

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, информатики и информационных технологий
Кафедра теории и методики обучения математике

Макшанцева Анастасия Вячеславовна

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ ФАРМАЦЕВТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУ-
ЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

направление 44.04.01– «Педагогическое образование»
Магистерская программа «Математическое образование»

Диссертация на соискание академической степени магистра
математического образования

Допущена к защите
« ____ » _____ 2016 г.
Зав. кафедрой _____

Научный руководитель:
доктор пед. наук, профессор,
И.Г. Липатникова

Екатеринбург, 2016 г.

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. Теоретические основы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике.....	8
1.1. Психолого-педагогические и методические основы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике	8
1.2. Проектное обучение математике будущих фармацевтов, ориентированное на формирование их профессионально-математической компетентности	22
1.3. Модель обучения математике будущих фармацевтов, ориентированная на формирование их профессионально-математической компетентности	34
Выводы по главе I	37
Глава 2. Методика развития формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике.....	39
2.1. Требования к отбору содержания обучения курсу математики в контексте формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике	39
2.2. Мини-проект как средство формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике	42
2.3. Констатирующий этап эксперимента	47
Выводы по второй главе	51
Заключение.....	52
Библиографический список.....	53

Введение

Актуальность исследования. Объективная необходимость модернизации отечественной системы фармацевтического образования отражена в ряде нормативных документов РФ. В проекте «Стратегии развития фармацевтической отрасли РФ до 2020 года» отмечается, что к 2020 году объем российского фармацевтического рынка вырастет не меньше, чем в пять раз, при этом на нем должна существенно вырасти доля российских производителей современных эффективных лекарственных препаратов. В августе 2009 года под председательством президента РФ Д.А. Медведева прошло заседание комиссии по модернизации технологического развития экономики России, по вопросу развития фармакологической индустрии и производства медицинской техники в РФ. Комиссия заслушала доклад рабочей группы «Медицинская техника и фармацевтика», в котором основными стратегическими ориентирами определены: формирование государственной системы подготовки кадров нового типа для фармацевтической промышленности. Таким образом, актуальность исследования обусловлена существенными изменениями требований, предъявляемых в настоящее время к выпускникам фармацевтического профиля со стороны государства, социальной среды и профессионального сообщества.

Математическое образование является одним из базовых элементов системы профессиональной подготовки в колледже студентов фармацевтической специальности, для которых математика является не только учебной дисциплиной, но и профессиональным инструментом анализа организации, управления химико-технологическими процессами.

В ФГОС СПО нового поколения по направлениям профессиональной подготовки специалистов фармацевтического профиля основные требования, предъявляемые к результатам освоения образовательной программы в колледже, занимают профессионально-математические компетентности.

Под профессионально-математическими компетентностями будем понимать интегративную характеристику личности, которая позволяет рас-

крыть способность и осознанную готовность будущих фармацевтов к решению задач, основанную на фундаментальных математических знаниях, практических умениях и навыках.

В науке сложились определенные предпосылки для разработки теоретико-методических аспектов проблемы формирования профессионально-математических компетентностей специалистов фармацевтического профиля. В работах В.И. Байденко, Л.В. Мардахаева, Е.В. Ткаченко, Л.В. Федякиной и др. выделены особенности проектирования компетентной модели выпускника, определены принципы ее построения.

Анализ научной, методической и учебной литературы, а также результатов диссертационных исследований позволил выявить следующие **противоречия**:

– *на социально-педагогическом уровне* – между потребностью современного общества в высококвалифицированных, конкурентоспособных фармацевтических работников среднего звена и недостаточной ориентации среднего профессионального образования на подготовку будущих фармацевтов к этой деятельности;

– *на научно-педагогическом уровне* – между дидактическими возможностями форм и средств обучения, направленных на формирование профессионально-математических компетенций студентов фармацевтических колледжей в процессе обучения, и недостаточной разработанностью теоретических основ их применения;

– *на научно-методическом уровне* – между необходимостью формирования профессионально-математической компетенции в процессе обучения математике и недостаточной разработкой методики, направленной на формирование профессионально-математической компетентности.

Необходимость разрешения указанных противоречий обуславливает **актуальность** диссертационного исследования, а также определяет его **проблему**: как следует спроектировать процесс обучения математике, способст-

вующий формированию профессионально-математических компетентности студентов фармацевтических колледжей?

В рамках решения данной проблемы была определена тема исследования: «Формирование профессионально-математической компетентности у будущих фармацевтов в процессе обучения математике».

Объект исследования: процесс обучения математике студентов фармацевтических колледжей.

Предмет исследования: формирование профессионально-математических компетентностей студентов фармацевтических колледжей в процессе обучения математике.

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка методики обучения математике, способствующей формированию профессионально-математических компетентностей студентов фармацевтических колледжей.

Гипотеза исследования: формирование профессионально-математической компетентности студентