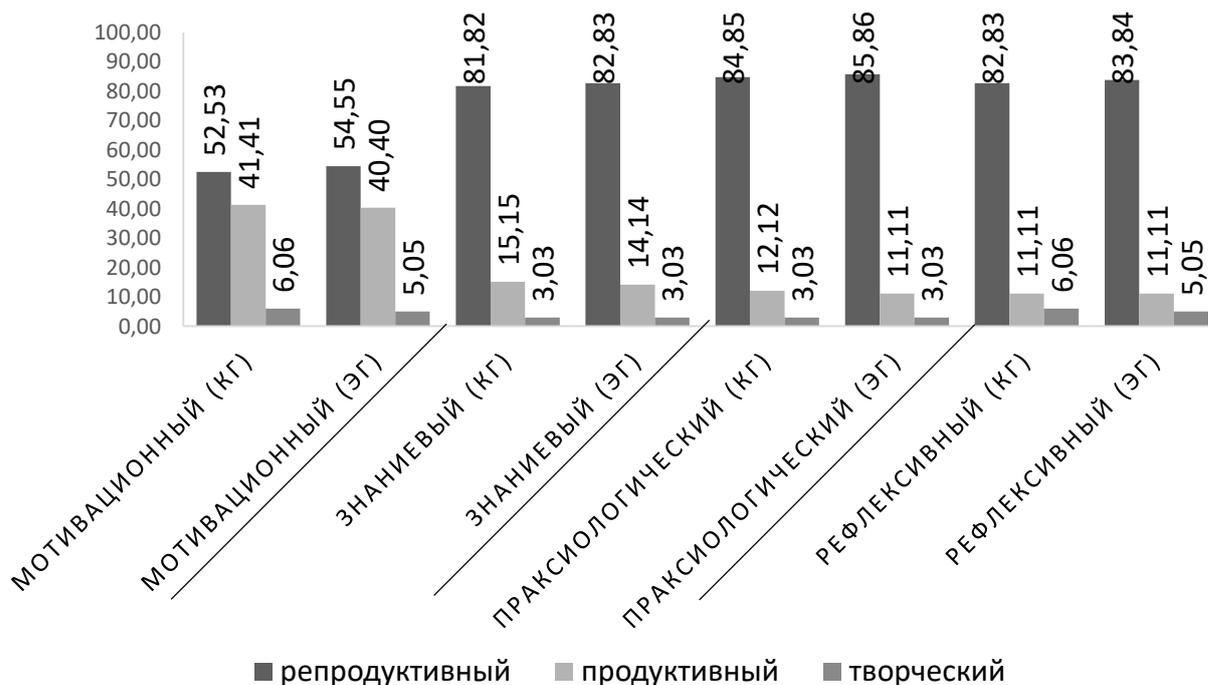


Рисунок 12 – Результаты констатирующего эксперимента

Анализ диагностики знаниевого критерия (когнитивный компонент) показал, что сформирован творческий уровень системного мышления: КГ – 3,03%, ЭГ – 3,03%; продуктивный уровень в КГ – 15,15%, в ЭГ – 14,14%; репродуктивный уровень: в КГ – 81,82% и в ЭГ – 82,83%.

Анализ диагностики практиологического критерия (поведенческий компонент) позволяет сделать вывод, что творческий уровень: КГ – 3,03%, ЭГ – 3,03%; продуктивный уровень: КГ – 12,12%, ЭГ – 11,11%; репродуктивный уровень: КГ – 84,85%, ЭГ – 85,86%.

Результаты анализа оценки рефлексивного критерия (рефлексивно-оценочный компонент) показали, что творческий уровень: КГ – 6,06%, в ЭГ – 5,05%; продуктивный уровень: КГ – 11,11%, ЭГ – 11,11%; репродуктивный уровень: КГ – 82,83%, ЭГ – 83,81%.

Обобщенные результаты констатирующего эксперимента, распределенные по уровням для критериев (мотивационный, знаниевый, праксиологический, рефлексивный) формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах приведены в таблице 13 и на рисунке 13.

Таким образом, анализ результатов констатирующего этапа эксперимента позволяет сделать вывод, что формирование системного мышления у будущего педагога находится на репродуктивном уровне характеризуется отсутствием: мотивов к его формированию; знаний в области системного мышления; владением соответствующими видами деятельности, ее рефлексией. На основании анализа результатов диагностического исследования констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы подтверждается необходимость целенаправленного формирования системного мышления будущего педагога.

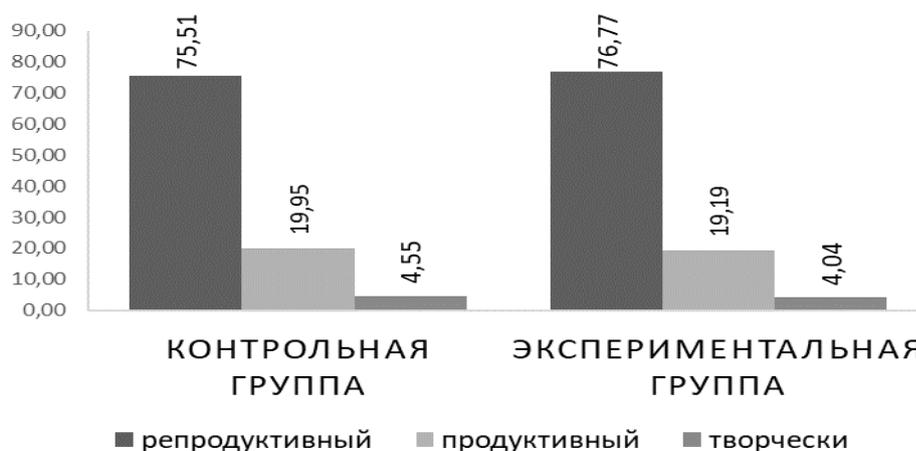


Рисунок 13 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ на констатирующем этапе

На формирующем этапе эксперимента, цель которого заключалась в проверке эффективности модели формирования системного мышления будущего педагога, были выявлены педагогические условия. На этом этапе опытно-экспериментальной работы проводилась апробация модели с внедрением технологии контекстного типа на основе программы «Комплексная ре-

презентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога», включающая, *модуль 1 – теоретический аспект, модуль 2 – учет индивидуально-личностных особенностей, модуль 3 – практическая реализация.*

Составляющие технологии формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке вуза на основе технологии контекстного образования как системы функционируют в постоянной взаимосвязи друг с другом, как единое целое, включают следующие этапы: *этап 1 – теоретико-ориентировочный, этап 2 – операциональный; этап 3 – рефлексивный.* По итогам формирующего этапа исследования мотивационного компонента по уровням показателей в контрольной и экспериментальной группах, по обеим группам были получены результаты, которые представлены в таблице 14. В таблице также представлены интегрированные результаты, полученные вычислением среднего значения всех показателей, считая их равнозначными.

Таблица 14 – Результаты диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)	КГ(%)	ЭГ(%)
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>						
мотивы к формированию системного мышления	54,55	12,12	42,42	51,52	3,03	36,36
осознание ценностного отношения к профессии педагога	42,42	9,09	48,48	30,30	9,09	60,61
потребности в достижении успехов	54,55	6,06	39,39	57,58	6,06	36,36
интегративный	50,51	9,09	43,43	46,46	6,06	44,44
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>						
	ЭГ1 (%)	ЭГ2(%)	ЭГ1(%)	ЭГ2(%)	ЭГ1(%)	ЭГ2(%)
мотивы к формированию системного мышления	54,54	12,12	42,42	51,52	3,03	36,36
осознание ценностного отношения к профессии педагога	42,42	9,09	48,48	30,30	9,09	60,61
потребности в достижении успехов	66,67	6,06	30,30	57,58	3,03	36,36
интегративный	54,54	9,09	40,40	46,46	5,05	44,44

На рисунке 14 и рисунке 15 показано графическое представление полученных данных диагностики мотивационного критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению мотивационного критерия по показателю «мотивов к формированию системного мышления будущего педагога»; третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю «осознание ценностного отношения к профессии педагога»; последние две группы столбиков соответствуют показателю «потребность в достижении успехов в области системного мышления».

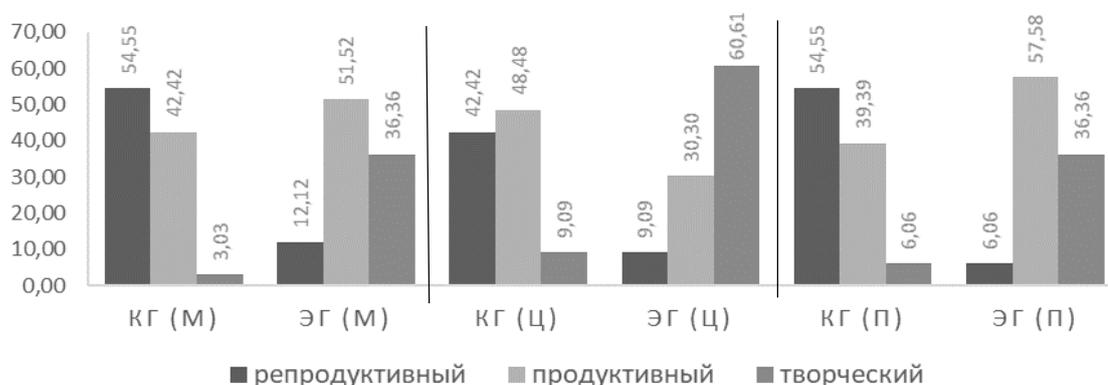


Рисунок 14 – Графическое представление результатов диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе (по показателям в КГ и ЭГ)

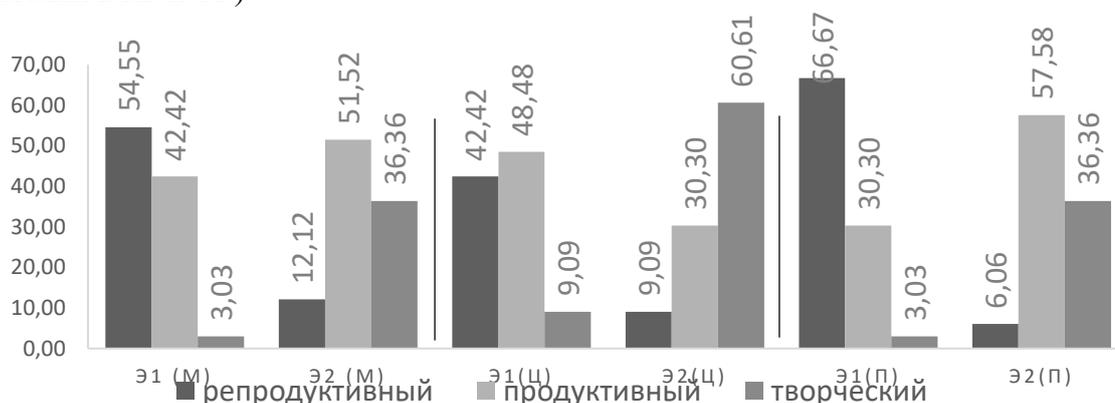


Рисунок 15 – Графическое представление динамики результатов диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе (по показателям в контрольной и экспериментальной группе)

Полученные результаты показали, что после проведения опытно-экспериментальной работы у будущего педагога из экспериментальной группы уменьшилась доля респондентов с репродуктивным уровнем сформированности мотивационного компонента системного мышления с 54,55% до 09,09%, а

в КГ аналогичный показатель изменился с 52,53% до 50,51%; по интегрированному показателю (мотивы к формированию системного мышления: ЭГ – 12,12%, КГ – 54,55% ; осознание ценностного отношения к профессии педагога: ЭГ – 9,09%, КГ – 42,42%; потребности в достижении успехов в области системного мышления: ЭГ – 6,06%, КГ – 54,55%). Снизилось число будущих педагогов с репродуктивным уровнем – в ЭГ до и после проведения формирующего этапа эксперимента снизилось с 54,55% до 12,12%; с 42,42% до 9,09%; с 54,55% до 6,06% по показателям соответственно.

Доля будущего педагога с продуктивным уровнем сформированности мотивационного компонента системного мышления составляет около 50,0% в обеих группах по интегрированному показателю (мотивы к формированию системного мышления: ЭГ – 51,52%, КГ – 42,42%; осознание ценностного отношения к профессии педагога: ЭГ – 30,30%, КГ – 48,48%; потребности в достижении успехов в области системного мышления: ЭГ – 57,58%, КГ – 30,30%, в ЭГ были выявлены изменения с 42,42% до 51,52%; с 48,48% до 30,30%; с 30,30% до 57,58% по показателям соответственно.

Доля будущих педагогов с творческим уровнем сформированности мотивационного компонента системного мышления составляет: ЭГ – около 50,0%, КГ – менее 10,0% по интегрированному показателю (мотивы к формированию системного мышления: ЭГ – 36,36%, КГ – 3,03%; осознание ценностного отношения к профессии педагога: ЭГ – 60,61%, КГ – 9,09%; потребности в достижении успехов в области системного мышления: ЭГ – 36,36%, КГ – 6,06%; в ЭГ были выявлены изменения с 3,03% до 36,36%; с 9,09% до 60,61%; с 3,03% до 36,36% по показателям соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что в ЭГ и КГ имеется примерно одинаковое число будущих педагогов с продуктивным уровнем сформированности мотивационного компонента системного мышления после проведения опытно-экспериментальной работы: ЭГ – 46,46%, КГ – 43,43%, но в КГ преобладает доля будущих педагогов с репродуктивным уровнем 50,51%, а в ЭГ зна-

чительная часть будущих педагогов с творческим уровнем – 44,44%. На рисунке 16 и рисунке 17 показано графическое представление полученных интегрированных данных диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ.

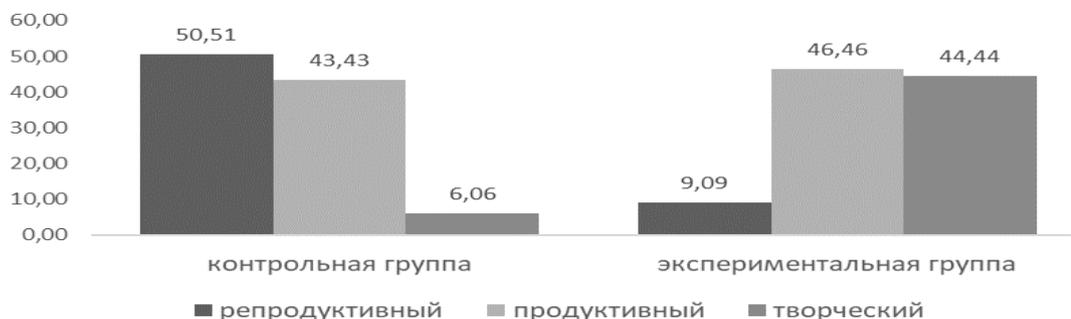


Рисунок 16 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе в КГ и ЭГ

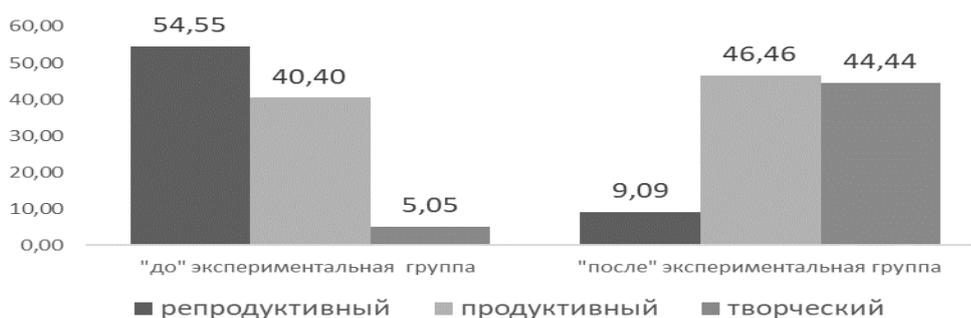


Рисунок 17 – Графическое представление динамики интегрированных результатов диагностики мотивационного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе в ЭГ

По показателям репродуктивного и творческого уровней эмпирические значения показателей больше критического значения $\varphi^*_{\text{крит}}-1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет сделать вывод о принятии гипотезы статистической значимости различий в полученных значениях после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы (таблица 16). По показателям «мотивы к формированию системного мышления» и «осознание ценностного отношения к профессии педагога» творческого уровня эмпирические значения $\varphi_{\text{эмп}}$ меньше критического значения $\varphi^*_{\text{крит}}-1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет принять гипотезу о тождественности значений по этим показателям до и после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы.

Таблица 15 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\Phi_{эмп}$ диагностики мотивационного критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>			
мотивы к формированию системного мышления	3,37	0,74	2,66
осознание ценностного отношения к профессии педагога	2,50	1,29	4,64
потребности в достижении успехов	5,30	1,48	3,82
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>			
мотивы к формированию системного мышления	3,86	0,74	3,85
осознание ценностного отношения к профессии педагога	2,506	1,523257	4,65
потребности в достижении успехов	6,326	2,295	3,85

Итоги диагностики знаниевого критерия по уровням показателей в контрольной и экспериментальной группах, а также интегрированные результаты по обеим группам представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>						
знания в области формирования системного мышления	63,64	18,18	27,27	45,45	9,09	36,36
расширение профессионального знания	60,61	15,15	24,24	54,55	15,15	30,30
системные знания и глубина суждений	72,73	9,09	18,18	63,64	9,09	27,27
	65,66	14,14	23,23	54,55	11,11	31,31
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>						
	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)
знания в области формирования системного мышления	87,88	18,18	9,09	45,45	3,03	36,36
расширение профессионального знания	72,73	15,15	24,24	54,55	3,03	30,30
системные знания и глубина суждений	87,88	9,09	9,09	63,64	3,03	27,27
интегративный	82,83	14,14	14,14	54,55	3,03	31,31

Графическая интерпретации данных диагностики знаниевого критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога (в КГ и ЭГ) приведена на рисунке 18 и рисунке 19. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению мотивационного критерия по показателю «знания в области формирования системного мышления» в контрольной и экспериментальной группах; третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю «расширение профессионального знания» в контрольной и экспериментальной группах; последние две группы столбиков соответствуют показателю «системные знания и глубина суждений».

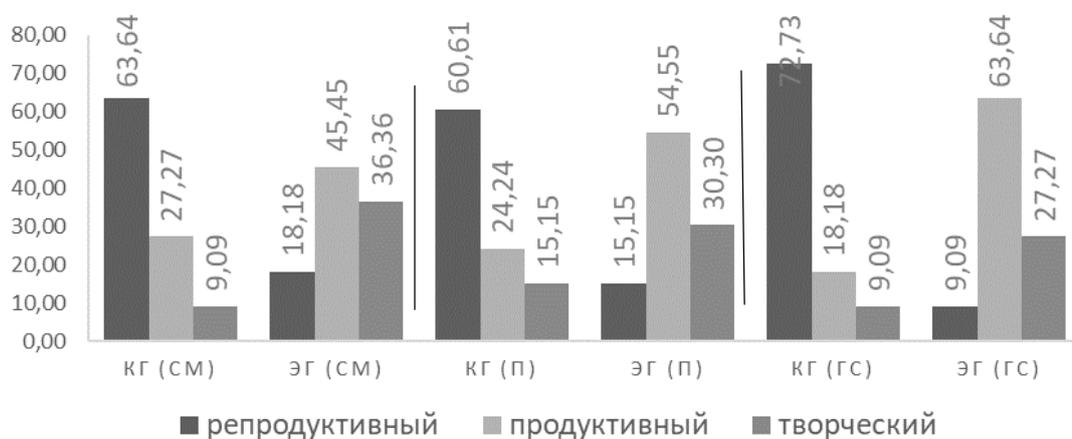


Рисунок 18 – Графическое представление результатов диагностики знаниевого критерия (по показателям в КГ и ЭГ) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

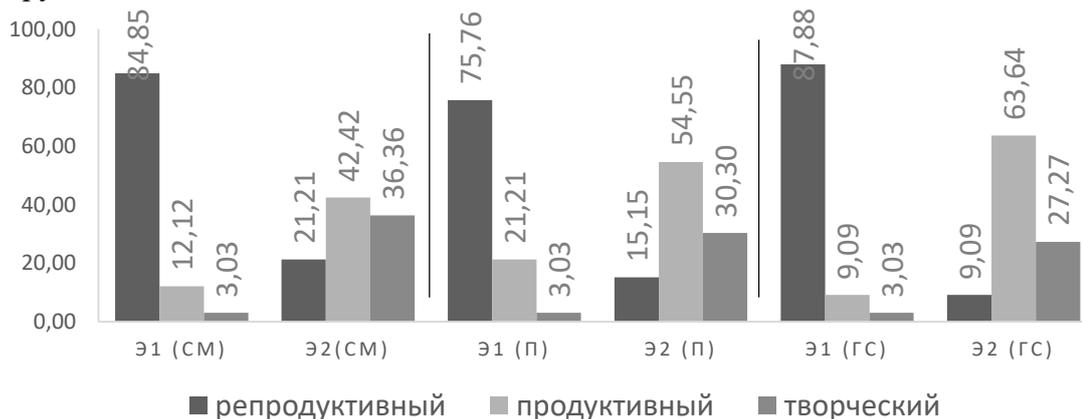


Рисунок 19 – Графическое представление результатов динамики результатов знаниевого критерия (по показателям в ЭГ) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Анализ полученных результатов диагностики знаниевого компонента формирования системного мышления будущего педагога после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы подводит к выводу, что уменьшилась доля будущих педагогов с репродуктивным уровнем формирования системного мышления в ЭГ с 82,83% до 14,14% по интегративному показателю и имеет меньшие значения, чем в контрольной группе с 65,66%. Доля будущих педагогов с продуктивным и творческим уровнями увеличилась с 14,14% до 54,55%; с 3,03% до 31,31% соответственно, в КГ доля будущих педагогов с продуктивным уровнем формирования системного мышления составила 23,23%, с творческим – 11,11%. На рисунке 20 и рисунке 21 дано графическое представление полученных интегрированных данных диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе в КГ и ЭГ

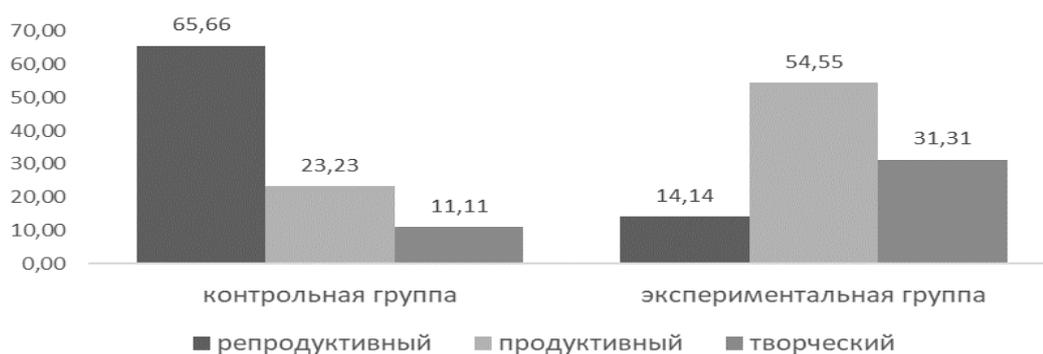


Рисунок 20 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ на формирующем этапе

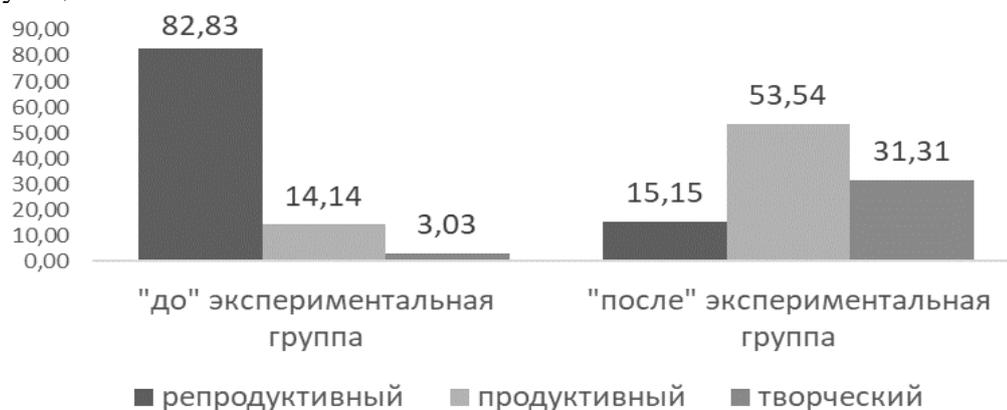


Рисунок 21 – Графическое представление интегрированных динамики результатов диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога в экспериментальной группе на формирующем этапе

Графическая интерпретация интегрированных данных диагностики уровней знаниевого компонента формирования системного мышления будущего педагога показывает увеличение показателей знаниевого критерия и аналогичных показателей формирования системного мышления у будущих педагогов после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы в ЭГ, против тех же показателей в КГ. Статистическая проверка полученных значений проводилась с помощью φ^* – углового преобразования Фишера. Эмпирические значения во всех случаях больше критического значения $\varphi^*_{\text{крит}} - 1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что свидетельствует о принятии гипотезы о статистической значимости полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 17).

Таблица 17 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\varphi_{\text{эмп}}$ диагностики знаниевого критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога в профессиональной подготовке на формирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>			
знания в области формирования системного мышления	3,93	1,56	2,66
расширение профессионального знания	3,94	2,55	3,99
системные знания и глубина суждений	5,69	3,93	1,87
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>			
знания в области формирования системного мышления	6,28	3,42	3,85
расширение профессионального знания	5,04	2,27	5,83
системные знания и глубина суждений	7,25	4,90	3,05

Итоги диагностики праксиологического компонента по уровням показателей в контрольной и экспериментальной группах, а также интегрированные результаты по обеим группам представлены в таблице 18 и на рисунке 22 и рисунке 23. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению праксиологического критерия по показателю «овладение различными видами профессиональной деятельности», третьи и четвертые группы столбиков соответствуют показателю «самостоятельность действий»

в процессе формирования системного мышления в контрольной и экспериментальной группах, последние две группы столбиков соответствуют показателям «саморазвитие, самообразование».

Таблица 18 – Результаты диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>						
овладение различными видами профессиональной деятельности	60,61	21,21	30,30	42,42	9,09	36,36
самостоятельность действий	69,70	18,18	24,24	57,58	6,06	24,24
саморазвитие, самообразование	87,88	12,12	6,06	69,70	6,06	18,18
	72,73	17,17	20,20	56,57	7,07	26,26
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>						
	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)
овладение различными видами профессиональной деятельности	87,88	21,21	3,03	42,42	3,03	36,36
самостоятельность действий	78,79	18,18	3,03	57,58	3,03	24,24
саморазвитие, самообразование	90,90	12,12	3,03	69,70	3,03	18,18
интегративный	85,86	17,17	3,03	56,57	3,03	26,26

Полученные результаты диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога свидетельствуют об уменьшении доли будущих педагогов с репродуктивным уровнем формирования системного мышления по интегративному показателю после формирующего этапа в ЭГ уменьшилась с 85,86% до 17,17%, в контрольной группе осталось прежним 72,73%. Доля будущих педагогов с продуктивным и творческим уровнями увеличилась с 3,03% до 56,57%; с 3,03% до 26,26% соответственно, в контрольной группе. Доля будущих педагогов с продуктивным и творческим уровнями в контрольной группе до и после формирующего этапа так же осталась неизменной

Анализ полученных результатов диагностики знаниевого компонента формирования системного мышления будущего педагога после формирующего

шего этапа опытно-экспериментальной работы подводит к выводу, что уменьшилась доля будущих педагогов с репродуктивным уровнем формирования системного мышления в ЭГ с 82,83% до 14,14% по интегративному показателю и имеет меньшие значения, чем в контрольной группе с 65,66%. Доля будущих педагогов с продуктивным и творческим уровнями увеличилась с 14,14% до 54,55%; с 3,03% до 31,31% соответственно, в КГ доля будущих педагогов с продуктивным уровнем формирования системного мышления составила 23,23%, с творческим – 11,11%. На рисунке 20 и рисунке 21 дано графическое представление полученных интегрированных данных диагностики знаниевого критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе в КГ и ЭГ.

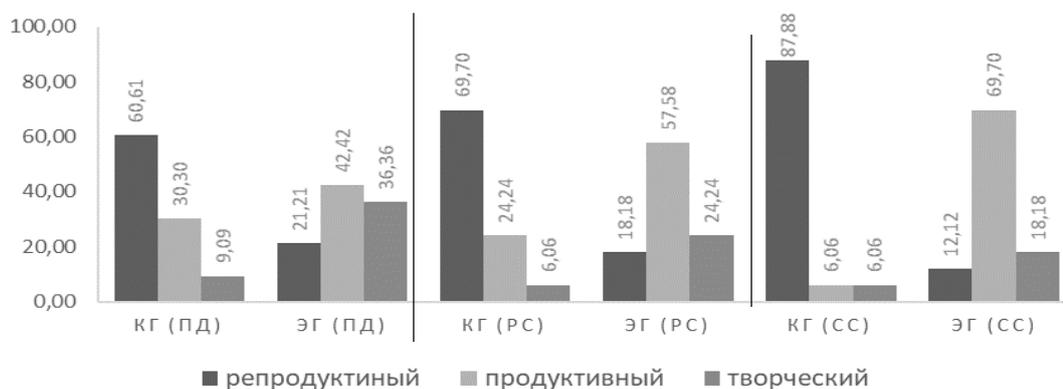


Рисунок 22 – Графическое представление результатов диагностики практиологического критерия (по показателям в контрольной и экспериментальной группах) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

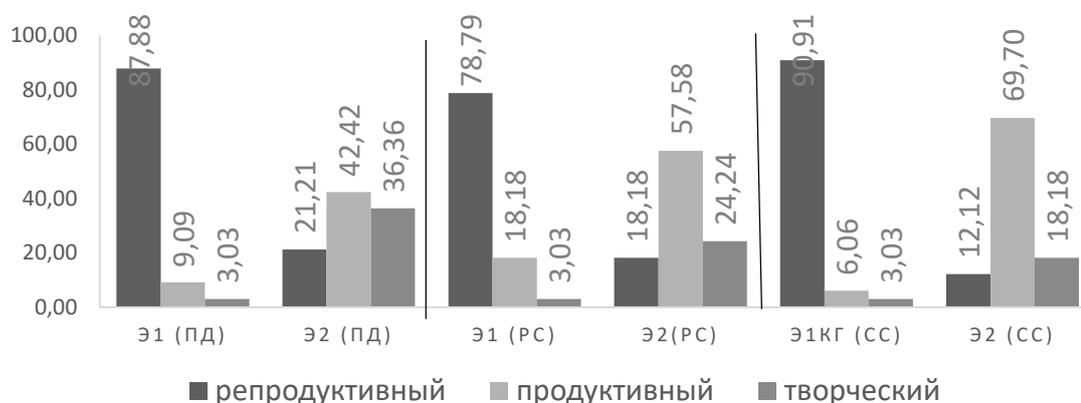


Рисунок 23 - Графическое представление динамики результатов диагностики практиологического критерия (по показателям в экспериментальной группе) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

На рисунке 24 и рисунке 25 графическое представление полученных интегрированных данных диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в обеих группах. Графическая презентация интегрированных данных диагностики уровней праксиологического компонента формирования системного мышления будущего педагога показывает увеличение показателей этого критерия формирования системного мышления у будущих педагогов в ЭГ после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы, так и с аналогичными показателями в КГ. Эмпирические значения φ^* – углового преобразования Фишера во всех случаях больше критического значения $\varphi^*_{\text{крит}}=1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет сделать вывод о принятии гипотезы статистической значимости полученных данных диагностики в КГ и ЭГ (таблица 19).

Таблица 19 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\varphi_{\text{эмп}}$ диагностики праксиологического критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>			
овладение различными видами профессиональной деятельности	3,31	1,52	2,66
самостоятельность действий	4,47	2,80	2,76
саморазвитие, самообразование	6,96	5,91	2,13
<i>формирующий этап (экспериментальная группа до и после)</i>			
овладение различными видами профессиональной деятельности	5,96	3,66	3,85
самостоятельность действий	5,29	3,43	2,78
саморазвитие, самообразование	7,38	5,91	2,16

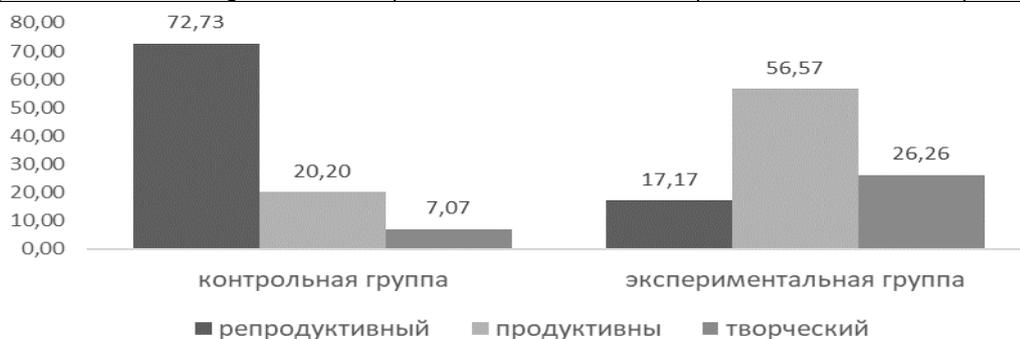


Рисунок 24 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в контрольной и экспериментальной группах на формирующем этапе

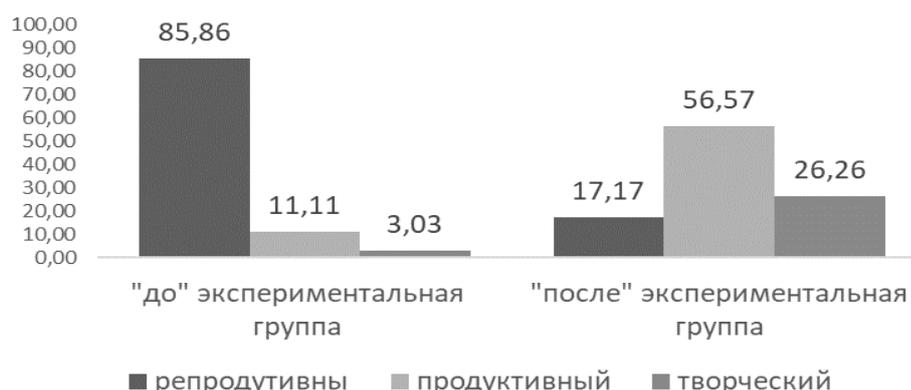


Рисунок 25 – Графическое представление динамики интегрированных результатов диагностики праксиологического критерия формирования системного мышления будущего педагога в экспериментальной группе на формирующем этапе

Значения диагностики показателей рефлексивного компонента по уровням и интегрированные результаты по обеим группам представлены в таблице 20, на рисунке 26 и рисунке 27. Первые две группы столбиков гистограммы соответствуют уровневому распределению праксиологического критерия по показателю «развитие профессионального самосознания»; третьи и четвертые – соответствуют показателю «рефлексия, саморефлексия» КГ и ЭГ; последние две группы столбиков соответствуют показателю «осознание своих сильных и слабых сторон».

Таблица 20 – Результаты диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень					
	<i>репродуктивный</i>		<i>продуктивный</i>		<i>творческий</i>	
	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)	КГ (%)	ЭГ (%)
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>						
профессиональное самосознание	60,61	21,21	30,30	42,42	9,09	36,36
рефлексия, саморефлексия	66,67	15,15	24,24	54,55	9,09	30,30
самооценка своих сильных и слабых сторон	66,67	12,12	27,27	66,67	6,06	21,21
	64,67	16,16	27,27	54,55	8,08	29,29
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>						
	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)	ЭГ1 (%)	ЭГ2 (%)
профессиональное самосознание	87,88	21,21	9,09	42,42	3,03	36,36
рефлексия, саморефлексия	78,79	15,15	18,18	54,55	3,03	30,30
самооценка своих сильных и слабых сторон	90,90	12,12	6,06	66,67	3,03	21,21
интегративный	85,86	16,16	11,11	54,55	3,03	29,29

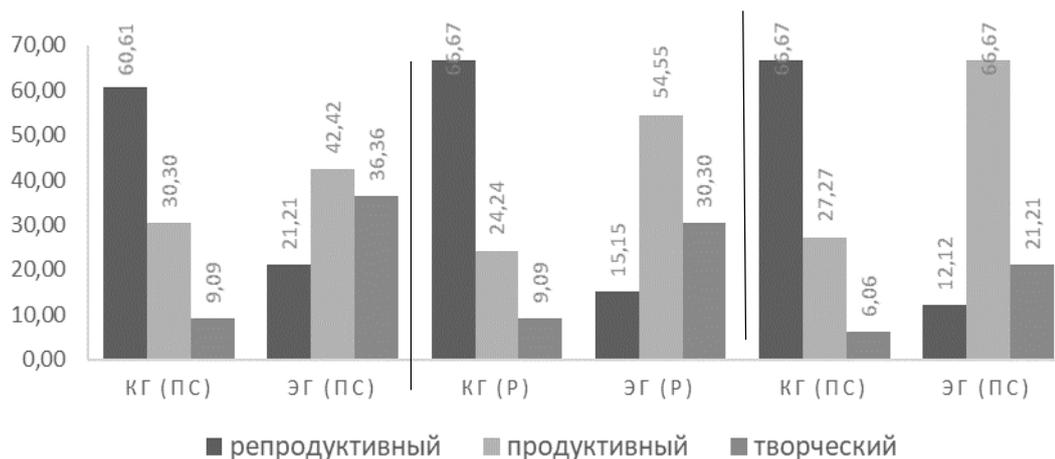


Рисунок 26 – Графическое представление результатов диагностики рефлексивного критерия (по показателям в КГ и ЭГ) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

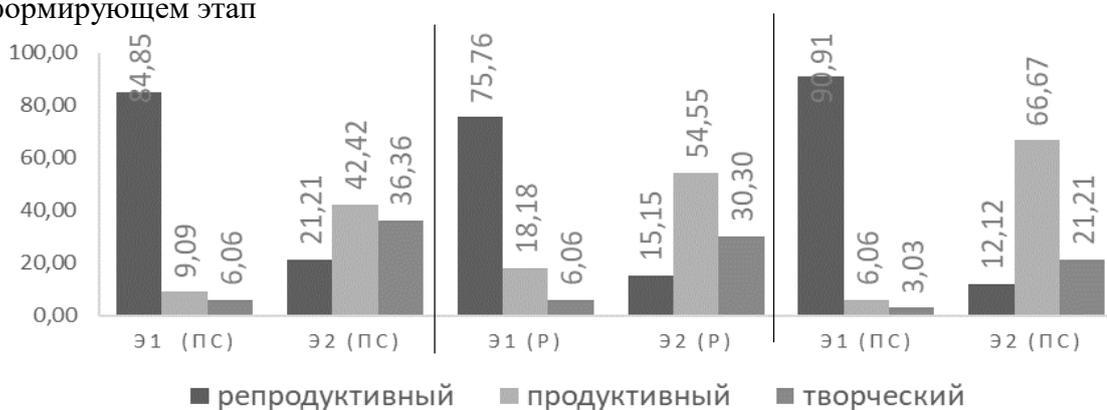


Рисунок 27 – Графическое представление динамики результатов диагностики рефлексивного критерия (по показателям в ЭГ) формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

В результате диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога свидетельствуют о уменьшении доли будущих педагогов с репродуктивным уровнем формирования системного мышления после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы в ЭГ с 85,86% до 16,16%; по интегративному показателю и имеет меньшие значения, чем в КГ с 64,67%. Доля будущих педагогов с продуктивным и творческим уровнями увеличилась с 11,11% до 54,55%; с 3,03% до 29,29% соответственно, в КГ доля будущих педагогов с продуктивным уровнем формирования системного мышления составила 27,27%, с творческим 8,08%.

На рисунке 28 и рисунке 29 показано графическое представление полученных интегрированных данных диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога в КГ и ЭГ.

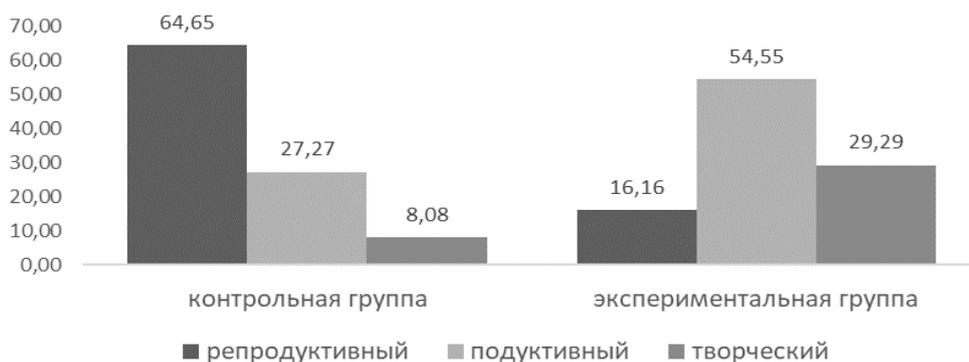


Рисунок 28 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего в КГ и ЭГ на формирующем этапе

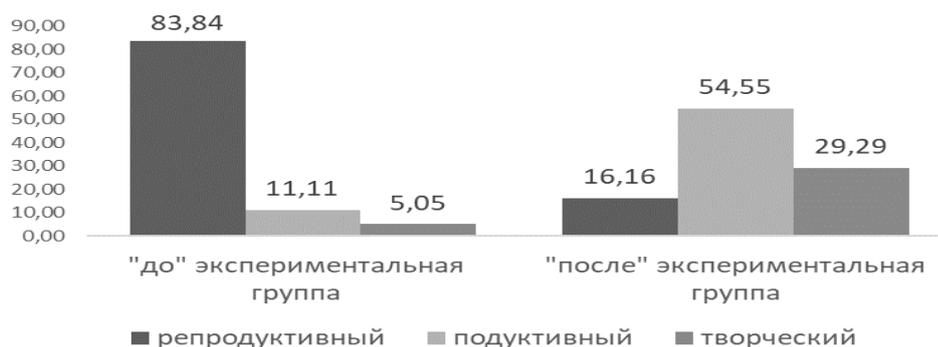


Рисунок 29 – Графическое представление динамики интегрированных результатов диагностики рефлексивного критерия формирования системного мышления будущего педагога в ЭГ на формирующем этапе

Презентация интегрированных данных диагностики уровней праксиологического компонента формирования системного мышления будущего педагога в графической форме показывает увеличение показателей этого критерия формирования системного мышления у будущих педагогов в экспериментальной группе после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы, так и с аналогичными показателями в контрольной группе. Статистическая проверка полученных значений проводилась с помощью φ^* – углового преобразования Фишера. Эмпирические значения во всех случаях больше критического значения $\varphi^*_{\text{крит}} - 1,64$ при уровне значимости $p \leq 0,05$, что позволяет сделать вывод о принятии гипотезы статистической значимости полученных данных диагностики в контрольной и экспериментальной группах (таблица 21).

Таблица 21 – Результаты эмпирического значения коэффициента $\varphi_{эмп}$ диагностики рефлексивного критерия по показателям формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Показатель	Уровень		
	<i>репродуктивный</i>	<i>продуктивный</i>	<i>творческий</i>
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>			
профессиональное самосознание	3,31	1,52	2,66
рефлексия, саморефлексия	4,50	2,55	4,64
самооценка своих сильных и слабых сторон	4,87	3,30	2,136
<i>констатирующий этап (контрольная и экспериментальная группы)</i>			
профессиональное самосознание	5,58	3,66	3,15
рефлексия, саморефлексия	5,30	3,18	5,13
самооценка своих сильных и слабых сторон	6,46	5,65	2,16

В таблице 22 приведены результаты диагностического исследования на итоговом этапе опытно-экспериментальной работы распределения по уровням для каждого критерия и общего значения для КГ и ЭГ. Значения по критериям являются усредненными по соответствующим показателям, исходя из их равнозначности. После формирующего этапа эксперимента было выявлено, что в ЭГ уменьшилось количество будущих педагогов с репродуктивным уровнем по показателям *мотивационного* критерия (мотивы к формированию системного мышления будущего педагога; осознание ценностного отношения к профессии педагога; потребности в достижении успехов в области системного мышления) с 54,55% до 9,09%, аналогичный показатель в КГ изменился с 52,53% до 50,51%; по показателям *знаниевого* критерия (знания в области формирования системного мышления будущего педагога; расширение профессионального знания; системные знания и глубина суждений в процессе формирования системного мышления будущего педагога) с 82,83% до 14,14%, с 81,82% до 65,66%; по показателям *праксиологического* критерия (овладение различными видами профессиональной деятельности; самостоятельность действий; стремление к саморазвитию, самообразованию в процессе формирования системного мышления будущего педагога) с 85,86% до 17,17%, а в контрольной группе с 84,85% до 72,73%; по показателям *рефлексивного* критерия

(развитие профессионального самосознания; рефлексия саморефлексия; понимание своих сильных и слабых сторон в процессе формирования системного мышления будущего педагога) с 83,84% до 16,16%, а в КГ с 82,83% до 64,65%.

Таблица 22 – Результаты распределенные по уровням для критериев формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе

Уровень	Мотивационный		Знаниевый		Праксиологический		Рефлексивный		Общий	
	кГ(%)	ЭГ(%)	кГ(%)	ЭГ(%)	кГ(%)	ЭГ(%)	кГ(%)	ЭГ(%)	кГ(%)	ЭГ(%)
Констатирующий этап опытно-экспериментальной работы										
репродуктивный	52,53	54,55	81,82	82,83	84,85	85,86	82,83	83,84	75,51	76,77
продуктивный	41,41	40,40	15,15	14,14	12,12	11,11	11,11	11,11	19,95	19,19
творческий	6,06	5,05	3,03	3,03	3,03	3,03	6,06	5,05	4,55	4,04
Формирующий этап опытно-экспериментальной работы										
репродуктивный	50,51	9,09	65,66	14,14	72,73	17,17	64,65	16,16	63,38	14,14
продуктивный	43,43	46,46	23,23	54,55	20,20	56,57	27,27	54,55	28,53	53,03
творческий	6,06	44,44	11,11	31,31	7,07	26,26	8,08	29,29	8,08	32,83

Количество будущих педагогов с творческим уровнем сформированности системного мышления в ЭГ до и после формирующего этапа эксперимента увеличилось с 5,05% до 44,44% %, с 3,03% до 31,31%, с 3,03% до 26,26%, с 5,05% до 29,29% по показателям соответственно, а так же увеличилось по сравнению с аналогичным показателем в контрольной группе: ЭГ – 44,44% и КГ – 6,06%; ЭГ – 31,31% и КГ – 11,11%; ЭГ – 26,26% и КГ – 7,07%; ЭГ – 29,29% и КГ – 8,08% соответственно. Выявлены тождественные значения количества будущих педагогов с продуктивным уровнем сформированности системного мышления по мотивационному критерию ЭГ - 46,46%, КГ - 43,43%, а по остальным критериям (знаниевый, праксиологический, рефлексивный) в экспериментальной группе доля студентов с продуктивным уровнем сформированности системного мышления больше, чем в КГ: 54,55% и 23,23%; 56,57% и 20,20%; 54,55% и 27,27% соответственно. Наметилось увеличение доли студентов с творческим уровнем в ЭГ до и после формирующего этапа эксперимента: с 40,40% до 46,46% %, с 14,14% до 54,55% с 11,11% до 56,57%, с 19,19% до 53,03% по показателям соответственно. Графическое представление полученных результатов на рисунке 29 и рисунке 30.

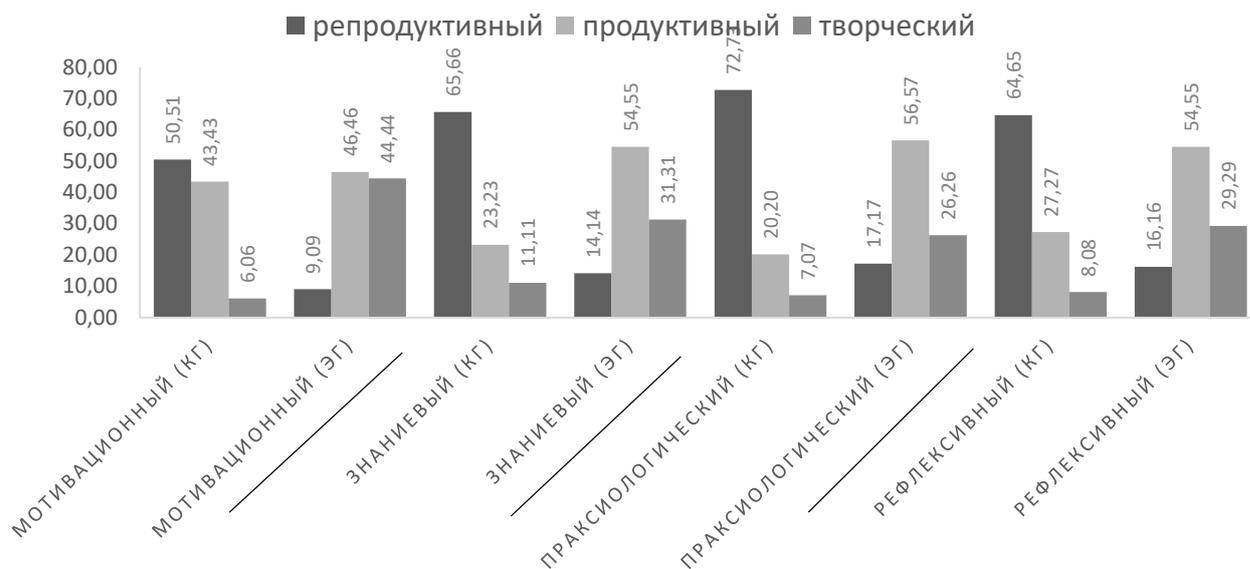


Рисунок 29 – Графическое представление результатов формирования системного мышления будущего педагога по критериям на формирующем этапе эксперимента (КГ и ЭГ)

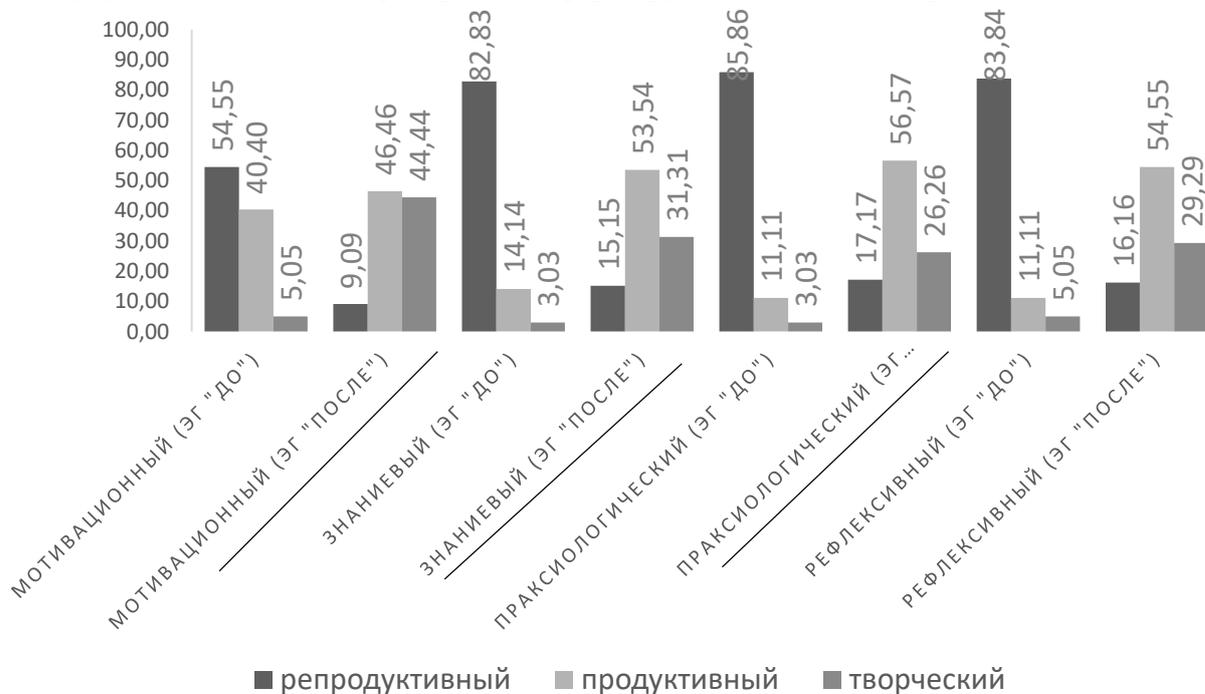


Рисунок 30 – Графическое представление динамики результатов формирования системного мышления будущего педагога по критериям на формирующем этапе эксперимента в экспериментальной группе

Таким образом, анализ интегрированных результатов показателей формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе эксперимента в ЭГ и статистическая обработка всех предшествующих результатов позволяет сделать вывод, что увеличилось количество студентов с твор-

ческим уровнем сформированности системного мышления будущего педагога: с 4,04% до 32,83%; с продуктивным уровнем показателей системного мышления будущего педагога - с 19,19% до 53,03%, а количество студентов с репродуктивным уровнем сформированности системного мышления будущего педагога уменьшилось с 76,77% до 14,14%. Сравнение результатов в КГ так же показало динамику значений, но меньшую: на репродуктивном уровне произошли изменения на: ЭГ –62,63% и КГ – 12,13%; на продуктивном увеличилась доля студентов в ЭГ – 33,84% и КГ – 8,58%; на творческом уровне отмечено увеличение в ЭГ – 28,79% и КГ – 3,53%.

Обобщенные результаты распределения по уровням в КГ и ЭГ приведены в таблице 22. все критерии (мотивационный знаниевый, праксиологический рефлексивный) и на рисунке 31.

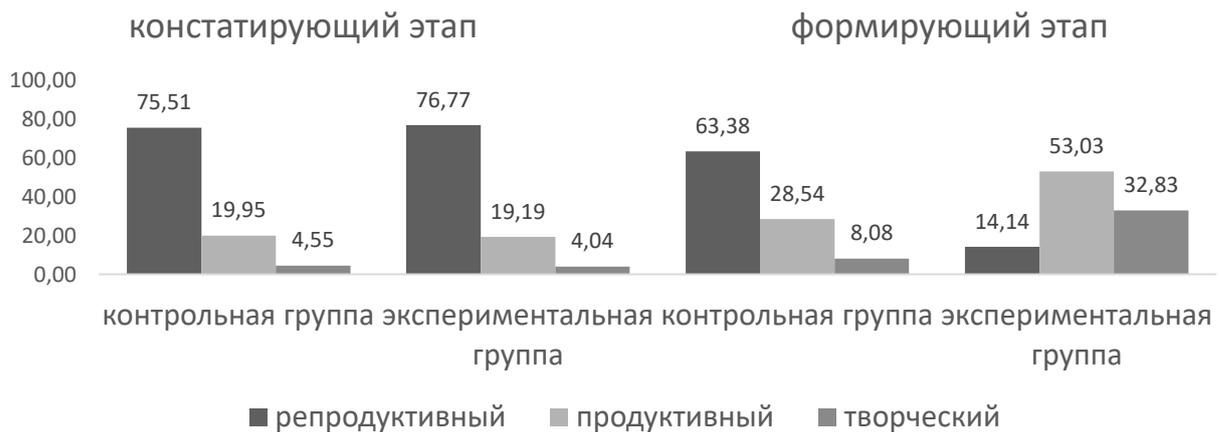


Рисунок 31 – Графическое представление интегрированных результатов диагностики формирования системного мышления будущего педагога на формирующем этапе эксперимента

Таким образом, анализ результатов формирующего эксперимента позволяет сделать вывод, об эффективности разработанной модели формирования системного мышления на основе технологии контекстного типа.

Выводы по второй главе

В процессе проведения опытно-экспериментальной работы были выявлены педагогические условия, обеспечивающие эффективную реализацию модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстно типа: мотивы к формированию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; внедрение технологии контекстного типа на основе программы.

Методологическим основанием технологии контекстного типа явились идеи (системный подход), концептуально раскрывающие формирование системного мышления будущего педагога как целостную совокупность компонентов в динамике их развития; идеи (синергетический подход), основанные на целостности, системности, нелинейности, отражающие взаимосвязь и взаимозависимость всех компонентов формирования системного мышления будущего педагога; идеи (личностно-деятельностный подход), способствующие овладению различными видами деятельности в процессе взаимодействия субъектов образования; идеи (контекстный подход), обеспечивающие реализацию процесса формирования системного мышления будущего педагога в условиях «погружения» в контекст будущей профессиональной деятельности; идеи (компетентностный подход), раскрывающие профессионально-личностные качества будущего педагога, позволяющие успешно решать профессионально-ориентированные задачи.

В процессе формирования системного мышления будущего педагога технология контекстного типа рассматривается как открытая самоорганизующаяся система, которая концептуально опирается на идеи модульного, проблемного и контекстного обучения, содержательно раскрывающая возможности дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3, этапы формирования системного мышления будущего педагога), создающая

гибкую модульную систему, проявляющуюся в структуризации содержания обучения с использованием цифровых технологий.

Опытно-экспериментальная работа была организована в форме педагогического эксперимента, включающего в себя констатирующий, формирующий и итоговый этапы.

Констатирующий этап эксперимента обеспечивался разработкой критериев, показателей, отбором диагностических методик, с помощью которых проведено исследование формирования системного мышления будущего педагога до формирующего этапа эксперимента и после внедрения модели формирования системного мышления будущего педагога. Были определены следующие критерии: мотивационный, знаниевый, праксиологический, рефлексивный, показатели и уровни их выраженности по каждому из критериев.

Целью формирующего этапа эксперимента явилась проверка достоверности гипотезы, педагогических условий и эффективности модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа, включающая обновленный содержательный контент: *модуль 1 – теоретический аспект формирования системного мышления; модуль 2 – учет особенности формирования системного мышления будущего педагога; модуль 3 – практическая реализация формирования системного мышления будущего педагога в контексте предстоящей профессиональной деятельности.*

Технология контекстного типа представляет собой саморазвивающуюся систему, концептуальная часть которой основывается на контекстном и проблемно-модульном подходах, содержательно раскрывает возможности дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3), включает комплекс исследовательских и изобретательских заданий, направлена на организацию деятельности с системным типом ориентировки и использованием цифровых технологий. Определены *формы*: лекция (информационная, проблемная), обучение в сотрудничестве, практические и лабораторные работы, дискуссия, деловые игры; *методы*: моделирование, «перевернутого обуче-

ния», поисково-исследовательские (мозговой штурм, коучинга, кейсов); *средства*: авторская программа, пакет офисных программ, используемых в образовании (электронные таблицы, текстовый и графический редакторы, программы для презентаций и т.п.), мультимедийное оборудование (интерактивная доска, веб-камера), обновленный содержательный контент, на основе которого определены три этапа: *этап 1 – теоретико-ориентировочный*: знания о системном мышлении (работа в аудитории); *этап 2 – операциональный*: обучение в смешанном формате с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; *этап 3 – рефлексивный* (организация самостоятельной профессиональной деятельности в процессе формирования системного мышления будущего педагога с целью определения вектора профессионального роста).

Результаты опытно-экспериментальной работы подтвердили эффективность разработанной педагогической модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа. Статистическая обработка и анализ полученных результатов позволяют принять гипотезу об адекватности и эффективности предложенной в диссертационном исследовании педагогической модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Выполненное исследование, являясь междисциплинарным, предполагает, что предметом дальнейшего исследования может быть разработка технологии формирования системного мышления различных субъектов образовательного процесса, разработка и дифференциация индивидуальных программ формирования системного мышления на различных этапах профессионального образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях глобальных изменений в системе образования России, сменной детерминант современной парадигмы образования, введением в учебный процесс цифровых технологий обостряется проблема подготовки будущего педагога, способного к творческому саморазвитию, ориентированному на овладение гибкими навыками системно мыслить, что актуализирует проблему формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа. В ходе исследования были выявлены противоречия, инициирующие формирование системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Результаты выполненного теоретического и эмпирического исследования формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа показали, что обозначенные методологические подходы (системный, синергетический, личностно-деятельностный, компетентностный, контекстный) взаимодополняют друг друга, при этом генерируют комплекс прогрессивных идей.

Формирование системного мышления будущего педагога, основываясь на принципах: *системности*, который рассматривается как целостный комплекс взаимосвязанных элементов, влияющих на структуру, функции и динамику развития систем, *открытости*, основанной на идеях целостности, системности и нелинейности; *профессионально-личностной направленности*, определяющий вектор направленности обучающегося, его профессионально-личностную самореализацию; *проблемности*, способствующий созданию проблемных ситуаций и поиску альтернативных вариантов их решения; *модульности*, ориентированный на обобщение, сжатие информации, ее укрупнение, систематизацию.

Системное мышление будущего педагога рассматривается как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания,

умения, навыки), позволяющие целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности, структурными компонентами которого являются: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобщенных элементов в их интегративном единстве.

Формирование системного мышления будущего педагога определяется следующими особенностями: приоритетная направленность на овладение знаниями (классификация систем, описание их характеристик, свойств систем и динамики их развития, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов системного подхода), умение выявлять профессионально-значимую информацию, ее осмысливать в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом; организация деятельности с системным типом ориентировки при выполнении исследовательских и изобретательских задач (заданий) с учетом индивидуально-личностных особенностей будущего педагога; инициирование активности будущего педагога на основе развертывания логики учебного предмета; обновление предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным с учетом направленности на формирование системного мышления будущего педагога; разработка программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

Раскрыть формирование системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа позволяет метод моделирования, способствующий спрогнозировать вероятный характер изучаемого явления. К преимуществам применения метода моделирования в процессе формирова-

ния системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа относятся возможности, направленные на анализ данного процесса с целью установления внешних и внутренних связей между элементами сложных динамических систем, их углубление, понимание и целостное восприятие, с целью прогнозирования перспектив исследования и получения новых знаний о процессе формирования системного мышления будущего педагога.

Модель формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа является теоретически выстроенной совокупностью методологических подходов, принципов, форм, способов и средств по обеспечению качественного обучения будущего педагога по программе «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога». Разработанная модель формирования системного мышления будущего педагога представлена следующими блоками: *методологический* (подходы и принципы); *содержательный* (модуль 1, модуль 2, модуль 3), создающий гибкую модульную систему, основанную на обновленном образовательном контенте предметного содержания дисциплин естественно-научного цикла; *процессуальный* (этапы формирования системного мышления будущего педагога, формы, методы, средства, реализованные в технологии контекстного типа); *диагностический* (критерии, показатели: *мотивационный* (мотивы формирования системного мышления; осознание ценностного отношения к профессии педагога; потребности в достижении успехов), *знаниевый* (знания в области системного мышления; расширение профессионального знания; системные знания и глубина суждений в процессе формирования системного мышления), *праксиологический* (овладение различными видами профессиональной деятельности; самостоятельность действий; саморазвитие, самообразование), *рефлексивный* (развитие профессионального самосознания; рефлексия, саморефлексия; самооценка своих сильных и слабых сторон), уровни: репродуктивный, продуктивный, творческий).

Методологическим основанием технологии контекстно типа явились идеи (системный подход), концептуально раскрывающие формирование системного мышления будущего педагога как целостную совокупность компонентов в динамике их развития; идеи (синергетический подход), основанные на целостности, системности, нелинейности, отражающие взаимосвязь и взаимозависимость всех компонентов формирования системного мышления будущего педагога; идеи (лично-деятельностный подход), способствующие овладению различными видами деятельности и взаимодействия субъектов образования; идеи (контекстный подход), обеспечивающие реализацию процесса формирования системного мышления будущего педагога в условиях «погружения» в контекст будущей профессиональной деятельности; идеи (компетентностный подход), раскрывающие профессионально-личностные качества будущего педагога, позволяющие успешно решать профессионально-ориентированные задачи.

Технология контекстного типа представляет собой саморазвивающуюся систему, концептуально основывающуюся на контекстном и проблемно-модульном подходах, содержательно раскрывает возможности дисциплин естественно-научного цикла (модуль 1, модуль 2, модуль 3), включает комплекс исследовательских и изобретательских заданий, направлена на организацию деятельности с системным типом ориентировки и использованием цифровых технологий. Определены *формы*: информационная лекция, проблемная лекция, обучение в сотрудничестве, практические и лабораторные работы, дискуссия, деловые игры; *методы*: моделирование, «перевернутого обучения», поисково-исследовательские (мозговой штурм, коучинга, кейсов); *средства*: разработанная программа, пакет офисных программ, используемых в образовании (электронные таблицы, текстовый и графический редакторы, программы для презентаций и т.п.), мультимедийное оборудование (интерактивная доска, веб-камера), обновленный содержательный контент, на основе которого определены три этапа: *этап 1 – теоретико-ориентировочный*: знания

о системном мышлении (работа в аудитории); *этап 2 – операциональный*: обучение в смешанном формате с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; *этап 3 – рефлексивный* (организация самостоятельной профессиональной деятельности в процессе формирования системного мышления будущего педагога с целью определения вектора профессионального роста)..

Определены *задачи* технологии контекстного типа формирования системного мышления будущего педагога: провести диагностику уровня формирования системного мышления будущего педагога; разработать и внедрить программу «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»; разработать теоретический аспект формирования системного мышления будущего педагога (модуль 1, модуль 2 модуль 3); поэтапно провести обучение на обновленном содержательном контенте, провести мониторинг формирования системного мышления будущего педагога.

Преимуществом технологии контекстного типа является учет теоретико-практической деятельности будущего педагога, основанной на методологических подходах, на обновленном содержательном контенте дисциплин естественно-научного цикла, моделирующем предметную деятельность обучающихся с помощью модулей, этапов, направленных на формирование системного мышления будущего педагога в процессе трансформации образовательной деятельности от квазипрофессиональной к собственно-профессиональной, с использованием форм, средств и методов цифровых технологий.

С целью организации и проведения опытно-экспериментальной работы по реализации модели формирования системного мышления будущего педагога на основе технологии контекстного типа, выявлены педагогические условия, реализована технология контекстного типа на основе разработанной программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога», проведен анализ хода и результатов опытно-экспериментальной работы.

Выявлены педагогические условия: мотивы к формированию системного мышления; методическое сопровождение деятельности обучающихся, включающее комплекс исследовательских и изобретательских заданий; субъект-субъектное взаимодействие субъектов образования; поэтапное формирование системного мышления будущего педагога; внедрение технологии контекстного образования на основе разработанной программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

Результаты опытно-экспериментальной работы подтвердили эффективность разработанной педагогической модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа. Статистическая обработка и анализ полученных результатов позволяют принять гипотезу об адекватности и эффективности предложенной в диссертационном исследовании педагогической модели формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Выполненное исследование, являясь междисциплинарным, имеет ряд перспектив. Представляется, что предметом дальнейшего исследования может быть разработка целостной концепции формирования системного мышления будущего педагога в вузе как одной из приоритетных, создание технологий формирования системного мышления различных субъектов образовательного процесса, разработка и дифференциация индивидуальных программ формирования системного мышления на различных этапах профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования для педагогических специальностей высших учебных заведений / О. А. Абдуллина – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 1990. – 139 с.
2. Абульханова-Славская К. А. Психология и сознание личности : (Проблемы методологии, теории и исследований реальной личности) : Избранные психологические труды / К. А. Абульханова-Славская. – Москва : Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж : МОДЭК, 1999. – 216 с.
3. Аверьянов А. Н. Системное познание мира: Методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – Москва : Политиздат, 1985. – 263 с.
4. Азбука системного мышления / Д. Х. Медоуз. – 2-е изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 343 с.
5. Азимов Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий : (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – Москва : ИКАР, 2010. – 446 с.
6. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер [под ред. А. К. Дюнин]. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1986. – 209 с.
7. Ананьев Б. Г. Психология и проблемы человекознания / Б. Г. Ананьев. – 3-е изд., стер. – Москва : Издательство Московского психолого-социального института ; Воронеж : МОДЭК, 2008. – 384 с.
8. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационно-прогностический курс: учебное пособие / В. И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с.
9. Анохин П. К. Философские аспекты теории функциональных систем / П. К. Анохин. – Москва : Наука, 1978. – 400 с.

10. Арнольд В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В. И. Арнольд. – Москва : Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2004. – 32 с.
11. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. – Москва : Высшая школа, 1980. – 368 с.
12. Асманова И. Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний : дис. ... канд. пед. наук. / И. Ю. Асманова. – Ставрополь. 2004. – 178 с.
13. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в высшей школе: от действия к мысли / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – 6-е изд. – Москва: Просвещение, 2017. – 159 с.
14. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды / Ю. К. Бабанский. – Москва : Педагогика, 1989. – 560 с.
15. Баженова Н. Г. Педагогические условия, ориентированные на развитие: теоретический аспект / Н. Г. Баженова, И. В. Хлудеева // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 151. – С. 217–223.
16. Байденко В. И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы) / В. И. Байденко. – 2-е изд. – Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 114 с.
17. Бакшаева Н. А. Психология мотивации студентов / Н. А. Бакшаева, А. А. Вербицкий. – Москва : Логос, 2006. – 184 с.
18. Безрукова В. С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В. С. Безрукова. – Свердловск : Свердловский инженерно-педагогический институт, 1990. – 50 с.

19. Беклемишев Л. Д. Теоремы Гёделя о неполноте и границы их применимости / Л. Д. Беклемишев // Успехи математических наук. – 2010. – Т. 65. – № 5 (395). – С. 61-106.
20. Беляева А. П. Интегративная теория и практика многоуровневого непрерывного профессионального образования / А. П. Беляева. – Санкт-Петербург : Институт профессионально-технического образования; Российская академия образования, 2002. – 240 с.
21. Берталанфи К. Л. фон Общая теория систем / К. Л. фон Берталанфи // Системные исследования. – 1969. – С. 30-51.
22. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 190 с.
23. Бим-Бад Б. М. Педагогический энциклопедический словарь / главный редактор Б. М. Бим-Бад. – 3-е изд., стер. – Москва : Большая российская энциклопедия, 2009. – 528 с.
24. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1973. – 270 с.
25. Богданов А. А. Тектология: всеобщая организационная наука / А. А. Богданов [под ред. проф. Г. Д. Гловели]. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : URSS : ЛЕНАНД, 2019. – 679 с.
26. Божович Л. И. Изучение мотивации детей и подростков / Л. И. Божович. – Москва : Просвещение, 1972. – 254 с.
27. Большой оксфордский толковый словарь английского языка : 45000 слов и выражений / под ред. А. Делаханты, Ф. Макдональда. – Москва : АСТ, 2007. – 807 с.
28. Большой психологический словарь / Н. Н. Авдеева [и др.]; [под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко]. – 4-е изд., расш. – Москва : АСТ ; Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2009. – 811 с.
29. Большой толковый словарь русского языка : около 60000 слов / [под ред. Д. Н. Ушакова]. – Москва : АСТ, 2008. – 1268 с.

30. Большой энциклопедический словарь / Г. В. Якушева [и др.]. – 2-е изд. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 2000. – 682 с.
31. Борытко Н. М. Введение в педагогическую деятельность : учебник для студентов педагогических вузов / Н. М. Борытко, А. М. Байбаков, И. А. Соловцова. – Волгоград : Издательство Волгоградского государственного института повышения квалификации и переподготовки работников, 2006. – 40 с.
32. Брушлинский А. В. О тенденциях развития современной психологии мышления / А. В. Брушлинский, О. К. Тихомиров // Национальный психологический журнал. – 2013. – № 2 (10). – С. 10-16.
33. Булкин А. П. Вопросы жизни или образование и подготовка / А. П. Булкин // Проблемы современного образования. – 2013. – №5. – С. 68-81.
34. Вербицкий А. А. Контекстное образование в России и США : монография / А. А. Вербицкий. – Москва ; Санкт-Петербург : Нестор-История, 2019. – 314 с.
35. Вербицкий А. А. Контексты содержания образования : монография / А. А. Вербицкий, Т. Д. Дубовицкая. – Москва : Альфа, 2003. – 80 с.
36. Вербицкий А. А. Теория и технологии контекстного образования : учебное пособие / А. А. Вербицкий. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2017. – 268 с.
37. Вербицкий А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – Москва : Логос, 2009. – 334 с.
38. Веригин А. Н. От тектологии к общей теории систем / А. Н. Веригин, Л. А. Королева // Экономический вектор Санкт-Петербург. – 2017. – № 2. – С. 4-9.
39. Волков И. П. Цель одна – дорог много : Проектирование процессов обучения : книга для учителя / И. П. Волков. – Москва : Просвещение, 1990. – 159 с.
40. Воронин А. С. Словарь терминов по общей и социальной педагогике : учебное электронное текстовое издание / А. С. Воронин. – Екатеринбург

: Уральский государственный технический университет, 2006. – URL: <http://lomonpansion.com/files/ustu280.pdf> (дата обращения : 18.04.2020).

41. Воронова Н. А. Формирование педагогического мышления студентов с учетом их индивидуально-психологических особенностей : монография / Н. А. Воронова. – Сургут : Сургутский государственный педагогический институт, 2004. – 115 с.

42. Выготский Л. С. Собрание сочинений. – В 6 т. – Т. 2. Проблемы общей психологии / Л. С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1982. – 504 с.

43. Ганзен В. А. Системные описания в психологии / В. А. Ганзен. – Ленинград : Издательство Ленинградского государственного университета, 1984. – 175 с.

44. Гальперин П. Я. Воспитание систематического мышления в процессе решения малых творческих задач / П. Я. Гальперин, В. Л. Данилова // Вопросы психологии. – 1980. – № 1. – С. 31-38.

45. Генов Ф. Психология управления: основные проблемы / Ф. Генов. – Москва : Прогресс, 1982. – 422 с.

46. Городецкая Н. В. Развитие системного мышления студентов вуза с использованием информационных и коммуникационных технологий : дис. ... канд. пед. наук / Н. В. Городецкая. – Екатеринбург, 2004. – 175 с.

47. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы : утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 // Гарант. – URL: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 15.07.2021).

48. Гуссерль Э. Собрание сочинений. Т. 1. Феноменология внутреннего сознания времени / Э. Гуссерль. – Москва : РИГ «Логос». – 1994. – 162 с.

49. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов / В. В. Давыдов. – Москва : Педагогическое общество России, 2000. – 480 с.

50. Данилов Д. О. Формирование системного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе исследовательского метода : дис. ... канд. пед. наук / Д. О. Данилов. – Томск, 2007. – 140 с.
51. Дахин А. Н. Моделирование в педагогике / А. Н. Дахин // Идеи и идеалы. – 2010. – № 1 (3). – С. 11-20.
52. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование : монография / А. Н. Дахин. – Новосибирск : Издательство Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2005. – 230 с.
53. Делимова Ю. О. Моделирование в педагогике и дидактике / Ю. О. Делимова // Вестник Шадринского государственного педагогического института. – 2013. – № 3 (19). – С. 33-38.
54. Дементьева И. В. Возможности и перспективы педагогического моделирования как одного из направлений современного педагогического поиска / И. В. Дементьева // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. – 2013. – № 4 (36). – С. 165-169.
55. Деркач А. А. Психология развития профессионала / А. А. Деркач, В. Г. Зазыкин, А. К. Маркова. – Москва : Издательство Российской академии государственной службы, 2000. – 269 с.
56. Джигладзе Г. Н. Философия Коменского / Г. Н. Джигладзе. – Тбилиси : Издательство Тбилисского университета, 1973. – 252 с.
57. Дроботенко Ю. Б. Изменения профессиональной подготовки студентов педагогического вуза в условиях модернизации педагогического образования российской федерации : дис. ... д-ра пед. наук / Ю. Б. Дроботенко. – Омск, 2016. – 519 с.
58. Дынина С. А. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» / С. А. Дынина, Б. В. Куприянов // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова, 2001. – № 2. – С. 101-104.

59. Дубовицкая Т. Д. Развитие самоактуализирующейся личности учителя: контекстный подход : дис. ... д-ра пед. наук / Т. А. Дубовицкая. – Москва, 2004. – 349 с.
60. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности : дис. ... д-ра пед. наук / К. М. Дурай-Новакова. – Москва, 1983. – 356 с.
61. Дьяченко М. Д. Психологические проблемы готовности к деятельности / М. Д. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Минск : Издательство Белорусского государственного университета, 1976. – 173 с.
62. Ермакова З. В. Профессиональная идентичность социального педагога : автореф. дис. ... канд. псих. наук / З. В. Ермакова. – Хабаровск, 2007. – 23 с.
63. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный : Св. 136000 словар. ст., ок. 250000 семант. единиц : [в 2 т.] / Т. Ф. Ефремова. – Москва : АСТ, 2000.
64. Жук О. Л. Педагогическая подготовка студентов : компетентностный подход / О. Л. Жук. – Минск : Республиканский институт высшей школы, 2009. – 336 с.
65. Заир-Бек Е. С. Основы педагогического проектирования / С. Е. Заир-Бек. – Санкт-Петербург : Просвещение, 1995. – 234 с.
66. Зверева М. В. О понятии «дидактические условия» / М. В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. – 1987. – № 1. – С. 29-32.
67. Зеер Э. Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23-30.
68. Зимняя И. А. Личностно-деятельностный подход как основа организации образовательного процесса / И. А. Зимняя // Воспитать человека. – 2003. – № 3. – С. 150-155.
69. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя. – Москва

: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004 – 42 с.

70. Иванова З. И. ТРИЗ в современных технологиях развития глобального мышления: образовательные программы непрерывного образования и методические рекомендации / З. И. Иванова, В. А. Ширяева. – Саратов : Издательство Саратовского государственного аграрного университета, 2005. – 104 с.

71. Ильязова М. Д. Формирование инвариантов профессиональной компетентности студента: ситуационно-контекстный подход : дис. ... д-ра пед. наук / М. И. Ильязова. – Москва, 2011. – 283 с.

72. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX в. : учебное пособие для педагогических учебных заведений / [под ред. А. И. Пискунова]. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Творческий центр «Сфера», 2001. – 509 с.

73. Ипполитова Н. В. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация / Н. В. Ипполитова // General and Professional Education. – 2012. – № 1. – С. 8-14.

74. Ипполитова Н. В. Структура и содержание системы профессиональной подготовки будущих учителей / Н. В. Ипполитова // Вестник Шадринского государственного педагогического института. – 2010. – № 1 (6). – С. 95-100.

75. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / И. Ф. Исаев. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2004. – 206 с.

76. Калашников В. Г. Контекстный подход как методология психологического исследования / В. Г. Калашников. – Санкт-Петербург : Нестор-История, 2019. – 383 с.

77. Кант И. Сочинения: в 6 т. Т. 3 / под общей ред. В. Ф. Асмуса, А. В. Гулыги, Т. И. Ойзермана. – Москва : Мысль, 1964. – 799 с.

78. Каратаева Е. В. Профессиональные ценности профессии педагога: понятия и классификации / Е. В. Каратаева, Е. Н. Матвейчук // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 3. – С. 11-14.

79. Каргин С. Т. Сущность понятия «педагогическое мышление» / С. Т. Каргин // Реформа общеобразовательной и профессиональной школы и подготовка педагогических кадров : сборник научных трудов. - Алма-Ата, 1986. – С. 58-63.

80. Каргина З. А. Формирование готовности студентов педагогических специальностей к профессиональной деятельности в сфере дополнительного образования детей : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / З. А. Каргина. – Москва, 2013. – 44 с.

81. Касавин И. Т. Текст. Дискурс. Контекст : введение в социальную эпистемологию языка / И. Т. Касавин. – Москва : Канон, 2008. – 542 с.

82. Кашапов М. М. Психология педагогического мышления / М. М. Кашапов. – Санкт-Петербург : Алетейя, 2000 – 459 с.

83. Китайгородская Г. И. Подготовка учителя физики к системному проектированию образовательного процесса в условиях профильного обучения : дис. ... д-ра пед. наук / Г. И. Китайгородская. – Москва, 2012. – 533 с.

84. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – Москва : Знание, 1986. – 80 с.

85. Князева Е. Н. Основания синергетики: синергетическое мировидение / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – Москва : КомКнига, 1994. – 240 с.

86. Коджаспирова Г. М. Педагогический словарь : для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – Москва : Академия, 2000. – 176 с.

87. Колмакова Н. А. Формирование готовности студентов педвуза к развитию логического мышления младших школьников: На примере математических дисциплин : дис. ... канд. пед. наук / Н. А. Колмакова. – Шадринск, 2000. – 191 с.

88. Колмогоров А. Н. Проблема развития математической одаренности / А. Н. Колмогоров, В. С. Юркевич // Вопросы психологии. – 2001. – № 3. – С. 107-116.
89. Комарова Э. П. Психолого-педагогические особенности развития интеллекта обучающегося в контексте компетентностной парадигмы / Э. П. Комарова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т. 8. – № 10.2. – С. 25-27.
90. Компетенции в образовании: опыт проектирования : сборник научных трудов / Российская академия образования [под ред. А. В. Хуторского]. – Москва : Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – 327 с.
91. Кондильяк Э. Б. Сочинения : в 3 т. / Э. Б. Кондильяк ; [под ред. / В. М. Богуславского]. – Москва : [б. и.], 1980-1983.
92. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения (методологический анализ) / В. В. Краевский. – Москва : Педагогика, 1977. – 264 с.
93. Краевский В. В. «Жесткий» и «мягкий» подходы к педагогическому исследованию / В. В. Краевский // Методологические ориентиры педагогических исследований – Санкт-Петербург, 2004. – С. 20-28.
94. Краткий психологический словарь / С. Я. Подопригора, А. С. Подопригора. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 317 с.
95. Краткий словарь системы психологических понятий : учебное пособие для инженерно-педагогических работников профтехобразования / К. К. Платонов. – Москва : Высшая школа, 1981. – 175 с.
96. Крисковец Т. Н. Педагогические основы реализации онто-акмеологического подхода в развитии профессиональной карьеры учителя: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Т. Н. Крисковец. – Оренбург, 2013. – 58 с.
97. Крутецкий В. А. Основы педагогической психологии / В. А. Крутецкий. – Москва : Просвещение, 1972. – 255 с.
98. Ксензова Г. Ю. Перспективные школьные технологии : учебно-методическое пособие / Г. Ю. Ксензова. – Москва : Педагогическое общество России, 2000. – 224 с.

99. Кудрявцев Т. В. Внедрение принципа проблемности в обучение / Т. В. Кудрявцев. – Москва : Издательство Академии педагогических наук СССР, 1968. – 23 с.
100. Кузьмина Н. В. Профессионализм педагогической деятельности / Н. В. Кузьмина, А. А. Реан. – Санкт-Петербург : Издательство Ленинградского государственного университета, 1993. – 54 с.
101. Кузьмина Н. В. Понятие знаний и компетенций учителя иностранного языка: монография / Н. В. Кузьмина, Э. А. Максимова, Е. Н. Жаринова. – Санкт-Петербург : Издательство НУ «Центр стратегических исследований», 2019. – 111 с.
102. Леванова Е. А. Формирование практической готовности учителя к взаимодействию с учащимся во внеучебной деятельности : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Е. А. Леванова. – Москва, 1994. – 32 с.
103. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Политиздат, 1975. – 304 с.
104. Лившиц В. Н. Основы системного мышления и системного анализа / В. Н. Лившиц. – Москва : Институт экономики и РАН, 2013. – 54 с.
105. Лихачев Б. Т. Педагогика: Курс лекций : учебное пособие для студентов вузов и слушателей институтов и факультетов повышения квалификации и переподготовке научно-педагогических кадров / Б. Т. Лихачев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2001. – 607 с.
106. Ломов Б. Ф. Системность в психологии: избранные психологические труды / Б. Ф. Ломов. – Москва : Изд-во Московского психолого-социального института ; Воронеж : МОДЭК, 2003. – 424 с.
107. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – Москва : Знание, 1996. – 312 с.
108. Маслоу А. Мотивация и личность / А. Маслоу ; [перевод А. М. Татлыбаевой]. – Санкт-Петербург : Евразия, 1999. – 478 с.

109. Матюшкин А. М. Мышление. Обучение. Творчество / А. М. Матюшкин. – Москва : Издательство Московского психолого-социального института ; Воронеж : МОДЭК, 2003. – 718 с.

110. Махмутов М. И. Принцип проблемности / М. И. Махмутов // Энциклопедия профессионального образования : в 3 т. / [под ред. С. Я. Батышева]. – Москва, 1999.– С. 311-314.

111. Мащенко М. В. Развитие системного стиля мышления старшеклассников в процессе обучения информатике : монография / М. В. Мащенко, Е. А. Волкова. – Красноярск : Научно-инновационный центр, 2017. – 100 с.

112. Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки / Э. М. Мирский. – Москва : Наука, 1980. – 304 с.

113. Митина Л. М. Личность и профессия: психологическая поддержка и сопровождение : учебное пособие / Л. М. Митина [и др.]. – Москва : Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.

114. Монахов В. М. Педагогическое проектирование – современный инструментальный дидактических исследований / В. М. Монахов // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 75-89.

115. Москвина А. В. О синергетическом подходе в развитии творческих способностей учащихся / А. В. Москвина // Педагогическая мысль и образование XXI века: Россия – Германия : материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург, 2000. – Ч. 1. – С. 177-181.

116. Мышление учителя : Личностные механизмы и понятийный аппарат / Ю. Н. Кулюткин [и др.]. – Москва : Педагогика, 1990. – 102 с.

117. Мясищев В. Н. Психология отношений : избранные психологические труды / В. Н. Мясищев ; [под ред. А. А. Бодалева]. – Москва : Институт практической психологии Воронеж : МОДЭК, 1998. – 362 с.

118. Нагаева И. А. Инновационные информационные технологии в образовательных системах : учебное пособие / И. А. Нагаева. – Москва : МГОУ, 2013. – 224 с.

119. Найн А. Я. О методологическом аппарате диссертационных исследований / А. Я. Найн // Педагогика. – 1995. – № 5. – С. 44-49.
120. Науменко М. А. Формирование системного стиля мышления студентов вуза в процессе компьютерного моделирования математических задач : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. А. Науменко. – Ставрополь, 2010. – 24 с.
121. Немов Р. С. Психология : учебник / Р. С. Немов. – Москва : Юрайт, 2010. – 639 с.
122. Новая философская энциклопедия : в 4 т. / научно-редакционный совет : В. С. Стёпин [и др.]. – Москва : Мысль, 2010.
123. Новиков А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Либроком, 2014. – 270 с.
124. Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий / А. М. Новиков. – 2-е изд. – Москва : Эгвес, 2013. – 268 с.
125. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения / П. И. Образцов. – Орел : ОГТУ, 2000. – 145 с.
126. О'Коннор Дж. Искусство системного мышления: необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Дж. О'Коннор, И. Макдермотт ; перевод с английского. – 5-е изд. – Москва : Альпина Паблишерз, 2011. – 254 с.
127. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка : 80000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – 4-е изд., доп. – Москва : А ТЕМП, 2006. – 944 с.
128. Олпорт Г. В. Личность в психологии / Г. В. Олпорт ; перевод с английского И. Ю. Авидон. – Москва : КСП+ ; Санкт-Петербург : Ювента, 1998. – 345 с.
129. Осипова Е. К. Структура педагогического мышления учителя / Е. К. Осипова // Вопросы психологии. – 1987. – № 5. – С. 144-146.

130. Основы духовной культуры : энциклопедический словарь педагога) / составитель В. С. Безрукова. – 2000. // URL: <http://cult-lib.ru/doc/dictionary/spiritual-culture/index.htm> (дата обращения: 14.03.2020).
131. Павлов С. В. Полное собрание трудов. В 5 т. Т. 5 / С. В. Павлов. – Москва : Культура, 1973. – 393 с.
132. Педагогика : учебник / И. П. Подласый. – 2-е изд., доп. – Москва : Юрайт, 2010. – 574 с.
133. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин [и др.]. – Москва : Школа-Пресс, 1997. – 512 с.
134. Пискунов А. И. Педагогическое образование: цель, задачи и содержание / А. И. Пискунов // Педагогика. 1995. – № 4. – С. 59-63.
135. Платонов К. К. Структура и развитие личности / К. К. Платонов. – Москва : Наука, 1986. – 254 с.
136. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 364 с.
137. Попова Н. В. Междисциплинарная парадигма как основа формирования интегративных компетенций студентов многопрофильного вуза : автореф. дис. ... док. пед. наук: / Н. В. Попова. – Санкт-Петербург. 2011. – 51 с.
138. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности / И. В. Прангишвили. – Москва : СИНТЕК, 2000. – 528 с.
139. Пригожин И. Р. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс. – Москва : Прогресс, 1986. – 432 с.
140. Профессиональный стандарт педагога : приказ от 18 октября 2013 г. N 544н // URL: <https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения: 11.07.2020).
141. Профессиональное образование : словарь : ключевые понятия, актуальная лексика / С. М. Вишнякова. – Москва : Новь, 1999. – 538 с.

142. Психология и педагогика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. А. Сластенин, В. О. Каширин. – Москва : Академия, 2001. – 480 с.
143. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – Москва : Питер, 2005. – 411 с.
144. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – Москва : Когито-Центр, 2002. – 396 с.
145. Российская педагогическая энциклопедия : в 2 томах. Том 1 / главный редактор В. Г. Панов. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1993. – 608 с.
146. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Москва : Питер, 2013. – 705 с.
147. Сагателова Л. С. Формирование системного стиля мышления старшеклассников в условиях интегрального образовательного пространства : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л. С. Сагателова. – Волгоград, 2006. – 27 с.
148. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ / В. Н. Садовский. – Москва : Наука, 1974. – 237 с.
149. Сапожкова Н. А. Влияние математического потенциала на формирование системного мышления при подготовке будущих учителей математики / Н. А. Сапожкова // Некоторые вопросы анализа, алгебры, геометрии и математического образования : – Воронеж : Научная книга. – 2018. – Вып. 8. – С. 275-276.
150. Сапожкова Н. А. Использование заданий с параметром при изучении нового материала для формирования системы знаний // Деятельностная педагогика и педагогическое образование : – Воронеж : Научная книга, 2016. – С. 170-172.
151. Сапожкова Н. А. Формирование готовности педагога к развитию системного мышления: инновации и перспективы / Н. А. Сапожкова, Э. П. Комарова // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 68-2. – С. 160-164.

152. Сапожкова Н. А. Формирование системного мышления педагога как педагогическая проблема / Н. А. Сапожкова, Э. П. Комарова // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Проблемы высшего образования. – 2018. – №4. – С. 93-96.

153. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ школьные технологии. – 2005. – 288 с.

154. Семеновских Т. В. Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде / Т. В. Семеновских // Науковедение. – 2014. – Вып. 5 (24). – С. 134. // URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf> (дата обращения: 21.04.2021).

155. Сериков В. В. Развитие личности в образовательном процессе : монография / В. В. Сериков. – Москва : Логос, 2012. – 448 с.

156. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – Санкт-Петербург : Речь, 2002. – 349 с.

157. Сластенин В. А. Педагогика: инновационная деятельность / В. А. Сластенин, Л. С. Подымова. – Москва : Магистр, 1997. – 308 с.

158. Сластенин В. А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки / В. А. Сластенин. – Москва : Просвещение, 1976. – 160 с.

159. Слободчиков В. И. Основы психологической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности / В. И. Слободчиков, Е. И. Исаев. – Москва : Школа-Пресс, 1995. – 384 с.

160. Солодова Е. А. Трансдисциплинарность – современная педагогическая технология интеграции знаний / Е. А. Солодова, Е. А. Солодова // Интеграция образования. – 2014. – № 2. – С. 20-24.

161. Словарь практического психолога / С. Ю. Головин. – Москва : АСТ, 1998. – 301 с.

162. Словарь-справочник по возрастной и педагогической психологии / [под ред. М. В. Гамезо]. – Москва : Педагогическое общество России, 2001. – 127 с.
163. Столяренко А. М. Педагогическая системология: теория, методика, исследования, практика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / А. М. Столяренко. – Москва : ЮНИТИ, 2015. – 319 с.
164. Сычев И. А. Формирование системного мышления в обучении средствами информационно-коммуникационных технологий : монография / И. А. Сычёв, О. А. Сычёв. – Бийск : Издательство Алтайского государственной академии образования им. В. М. Шукшина, 2011. – 161 с.
165. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – Москва : Педагогика, 1989. – 316 с.
166. Тестов В. А. «Жёсткие» и «мягкие» модели обучения / В. А. Тестов // Педагогика. – 2004. – № 8. – С. 35-39.
167. Технология системного мышления : опыт применения и трансляции технологий системного мышления / А. П. Зинченко [и др.]. – Москва : Альпина Паблишер. 2016. – 280 с.
168. Тоффлер Э. Шок будущего / Э. Тоффлер ; перевод с английского Е. Руднева [и др.]. – Москва : АСТ, 2008. – 557 с.
169. Тряпицына А. П. Содержание профессиональной подготовки студентов – будущих учителей к решению задач модернизации общего образования / А. П. Тряпицына // Universum: Вестник Герценовского университета. – 2013. – №1. – С. 50-61.
170. Уайтхед А. Н. Избранные работы по философии / А. Н. Уайтхед ; перевод с английского. – Москва : Прогресс, 1990. – 716 с.
171. Уваров А. Ю. Три сценария развития образования и его цифровая трансформация / А. Ю. Уваров // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2020. – №3 (19). – С. 61-74.

172. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – Москва : Мысль, 1978. – 272 с.

173. Узнадзе Д. Н. Экспериментальные основы психологии установки / Д. Н. Узнадзе // Психологические исследования. – Москва, 1966. – С. 135-327.

174. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) : утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 22.02.2018 г. № 125 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. // URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 14.07.2020).

175. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» : утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 № 16 // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/ (дата обращения 15.07.2021).

176. Федосеева Ю. В. Формирование системного мышления у учащихся старших классов общеобразовательных учреждений : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ю. В. Федосеева. – Магнитогорск, 2009. – 25 с.

177. Фетисов А. С. Педагогическая концепция формирования профессиональных качеств педагога в контексте здоровьесберегающей образовательной среды : система повышения квалификации : дис. ... д-ра пед. наук / А. С. Фетисов. – Воронеж, 2019. – 454 с.

178. Философия : Энциклопедический словарь / [под ред А. А. Ивина]. – Москва : Гардарики, 2004. – 1072 с.

179. Философская энциклопедия: в 5 т. / [под ред. Ф. В. Константинова]. – Москва : Советская энциклопедия, – 1960.

180. Философский энциклопедический словарь / главный редактор Л. Ф. Ильичёв [и др.]. – Москва : Советская энциклопедия. – 1983. – 840 с.

181. Формирование системного мышления в обучении / под ред. З. А. Решетовой. – Москва : Единство, 2002. – 344 с.
182. Хакен Г. Синергетика: иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен ; перевод с английского Ю. А. Данилова. – Москва : Мир, 1985. – 419 с.
183. Харламов И. Ф. Педагогика / И. Ф. Харламов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Гардарики, 1999. – 520 с.
184. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса / Н. Хомский. – Москва : Издательство Московского государственного университета, 1972. – 258 с.
185. Хуторской А. В. Современная дидактика : учебник для вузов / А. В. Хуторской. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 544 с.
186. Хуторской А. В. Системно-деятельностный подход в обучении : научно-методическое пособие / А. В. Хуторской. – Москва : Эйдос, 2012. – 62 с.
187. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения : методическое пособие / М. А. Чошанов. – Москва : Народное образование, 1996. – 157 с.
188. Шадриков В. Д. Психология производственного обучения : учебное пособие / В. Д. Шадриков. – Ярославль : Издательство Ярославского государственного университета, 1974. – 144 с.
189. Шадрина И. В. Семиотический подход к формированию готовности будущего учителя к математическому развитию младших школьников : дис. ... д-ра пед. наук / И. В. Шадрина. – Москва, 2013. – 370 с.
190. Ширяева В. А. Новая образовательная область знания как ресурс развития мышления / В. А. Ширяева. – Саратов : Издательство Саратовского университета, 2007. – 232 с.
191. Щедровицкий Г. П. Система педагогических исследований: Методологический анализ / Г. П. Щедровицкий // Педагогика и логика : сборник статей. – Москва, 1993. – С. 16-201.

192. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина. – Москва : Просвещение, 1979. – 160 с.
193. Щуркова Н. Е. Педагогические технологии : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Е. Щуркова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 259 с.
194. Энциклопедия профессионального образования : в 3 т. – Т. 2 / под ред. С. Я. Батышева. – Москва : АПО, 1999. – 440 с.
195. Яковлев Е. В. Модель как результат моделирования педагогического процесса / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2016. – № 9. – С. 136–140.
196. Яковлева Н. М. Теория и практика подготовки будущего учителя к творческому решению воспитательных задач : дис. ... д-ра пед. наук / Н. М. Яковлева. – Челябинск, 1992. – 403 с.
197. Cavaleri S. A. Systems Thinking for Knowledge / S. A. Cavaleri // Journal of General Evolution. – 2005. – Vol. 61, № 5. – P. 378–396.
198. Forrester J. Counterintuitive Behavior of Social Systems / J. Forrester // Technology Review. – 1971. – № 3. – P. 52-68.
199. Lipman. M. Thinking in education / M. Lipman. – Cambridge : Cambridge university press, 1991. – 280 p.
200. Richmond B. The «thinking» in systems thinking: Seven essential skills / B. Richmond. – MA : Pegasus Communications, 2000. – 26 p.
201. Senge P. The fifth discipline : The art and practice of the learning organization / P. Senge. – New York : Random House Business Books, 2006. – 464 p.
202. Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine / N. Wiener. – Massachusetts : The M. I. T. Press, 1985. – 212 p.

Приложение А

ПРОГРАММА

«Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»

Объем – 72 часа (очная, заочная, очно-заочная с элементами дистанционного и цифрового обучения)

Разработчик программы: *Сапожкова Наталья Александровна.*

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие информационно-технологической сферы, социально-экономические преобразования, влекут необходимость модернизации Российского образования, направленного на подготовку специалистов нового формата, способных оперативно принимать оптимальные решения в условиях всевозрастающего объема несвязной и противоречивой информации. Согласно «Атласу будущих профессий» (2015) наиболее востребованным «надпрофессиональным навыком» современного специалиста становится *системное мышление*, позволяющее проводить исследование всего многообразия противоречий и неопределенностей, что отражено в ФГОСах подготовки специалистов и отмечено необходимостью развития системного мышления как одной из ключевых компетенций (УК-1).

Развитие исследований по формированию системного стиля мышления способствовали исследования тектологии А. А. Богданова, общей теории систем Л. Ф. Бергланди и В. Н. Садовского, термодинамические исследования И. Р. Пригожина, а так же значительный вклад внесли математические исследования Н. Виннера, А. Н. Колмогорова, А. А. Каноровича, Дж. Форестера и др. Практическая необходимость (экономические и военные расчеты) сопутствовали развитию дисциплин естественно-научного цикла, таких как «Исследование операций», «Методы оптимизации», «Динамическое программирование», «Теория случайных процессов» и др., что позволило сформулировать, обосновать и ввести в оборот (употребление) многие принципы системного мышления. В то же время, математика являясь одной из древнейших дисциплин, позволяющих исследовать различные объекты, обладает возможностью, не только развиваться и формулировать новые идеи, но и, используя свой аппарат развивать мышление, в том числе и системное мышление.

Это актуализирует необходимость *формирования системного мышления будущего педагога*. Данная работа представляет программу «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» разработанную для использования при подготовке будущих педагогов по профилю «Математика» в педагогических вузах. Ее особенностями являются использование дисциплин естественно-научного цикла предусмотренных учебным планом подготовки будущих педагогов по профилю «Математика» и раскрытие их возможностей направленных на развитие системного мышления, *организации деятельности* с системным типом ориентировки в процессе выполнения исследовательских и изобретательских задач (заданий), обеспечивающих формирование когнитивных знаний и умений системного мышления таких как: знание способов классификации систем и описание соответствующих характеристик и свойств систем, их соотнесение с условиями исследования рассматриваемой проблемы, принципов и закономерностей функционирования системы, а так же основ системного подхода.

При разработке данной программы учтен имеющийся опыт развития системного мышления заключающийся в необходимости изучения основ системного мышления (Дж. Ричмонда, П. Стинге, Дж. Форестер), организации деятельности с системным типом ориентировки (З. А. Решетова) и решении исследовательских и изобретательских задач (Г. С. Альтшулер).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы - формирования системного мышления будущего педагога в вузе.
Задачи курса:

1. Раскрыть необходимость формирования системного мышления и его основы используя возможности дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных основной образовательной программой.

2. Организовать деятельность обучающихся с системным типом ориентировки; подготовить методические и учебные материалы, позволяющие освоить основы системного мышления, овладеть его умениями, приобрести практический навык системного мышления раскрывая возможности дисциплин естественно-научного цикла в процессе их изучения.

3. Оказать сопровождение обучающимся в реализации и самооценки развития системного мышления в контексте педагогической деятельности.

МЕСТО КУРСА В ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА

Программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» рекомендуется к использованию при подготовке будущих педагогов по профилю «Математика» в педагогических вузах на 1 – 5 году обучения (с 1 по 9 семестры). Положение курса по отношению к другим дисциплинам, изучаемым по образовательным программам направления подготовки «педагогическое образование» по профилю «Математика», определяется в учебном плане образовательной организацией самостоятельно.

Содержательной основой программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» является последовательное раскрытие и использование возможностей дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом подготовки будущего педагога по профилю «Математика» и личного опыта студентов в области системного мышления.

В рамках данной программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» использовались следующие дисциплины предусмотренные учебным планом подготовки педагога по специальности «математика-информатика»: математический анализ, алгебра, элементарная математика, геометрия, основы математической обработки информации, практикум по решению математических задач, теория вероятности и математическая статистика, методика обучения по профилю «математика», педагогическая практика, исследование операций и методы оптимизации. При этом, в процессе изучения других дисциплин естественно-научного цикла, таких как «Использование математических методов для решения прикладных задач», «Высшая математика в прикладных задачах» и др., предусмотренных учебным планом происходит расширение и накопление не только естественно-научных знаний, но и их трансформация на расширение основ системного мышления.

Необходимость интеграции данных дисциплин обусловлена комплексным формированием системы когнитивных знаний, умений и навыков необходимых для формирования системного мышления будущего педагога, развития индивидуальных особенностей, что в данном контексте обеспечивает соответствующую грамотность. Последовательное изучение дисциплин способствует наращиванию разворачиванию образовательной траектории студента с 1 курса по 5 курс. Интеграция дисциплин в авторской программе «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» обеспечивает эффективность формирования системного мышления будущего педагога в вузе на основе технологии контекстного типа.

Представленный в работе материал не повторяет курс лекций и заданий практических занятий, дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебным планом, а показывает, как использовать его для формирования системного мышления будущего педагога в вузе. При этом элементы системного мышления вводятся и формируются не в соответствии с логикой постепенного разворачивания материала о системном мышлении, а по мере изучения дисциплин естественно-научного цикла на примере учебных планов программы подготовки будущих педагогов по профилю «Математика» в Воронежском государственном педагогическом университете, составленных в соответствии с действующими Федеральными государственными образовательными стандартами. Программа реализуется на 1 – 5 курсе и на него выделяется 2,4 зачетные единицы¹ - 72 академических часа¹.

¹ Здесь и далее 1 зачетная единица равна 30 астрономическим часам в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14 июля 2017 г. № 47415)

СОДЕРЖАНИЕ

Программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» предназначена для внедрения в образовательный процесс в учреждениях ВПО при подготовки будущих педагогов по профилю «Математика».

Общий объем программы «**Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога**» составляет 72 часа, что соответствует объему учебной нагрузки, предусмотренной на освоение данного материала, овладение необходимыми компетенциями и знаниями.

На основе анализа рассмотренных определений понятия «системное мышление», которое ассоциируется с использованием системного подхода, (И. В. Блауберг, В. П. Садовский, П. Стинге, З. А. Решетова и др.); теоретических оснований готовности к деятельности (Б. Г. Анаев, М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, В. А. Сластенин и др.) «*Системное мышление будущего педагога*» рассматривается как интегративное личностное новообразование, мотивированное необходимостью развития профессионального самосознания, включающее компетенции (знания, умения, навыки), позволяющее целостно рассматривать, понимать связи между элементами сложных динамических систем и воздействовать на них, обеспечивающее успешность самореализации будущего педагога в предстоящей профессиональной деятельности, структурными компонентами которого являются: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Формирование системного мышления будущего педагога понимается как непрерывный процесс целенаправленного взаимодействия субъектов образования, обеспечивающий целостность ранее разобщенных элементов в их интегративном единстве. Ведущим научным основанием осмысления сущности формирования системного мышления будущего педагога явились особенности, представленные в основной части диссертации.

Программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» соответствует подготовке будущего педагога по профилю «Математика». и обеспечивается тремя тематическими модулями: *модуль 1, модуль 2, модуль 3*. Представленные модули подробно раскрывают формирование системного мышления будущего педагога в вузе и используют следующие *формы*: информационная лекция, проблемная лекция, обучение в сотрудничестве, практические и лабораторные работы, дискуссия, деловые игры; *методы*: моделирование, «перевернутого обучения», поисково-исследовательские (мозговой штурм, коучинга, кейсов); *средства*: авторская программа, пакет офисных программ, используемых в образовании (электронные таблицы, текстовый и графический редакторы, программы для презентаций и т.п), мультимедийное оборудование (интерактивная доска, веб-камера), обновленный содержательный контент.

Согласно научным трудам ученых (А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова, В. В. Сериков, В. А. Сластенин), технологию контекстного типа рассматриваем как включение будущих педагогов в контекст предстоящей педагогической деятельности на основе развертывания логики учебного предмета в соответствии с содержанием и логикой науки и логикой предстоящей профессиональной деятельности. Это позволяет совмещать в качестве составляющих технологии контекстного типа, теоретические и практические аспекты формирования системного мышления будущего педагога, что способствует образованию находящегося в синергетической взаимосвязи друг с другом функционального единства и генерации нового инновационного эффекта.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА.

Программа «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» реализуется поэтапно: этап 1. этап 2 этап 3 раскрыты в основной части диссертационного исследования.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ С УВЯЗКОЙ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

В процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла позволяющих реализовать авторскую программу спецкурса «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» у будущих педагогов по профилю «Математика» формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-11, СК-1, ПК-12, СК-2, СК-3, СК-4, СК-5, СК-

6, СК-9. Где ПК-11. готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;

Таблица А.1 – Реализация программы спецкурса «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога» при подготовке будущих педагогов по профилю «Математика» по дисциплинам:

	Название дисциплин	1-й этап				2-й этап			3-й этап		часы	семестр	Компетенции
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1.	<i>Математический анализ</i>	X	X	X				X			612	1-3, 6	ПК-1, СК-1, СК-5, СК-6
2.	<i>Алгебра</i>	X		X	X	X					540	1, 3-5	ПК-1, СК-1, СК-2, СК-3
3.	<i>Элементарная математика</i>	X	X	X							216	1-3	ПК-4, СК-2
4.	<i>Геометрия</i>		X		X	X					432	2, 4, 5	ПК-1, СК-1, СК-2, СК-3
5.	<i>Основы математической обработки информации</i>		X								72	2	ОК-3, ПК-11
6.	Практикум по решению математических задач				X						144	4	ПК-2, СК-2, СК-9
7.	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>					X					108	5	ПК-1, СК-2, СК-4
8.	<i>Методика обучения по профилю «Математика»</i>							X	X		216	6, 7	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
9.	Педагогическая практика									X	X	7, 8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
10.	<i>Исследование операций и методы оптимизации</i>									X		8	ПК-11, СК-9
1.	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков решения задач					X	X				72	3, 4	ПК-1, ПК-4, СК-2, СК-4, СК-5
2.	Использование математических методов для решения прикладных задач							X			108	7	ПК-12, СК-2, СК-4
3.	Высшая математика в прикладных задачах							X			108	7	ПК-12, СК-2, СК-4
4.	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, решения методических задач									X		8	ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Таблица А.2 – Тематический план программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога»

Темы	Количество часов
МОДУЛЬ 1. теоретический аспект формирования системного мышления	12
Группы умений системного мышления: <i>восприятие системы, описание системы и ее взаимодействия со средой, разработка модели (структурной и математической)</i>	
Тема 1.1. Необходимость системного мышления на современном этапе развития научно-информационных технологий	6
Тема 1.2. Ознакомление и освоение основ системного мышления в процессе реализации возможностей дисциплин математического цикла, предусмотренных основной образовательной программой	6
МОДУЛЬ 2. учет индивидуально-личностных особенностей формирования системного мышления будущего педагога	25
Группы умений системного мышления: <i>описание функций системы, описание динамики системы на основе системного подхода и математического аппарата</i>	
Тема 2.1. Методические и учебные материалы, позволяющие освоить основы системного мышления	6
Тема 2.2. Организация деятельности обучающихся с системным типом ориентировки	6
Тема 2.3. Овладение умениями и практическими навыками системного мышления в процессе раскрытия возможностей дисциплин математического цикла, предусмотренных учебным планом.	6
Тема 2.4. Исследовательские и изобретательские задания, их роль в развитии системного мышления	7
МОДУЛЬ 3. практическая реализация формирования системного мышления будущего педагога в контексте предстоящей профессиональной деятельности	35
Группы умений системного мышления: <i>описание функций системы, описание динамики системы на основе системного подхода и математического аппарата</i>	
Тема 3.1. Педагогический процесс: открытая динамически развивающаяся система (описание способы исследования).	8
Тема 3.2. Образовательная дисциплина: расширяющаяся система во взаимосвязях со средой	8
Тема 3.3. Фрагмент занятия в системе образования личности и развития системного мышления	9
Тема 3.4. Самооценка развития системного мышления в контексте педагогической деятельности	10
Итого	72

Приложение Б

Примеры к тексту диссертации.

1. Демонстрация возможностей дисциплин математического цикла при формировании системного мышления:

Пример Б.1 (один и тот же элемент в зависимости от занимаемого положения выполняет разную нагрузку через позиционную запись числа, где одна и та же цифра, в зависимости от расположения в числе соответствует одному и тому же количеству, но разных классов числа): $54345=5*10000+4*1000+3*100+4*10+5*1$. Цифра «5» в одном случае указывает на количество десятков тысяч, в другом на количество единиц, цифра «4» в первом случае указывает на количество тысяч, а во втором на количество десятков, т.е. один и тот же элемент в зависимости от занимаемого положения выполняет разную нагрузку.

Пример Б.2 (увеличение значений параметров системы при замедлении значений их роста через производную): Функция возрастает, если ее производная (изменение) принимает положительные значения и убывает, если ее производная (изменение) имеет отрицательные значения. В соответствии с этим, если отношение изменений значений функции к изменениям значений аргумента (производная) принимает меньшие, но по-прежнему положительные значения, то функция возрастает, что будет соответствовать увеличению значений параметров системы, хотя и с меньшей скоростью их увеличения.

2. Целостное восприятие и исследование системы через обобщающие задания с параметром.

Пример Б.3: Обобщающе задания с параметром

Тригонометрическое уравнение с параметром $\sin x = a$ является обобщением частных случаев: $\sin x = -3$, $\sin x = -1$, $\sin x = -0,3$, $\sin x = 0$, $\sin x = 0,2$, $\sin x = 1$, $\sin x = 2$ и позволяет, при разных значениях параметра одновременно рассматривать разные виды тригонометрических уравнений, таких как уравнения не имеющие решения при $|a| > 1$, частные случаи при $a = \pm 1$; 0, и уравнения решаемые по общей схеме. Большое значение при этом имеет использование схематической иллюстрации решения с помощью оси параметра рисунок Б.1, которая является графической иллюстрацией целостной системы, объединяющей все возможные случаи подсистемы, выделяя соответствующие классы уравнений и определяя их границы.

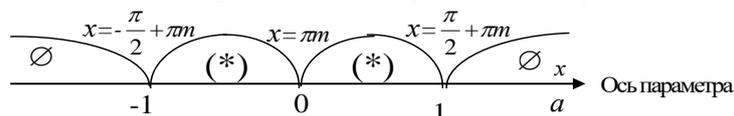


Рисунок .Б.1 – Графическая схема, иллюстрирующая решение уравнения $\sin x = a$.

В задачном материале математических дисциплин изучаемых в школе и вузе, присутствуют задания с параметром, но в большинстве этих заданий присутствует конкретизирующий вопрос: «При каких значениях параметра...?». Такая формулировка вопроса в заданиях с параметром не позволяет объединить все многообразие рассматриваемой ситуации, формировать систему и исследовать ее, ведет к «расчленению» ее элементов ввиду необходимости выделения единичного случая. Чтобы при выполнении задания с параметром использовать его возможности, направленные на формирование системного мышления следует конкретизирующий вопрос: «При каких значениях параметра...?» заменить на обобщающий «Как будет вести себя объект при всех значениях параметра?», и рассматривать обобщающие задания с параметром (таблица Б.1).

Таблица Б.1 – Сравнение конкретизирующего и обобщающего вопросов в заданиях с параметром

Задания с традиционной формулировкой (конкретизирующий вопрос)	Задания с измененной формулировкой (обобщающий вопрос)
При каких значениях параметра k векторы $p(3;2)$, $q(4,k)$,векторы будут перпендикулярны?	Каким будет взаимное расположение векторов $p(3;2)$, $q(4,k)$ при разных значениях параметра k ?
Ответ:	Ответ:
При каких значениях параметра a функция будет непрерывной	Исследовать функцию на непрерывность при всех значениях параметра
$f(x) = \begin{cases} x + 1, & \text{если } x \leq 1; \\ 3 - ax^2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$	
Ответ: $a=1$	Ответ: $\xrightarrow{\text{разрыв}} \xrightarrow{\text{непр}} \xrightarrow{\text{непр}}$ $\xrightarrow{\quad 1 \quad} \xrightarrow{\quad a \quad}$

Пример Б.4: Найдите решение неравенства при всех значениях параметра $(a^2-25)x > a - 5$

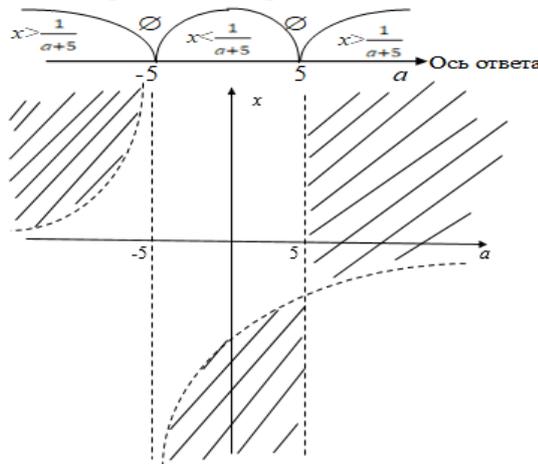


Рисунок Б.2 – Графическая интерпретация решения задания $(a^2-25)x > a - 5$ с параметром

3. Организация деятельности с системным типом ориентировки

Пример Б.5: одновременное рассмотрение уравнений и неравенств обоих видов

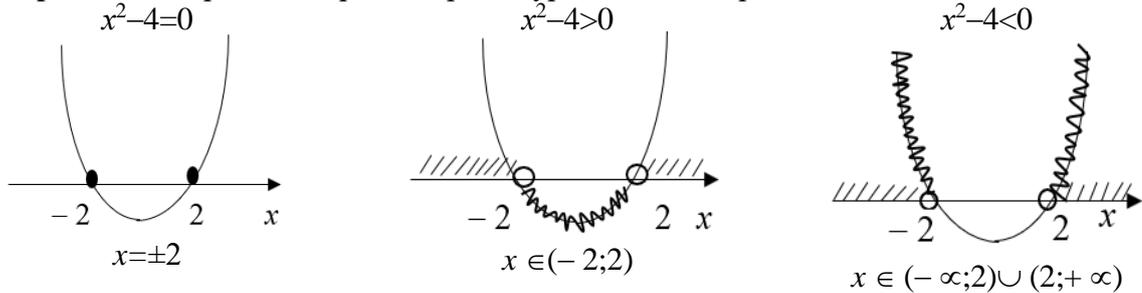


Рисунок Б.3– одновременное рассмотрение уравнения и неравенств

Пример Б.6: Объяснение нового материала и использованием обобщающих заданий с параметром.

Разные виды числовых неравенств $2x > 8$, $-5x < -3$; $2x < 0$, $0x > 8$, $0x > -4$ и т.д. можно обобщить линейным неравенством с параметром $ax < 10$.

Ответ: 1. при $a < 0$, имеем $x > 10/a$.

2. при $a > 0$, имеем $x < 10/a$.

3. при $a = 0$, решение отсутствует

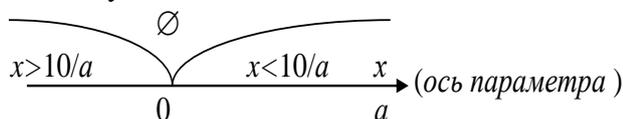


Рисунок Б.4 – Ответ на оси параметра к неравенству $ax < 10$.

После рассмотрения сформированной системы можно выполнить детализацию ее элементов (изучение частей системы) с помощью следующих заданий:

1. укажите решения неравенства при $a=3$, $a=-3$, $a=-1$, $a=0,1$, $a=-0,01$.
2. укажите, при каких значениях параметра a решением неравенства будут множества $(-\infty; 8)$, $(-\infty; -2)$, $(5; +\infty)$, $(-3; +\infty)$.

После обобщения всех возможных случаев рассматриваемой темы заданием с параметром следует рассматривать (закреплять) элементы выстроенной системы выполнением привычных числовых заданий, относя их к соответствующей части полученной системы. При этом, выполнение привычных числовых заданий позволяет *осваивать* знания как уже приведенные в систему, что способствует ликвидации их изолированности и установлению связи между ее элементами.

Для закрепления всех элементов разобранной системы следует опять *выполнять задания с параметром с некоторыми изменениями*:

$$(7-a)x < 3; \quad (a-1)x < -5; \quad 3(a-2)x < -4+a; \quad 2x-5 \leq 4a+1; \quad 3(a-2)x + 6 \geq 2a(x+3).$$

Следующим этапом продолжать изучение нового материала расширяя полученный ранее опыт, рассматривая задания вида: $(a^2-16)x \geq a-4$ разными знаками неравенства.

Приведенный пример изучения темы с использованием чередования числовых заданий и заданий с параметром демонстрирует сформулированные в процессе диссертационного исследования следующие **этапы использования обобщающих заданий с параметрами при изучении нового материала**, способствующие развитию системное мышление:

1. *формирование новой единицы знаний (целостной системы) путем обобщения совокупности числовых примеров обобщающим заданием с параметром (в частности, восстановление недостающих элементов);*
2. *исследование элементов полученной системы, взаимосвязей между ними;*
3. *овладение навыка работы с элементами, составляющими систему в процессе выполнения числовых заданий (изучение частных, составляющих целое);*
4. *закрепление сведений о системе в целостности ее элементов разнообразными заданиями с параметрами;*
5. *исследование рассматриваемой системы в контексте расширения знаний такой же последовательностью действий (расширение полученной системы и исследование ее места в системе более высокого уровня).*

Приложение В

Примеры реализации программы «Комплексная репрезентация системного мышления в процессе подготовки будущего педагога».

МОДУЛЬ 1 теоретический аспект (теоретико-ориентировочный этап)

Цель: ознакомление будущих педагогов с основными понятиями системного мышления в процессе изучения дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренным учебным планом.

Задачи модуля: раскрыть необходимость развития системного мышления и ознакомить обучающихся с основами системного мышления, используя возможности дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебной нагрузкой основной образовательной программы.

В рамках компетентностного подхода, уже прочно закрепившегося в образовательном процессе, происходит смещение акцента с овладения содержательной основой дисциплин, на *возможность* формирования компетенций в процессе овладения содержанием этих дисциплин (А. А. Вербицкий). Это следует использовать при формировании системного мышления будущего педагога в вузе. Опираясь на идеи В. И. Арнольда, предлагающего отойти от формального преподавания математики при формировании системного мышления будущего педагога в процессе изучения материала дисциплин естественно-научного цикла, предусмотренных учебной нагрузкой, раскрываем возможности этих дисциплин с целью сформировать системное мышление будущего педагога. Ниже приведены аспекты математических дисциплин и показано какие педагогические аспекты развития системного мышления они развивают.

Тема 1.2.1. Множества. Виды. Операции над множествами.

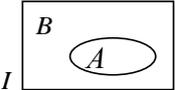
С этой темы начинается изучения таких основных дисциплин как математический анализ, алгебра и элементарная математика.

Задачи изучения темы при формировании системного мышления будущего педагога: раскрыть понятие системы, как набора элементов обладающих характеристическим свойством, раскрыть понятие открытых и закрытых (замкнутых) систем, границы системы, продемонстрировать некоторые универсальные способы описания систем, раскрыть необходимость исследования системы вместе с противопоставляющим (противоположным) множеством, которые вместе составляют систему более высокого уровня.

При формировании системное мышление будущего педагога следует раскрыть следующие элементы математики:

Таблица В.1 – Множества, виды множеств, операции над множествами при формировании системного мышления будущего педагога

Математический аспект	Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога
образование множества элементами объединенными <i>характеристическим</i> свойством	система рассматривается не как хаотичный набор элементов, а как элементы, объединенные по определенному принципу
Для множеств различной природы используется одни и те же методы исследования в соответствии с типом элементов множеств и задачами исследования	
множество «А» является подмножеством множества «В» если все элементы множества «А» являются элементами множества «В»	выделение подсистемы элементов из некоторой системы в соответствии с правилами
рассмотрение множества не самого по себе, а относительно некоторого универсального множества, т.е. самого множества и некоторого дополнения этого множества до универсального.	не ограничиваться исследованием системы, а следует рассматривать ее противопоставление (отрицание), которые вместе составляют систему более высокого уровня. Переход с одного уровня на другой.

<p><i>Пример В.1:</i> рассматривая поведение или успеваемость мальчиков в классе, следует учесть поведение и успеваемость девочек класса, которые вместе составляют универсальное множество «класс»</p>	
 <p>I — универсальное множество A рассматриваемое множество B — дополнение рассматриваемого множества до универсального</p>	
Математический аспект	Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога
<p>разбиение множества на подмножества (классы): <i>выделенные подмножества попарно не пересекаются, а их объединение совпадает с исходным множеством; разные способы выделения подмножеств в одном множестве.</i></p>	<p>система разбивается на составляющие ее подсистемы, с учетом ограничивающих правил. Демонстрация множественности описаний для одинакового набора элементов</p>
<p><i>Пример В.2</i> множество параллелограммов нельзя разбить на подмножество прямоугольников и ромбов, так как эти множества имеют общие элементы – прямоугольники с равными сторонами и ромбы с прямыми углами, т.е. квадраты, а значит пересечение этих подмножеств не пусто.</p> <p><i>Пример В.3:</i> множество сотрудников ВУЗа нельзя разбить на подмножества преподавателей каждого из факультетов, следует учесть и другой персонал. Множество сотрудников можно разделить по возрасту сотрудников, по наличию и качеству степени и т.п. Способ классификации зависит от поставленной задачи исследования.</p>	
Математический аспект	Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога
<p>понятия открытые и закрытые (замкнутые) множества, граница множества. <i>открытое</i> множество — это множество каждый элемент которого входит в него вместе с некоторой окрестностью. <i>замкнутое множество</i> — подмножество пространства, дополнение к которому открыто. <i>граница множества</i> — множество всех точек, расположенных сколь угодно близко как к точкам в данном множестве, так и к точкам вне этого множества.</p>	<p>формирование понятий открытой и закрытой (замкнутой) системы Открытые системы не имеют границ, и каждый ее элемент имеет взаимосвязь с окружающей средой (входит в систему вместе с некоторой окрестностью). Открытые и закрытые множества являются дополнением друг к другу и имеют общую границу, элементы которой являются элементами обеих систем.</p>
<p>понятий ограниченные множества, верхняя и нижняя граница множества</p>	<p>расширение понятия границы рассматриваемой системы</p>

Методические рекомендации: при рассмотрении ограниченных множеств следует опираться на имеющиеся знания, для этого удобно рассматривать в качестве ограниченного множества – множество значений функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, которые ограничены интервалом $[-1; 1]$.

Тема 1.2.2. Равносильные выражения и равносильность преобразований. Эквивалентность матрицы и эквивалентные матрицы.

В школе формируется понятие равносильных выражений, рассматриваемых как равенство аналитических выражений, справедливое для всех допустимых значений переменной. При преобразовании от одного равносильного выражения к другому используются равносильные преобразования. (Так же используется термин тождественности, реже эквивалентности). При этом, следует отметить, что в школе отрабатывается только техническая сторона перехода от одного выражения к другому, заключающаяся в использовании равносильных преобразований. При изучении дисциплины «Элементарная математика» разбираются эти ключевые математические понятия, спустя некоторое время в курсе «Алгебры» рассматривается эквивалентность матриц.

Задачи изучения темы при формировании системного мышления будущего педагога: продемонстрировать принцип множественности описания системы, необходимость соблюдения правил при переходе от одной системы к похожей или другой, форме ее описания,

перенос свойств одной системы, на похожую (эквивалентную) систему, что позволяет при исследовании сложной системы заменить ее более простой, эквивалентной системой.

Таблица В.2 – Равносильные выражения и равносильность преобразований, эквивалентность матрицы и эквивалентные матрицы при формировании системного мышления будущего педагога

<i>Математический аспект</i>	<i>Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога</i>
понятия равносильные выражения, равносильные преобразования, эквивалентные преобразования над матрицами и эквивалентные матрицы	возможность заменить систему эквивалентной системой или другим способом ее описания. При этом должен существовать эквивалентный (равносильный) переход от одной системы или формы ее описания к другой, что раскрывает свойство множественности описания системы и используется в принципе гомотопии систем.

Методические рекомендации: при изучении эквивалентных матриц и эквивалентных преобразований над матрицами в курсе «Алгебра» обучающиеся не объединяют эти понятия и преобразования, с известными понятиями равносильных выражений и равносильных преобразований. При введении понятия матрицы можно привести несколько примеров из обыденной жизни на составление матрицы. После изучения эквивалентных преобразований на примере показать, что получаются разные матрицы, но они несут одинаковую смысловую нагрузку, что станет хорошим наглядным примером не только множественности описаний, но и использования принципа гомотопии, позволяющего не только заменять одну форму описания системы на другую, но и переносить свойства одной системы на гомотопные типы систем.

Тема 1.2.3. *Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг матрицы. Базис матрицы (пространства). Размерность пространства. Переход к другому базису.*

Эти ключевые математические понятия рассматриваются в курсе «Алгебра» («Линейная алгебра»), и в курсе «Геометрия» и используются при изучении других дисциплин, например «Исследование операций».

Задачи изучения темы при формировании системного мышления будущего педагога: показать, что среди множества элементов могут находиться элементы несущие нулевую нагрузку или дублирующие другие элементы; раскрыть зависимость элементов системы, влияние изменений одного элемента на остальные; возможность сведения исследования сложной задачи (большой размерности) к более простой (меньшей размерности) путем отбрасывания элементов несущих нулевую смысловую нагрузку или дублирующих другие элементы; наличие опорных («базисных») элементов, независимых между собой, изменение любого из которых не приведет к изменению всех элементов системы.

Таблица В.3 – Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг матрицы. Базис матрицы (пространства). Размерность пространства. Переход к другому базису при формировании системного мышления будущего педагога

<i>Математический аспект</i>	<i>Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога</i>
Понятия линейная зависимость и независимость элементов множества. (<i>Элементы линейно зависимы, если один можно представит как линейную комбинацию остальных</i>).	учет зависимости элементов системы, изменение одного элемента ведущего к изменению остальных элементов
Понятия ранг матрицы, размерность пространства. (<i>Ранг матрицы рассматривается как количество линейнонезависимых строк у матрицы, и определяет размерность пространства</i>).	возможность сведения исследования сложной задачи (большой размерности) к более простой (меньшей размерности) путем отбрасывания элементов, несущих нулевую смысловую нагрузку или дублирующих другие элементы.

<i>Математический аспект</i>	<i>Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога</i>
<i>после выполнения эквивалентных преобразований возможно, что исходное количество строк в матрице уменьшается до количества линейно-независимых строк, таким образом меняется не только форма записи матрица, но и ее размерность.</i>	
Базис матрицы (пространства)	наличие опорных («базисных») элементов, независимых между собой, изменение любого из которых не приведет к изменению всех элементов системы.
Переход от одного базиса к другому	Рассмотрение системы относительно разных исходных данных.

Задание к теме 1.3. Обобщающие задания с параметрами на определение зависимости системы векторов и ранга матрицы

Определение ранга матрицы при ее исследовании позволяет получить одну из ситуаций возможного значения ранга матрицы. Как было показано ранее, ведение параметра в задании позволяет проводить исследование всего множества возможных ситуаций. В задачах присутствуют задания с параметром, на определение ранга матрицы, зависимости системы векторов, но они содержат конкретизирующий вопрос, что не позволяет использовать эти задания для формирования системного мышления будущего педагога. Поэтому переформулируем конкретизирующий вопрос в заданиях из задачников на обобщающий, чтоб практическая деятельность обучающихся при исследовании обобщающих заданий с параметром способствовала формированию системного мышления будущего педагога.

Задачи выполнения заданий по теме при формировании системного мышления будущего педагога: провести системные исследования обобщающего задания с параметром и организовать деятельность с системным типом ориентировки, сформировать умения выделения системы, описания ее структуры, описание динамики системы, установление перехода от частей к целому, получение целостной информации по неполным данным.

Таблица В.4 – Исследование обобщающих заданий с параметрами на определение зависимости системы векторов и ранга матрицы при формировании системного мышления будущего педагога

<i>Математический аспект</i>	<i>Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога</i>
<i>Задания из задачника с конкретизирующим вопросом (при решении проводится исследование, но рассматривается только частный случай):</i>	<i>Изменение вопроса на обобщающий, позволяющий формировать готовность педагогов к развитию системного мышления (в результате проведенного исследования формируется система, обладающая свойством целостности, организуется деятельность с системным типом ориентировки):</i>
При каком значении параметра ранг матрицы равен 2?	Чему равен ранг матрицы при разных значениях параметра?
$\begin{pmatrix} 2 & \alpha & 0 \\ 1 & \alpha - 1 & 4 \\ \alpha & 0 & 3 \end{pmatrix}$	
Ответ: $a=2$	Ответ:
При каком значении параметра вектора будут линейнозависимы?	Исследовать на зависимость данные вектора
$\bar{a}(2; \alpha; 0), \bar{b}(1; \alpha - 1; 0), \bar{c}(\alpha; 0; 3)$	
Ответ: $a=2$	Ответ:

Методические рекомендации: рассмотрение заданий с параметром предполагает владение навыком работы с ними, которым многие студенты не овладели в школе, поэтому, при первом использовании обобщающих заданий с параметром, следует уделить внимание понятиям заданий с параметром, оформлению ответа, в том числе через ось параметра.

МОДУЛЬ 2 *учет индивидуально-личностных особенностей формирования системного мышления будущего педагога (операциональный -этап)*

Цель: ознакомление будущих педагогов по математике со способами формирования системного мышления на примере разворачивания материала дисциплин математического цикла, предусмотренным учебным планом.

Задачи модуля: на примере разворачивания материала дисциплин математического цикла, предусмотренных учебным планом продемонстрировать возможность формирования целостных знаний и ознакомление будущих педагогов по математике со способами развития системного мышления (ознакомления с его элементами), способами организации деятельности с системным типом ориентировки

Курсы естественно-научных дисциплин предполагает отрывочное изучение изолированных фактов, которые имеют вертикально-горизонтальные связи (по З. А. Решетовой), так как изучение каждого раздела образует некоторую целостность, раскрывающуюся по заранее определенному алгоритму. Например, изучение тригонометрических показательных и логарифмических и др. функций (горизонтальные структуры) предполагает изучение соответствующих понятий, преобразований, функций, уравнений и неравенств (вертикальные структуры), но при этом, процесс выполнения заданий на нахождение решения уравнений и неравенств сводится к выполнению алгебраических преобразований без использования свойств соответствующих функций, свойства функций в лучшем случае используются при объяснении соответствующей темы. Это приводит к разрушению целостности знаний изолированности составляющих их элементов (функций, уравнений, неравенств). Другим аспектом формирования готовности будущих педагогов к системному мышлению является организация деятельности с системным типом ориентировки, предполагающее с одной стороны последовательное выстраивание системы знаний и развития целостного комплекса соответствующих умений, а с другой стороны овладение умением изучение частных с позиции целого.

Тема 2.2.1. Детализация области значений логарифмической функции и ее изучение с позиции целого

Формирование системного мышления будущего педагога опирается на целостное изучение горизонтальных структур по их вертикальной составляющей и предполагает использовать свойства функций в процессе выполнения задания и геометрическую интерпретацию решения уравнений и неравенств, что позволяет организовать процесс изучения раздела с позиции целостности знаний о функциях, уравнениях и неравенствах.

При изучении дисциплины «Элементарная математика», «Практикум по решению математических задач», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков решения задач» следует процесс выполнения заданий на поиск решения уравнений и неравенств совместить с исследованием графиков функций, использовать исследовательские задания с параметрами позволяющими проводить детализацию области значений функций.

Важное значение имеет одновременное рассмотрение уравнений и неравенств с противоположными знаками ($<$, $>$), что способствует формированию навыка одновременного исследования разных элементов составляющих целостность системы.

Задачи изучения темы при формировании системного мышления будущего педагога: в процессе освоения будущим педагогами содержания обучения (учебного материала дисциплин, предусмотренных учебным планом) с одной стороны овладеть умениями системного мышления, а с другой стороны, ознакомиться со способами формирования содержательного контента учебных дисциплин, направленного на развитие системного мышления и организации деятельности с системным типом ориентировки.

Таблица В.5 – Детализация области значений логарифмической функции и ее изучение с позиции целого при формировании системного мышления будущего педагога

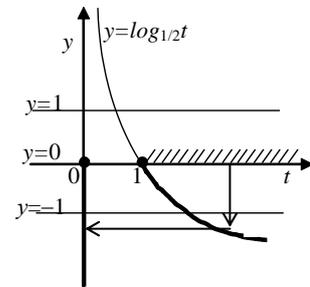
Математический аспект	Педагогический аспект формирования системного мышления будущего педагога
<p>Закрепление знаний о логарифмической функции, детализации ее области значений, использование детализации области значений с позиции целого (системы большего уровня сложности) и ее использование при решении логарифмических уравнений и неравенств, рассмотрение не типичных ситуаций с опорой на детализацию области значений (частные случаи). Овладение навыком выполнения исследовательских заданий с параметром.</p>	<p>Установление и описание зависимости изменения системы от изменения ее элементов (значений независимых элементов и параметров их описания). Исследование частных случаев с позиции целого. Построение материала курса дисциплины с позиции формирования целостной системы знаний. Организация деятельности с системным типом ориентировки.</p>

Пример В.4: При каких значениях параметра уравнения (неравенства) имеют решения?

1. $\log_{1/2}(1+|x|) = a$ Решение. О.О.У. $\begin{cases} x \in R, \\ a \in R. \end{cases}$

Пусть $|x|+1 = t$, где $t \geq 1$. Получим систему $\begin{cases} \log_{1/2} t = a \\ t \geq 1 \end{cases}$.

Решим графически в системе координат (tOy) . Рассмотрим функции $y = \log_{1/2} t$ и $y = a$. Уравнение $y = a$ задает семейство прямых, параллельных оси абсцисс. Если $a = 1$, то $y = 1$; если $a = 2$, то $y = 2$ и т.д. При $t \geq 1$ имеем $\log_{1/2} t \leq 0$. Поэтому данное уравнение имеет решения, если $a \leq 0$.

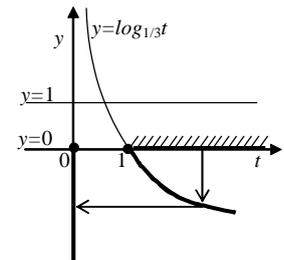


2. *Пример В.5:* При каких значениях параметра уравнения (неравенства) имеют решения?

$\log_{1/3}(x^2 + 2x + 2) \geq |a|$ Решение. О.О.У. $\begin{cases} x \in R, \\ a \in R. \end{cases}$

Пусть $x^2+2x+2=t$, где $t \geq 1$. Решим систему $\begin{cases} \log_{1/3} t \geq |a|, \\ t \geq 1. \end{cases}$ Восполь-

зуемся системой координат (tOy) . При $t \geq 1$ имеем $\log_{1/3} t \leq 0$. Поэтому неравенство $\log_{1/3} t \geq |a|$ верно только при $a = 0$.



Методические рекомендации: можно не вводить новую переменную « t », но при этом не забыть соответствующим образом обозначить ось абсцисс. Результатом выполнения заданий должно стать не только освоение элементов системного мышления, но и подготовка будущего педагога к самостоятельному формированию комплекса заданий по темам дисциплин естественно-научного цикла к репрезентации системного мышления.

Приложение Г

Таблица Г.1 – Определения системы разных авторов с акцентом на свойства или характеристики системы

	авторы	определения системы	свойства системы
<i>Определения, в которых указываются конкретные свойства системы</i>			
1.	Л. Берталанфи	комплекс взаимосвязанных элементов, образующих некоторую целостность, либо как совокупность объектов, находящихся в устойчивом взаимодействии друг с другом и средой	Взаимосвязность элементов Целостность Взаимодействие элементов между собой и средой
2.	В. И. Садовский 1	совокупность взаимодействующих разных функциональных единиц, связанная со средой, и служащая достижению некоторой общей цели путем действия над материалами, энергией, биологическими явлениями и управления ими.	Взаимодействие элементов между собой и средой Функциональность Целесообразность нестационарность управляемость
3.	В. Н. Садовский 2	упорядоченное определенным образом множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное, единство	Упорядоченность Целесообразность Взаимосвязность
4.	И. В. Прангишвили	совокупность взаимосвязанных элементов, которые объединены единством цели и функциональной целостностью, и при этом свойство самой системы не сводится к сумме свойств элементов»	Взаимосвязность элементов Целесообразность Функциональность Целостность свойство самой системы не сводится к сумме свойств элементов
5.	И. Н. Дрогобыцкий Д. О'Коннор, И. Макдермотт	сущность, которая в результате взаимодействия ее частей может поддерживать свое существование и функционировать как единое целое	Взаимодействие элементов и частей Функциональность Целостность
6.	П. К. Анохин	комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата	нацеленность на результат Взаимодействие взаимоотношения взаимоСОдействия
7.	И. Шмальгаузен	соподчиненная сложная взаимосвязь частей, выражающая в своих противоречивых тенденциях, в своем непрерывном движении высшее единство – развивающуюся организацию	взаимосвязь частей противоречия непрерывное движение к единству развивающуюся организация
	авторы	определения системы	основная характеристика

<i>Определения, в которых указываются некоторые характеристики систем</i>			
8.	И. Блауберг	средство исследования и познания окружающего мира, <i>служит для воспроизведения в знании</i> целостного объекта	<i>воспроизведение знаний</i>
9.	Г. Фриман	математическая абстракция, которая <i>служит моделью динамического явления</i>	модель динамического явления
10.	В. Н. Лившиц	философская категория, <i>характеризующая организацию материи и духовного мира</i>	характеристика организации
11.	А. И. Уёмову	произвольная вещь, на которой <i>реализуется какое-то отношение</i> , обладающее произвольно взятым определенным свойством	отношение
12.	Дреник	устройство, которое принимает один или более входов и генерирует один или более выходов	вход и выход
13.	Р. Кершнер	Собрание сущностей или вещей, одушевленных или неодушевленных, которое воспринимает некоторые входы и действует согласно им для производства некоторых выходов, преследуя при этом цель максимизации определенных функций входов и выходов	вход и выход максимизация определенных функций
14.	Д. Эллис, Ф. Людвиг	устройство, процесс или схема которое ведет себя согласно некоторому предписанию; функция системы состоит в оперировании во времени информацией и (или) энергией и (или) материей	поведение системы через оперирование информацией

Таблица Г.2 – Свойства системы, выделенные в определениях системы у разных авторов.

авторы	Л. Бергаланфи	В.Н.Садовский	И.В.Прангишвили	И.Н.Дрогобыцкий Д.О'Коннор И.Макдермотт	П.К.Анохин	В. Н. Садовский
Свойства системы <i>выделенные в определениях системы</i>						
целесообразность (нацеленность на результат)		+	+		+	
не сводимость свойств системы к сумме свойств элементов			+			
Целостность	+		+	+		+
функциональность		+	+	+		
нестационарность		+				
управляемость		+				
взаимосвязность элементов	+		+			+
взаимодействие элементов между собой	+	+		+	+	
взаимодействие частей				+		
взаимосодействия, взаимоотношение					+	
взаимодействие элементов средой	+	+				
упорядоченность						+

Таблица Г.3 – Свойства системы в работах исследователей

авторы	В.Н.Садовский	И.В.Прангишвили	А.Г.Асмолов	Е.А.Волкова	В.Н.Лившиц	ТРИЗ	В.И.Арнольд
Свойства системы <i>в работах исследователей</i>							
целостность,	+	+	+	+	+	+	
интегративность (суммативность), неразделимость на части	+	+		+	+		
иерархичность	+		+	+		+	
структурность	+		+	+	+		
целостное свойство больше суммы свойств составных элементов, <i>эмерджентность</i>		+			+		
множественность, наличие двух или больше совокупностей составных элементов		+	+	+			
<i>внутренняя неоднородность</i>					+		
<i>целевая организация в системе (целесообразность)</i>	+			+		+	
взаимосвязи и отношения между элементами	+	+		+			
обмен информацией энергией или веществом с другими системами или окружающей средой	+	+				+	
взаимосвязь системы со средой	+	+	+				
<i>открытость и целостность мира</i>					+		
<i>существование в изменяющейся среде</i>					+		
<i>функциональность</i>	+			+	+		
<i>изменчивость системы во времени (динамичность)</i>					+		
механизация	+						
централизация	+						
<i>ограниченность</i>				+			
способность к управлению и самоуправлению	+					+	
увеличивающаяся сложность	+					+	
неоднородность частей						+	
зарождение, развитие, старение, гибель						+	

Таблиц Г.4 – способы классификаций систем

	признак классификации	классы			
			П	А	Л
1.	по взаимодействию со средой или с другими системами	открытые и закрытые (изолированные)	+	+	
2.	по однородности или разнообразию структурных элементов	гомогенные (однородные) гетерогенные (разнородные) смешанного типа	+		+
3.	по равновесию	Равновесные (равновешенные) неравновесные (неуравновешенные)	+		+
4.	по степени определенности функционирования:	детерминированные вероятностные	+		
5.	по степени сложности	простые по сложности сложные (поддающиеся описанию) очень сложные (слабоформализованные, слабоструктурированные) (не поддающиеся описанию)	+		
6.	по природе систем	физические и абстрактные;	+		
		естественные и искусственные	+		+
		механические и органические		+	
7.	по происхождению (назначению, характеру деятельности)	физические биологические технические социальные экономические экологические			+
8.	по наличию управления	управляемые неуправляемые		+	+
9.	по степени управления	простые по управлению сложные по управлению сверхсложные в управлении	+		
10.	по способу управления	автоматическое (алгоритмическое) полуавтоматическое	+		
11.	по виду управления	внешнее внутреннее (самоуправляющиеся)			+
12.	по способу организации	Самоорганизующиеся под воздействием внешних факторов			+
13.	по наличию цели	целеориентированные (целенаправленные); ценностноориентированные			+
14.	по стабильности цели и целенаправленности	цели системы определены, установлены и не меняются в процессе функционирования; цели формируются и изменяются в зависимости от изменения условий функционирования	+		
15.	по степени связи между элементами и средой	целостные суммативные		+	
16.	по изменяемости характеристик	статические динамические		+	+
17.	по характеру реакции на воздействие	устойчивые неустойчивые			+
18.	по иерархии	одноуровневые многоуровневые			+

	признак классификации	классы			
			П	А	Л
19.	по виду математической связи между входом и выходом системы	линейные и нелинейные			+
20.	по наличию обратной связи	имеющие (учитывающие) обратную связь не имеющие (не учитывающие) обратную связь			+
21.	по виду обратной связи	разомкнутые и замкнутые			+
22.	по количеству состояний (способу описания состояний)	непрерывные дискретные			+
23.	по наличию и степени информационного описания	детерминированные недетерминированные стахостические			+

Таблица Г.5 –Переход свойств системы в системные принципы

свойства	принципы
целостность,	целостности
интегративность	принцип системности
механизация	
централизация	
иерархичность	иерархичность, многоуровневость,
структурность	структурности
целостное свойство больше суммы свойств составных элементов, (эмерджентность)	примат целого над частями
наличие двух или больше совокупностей составных элементов	
множественность	множественности описания каждой с. (множественности)
внутренняя неоднородность	
неразделимость на части	
взаимосвязи и их отношения между элементами	взаимосвязь в системе целого и частей
целевая организация в системе (целесообразность)	целенаправленность
ограниченность	
обмен информацией энергией или веществом с другими системами или окружающей средой	передача в них информации и наличие процессов управления.
взаимосвязь системы со средой	взаимозависимости с. и среды (коммутативности)
открытость и целостность миру	
существование в изменяющейся среде	
функциональность	функциональности
стимулируемость	
изменчивость системы во времени	динамизм систем, их структуры, характеристик элементов.
способность к управлению и самоуправлению	
увеличивающаяся сложность	
неоднородность частей	
зарождение, развитие, старение, гибель	

Таблица 35 – Представление принципов общей теории систем в системном мышлении (по М.Л.Калужскому)

Принципы ОТС	Их представление в СА
диалектического единства системных процессов в природе и обществе.	рассмотрение систем во взаимосвязи с внешними факторами
экзогенного характера самоорганизации систем.	аксиоматизацию примата внешних (прямых) над внутренними (обратными) показателями
энтропийности процессов в природе и обществе.	примат закона сохранения энергии (ресурсов) на всех уровнях системной самоорганизации
неравнозначности явлений, обусловленный несовпадением их характеристик	неравнозначности явлений проявляется через агрегирование нелинейно-связанных показателей
двойственности интерпретаций системных процессов	разделение позиций внешнего и внутреннего наблюдателей
темпоральности,	рассмотрение системных процессов в динамике за конечный промежуток времени.
необратимости системных явлений	отказ от универсальности опыта, относящегося к конкретным явлениям
сложности системных процессов	отказ от абсолютизации полученных результатов и стремление к максимальному учету взаимодействия
случайности системных процессов	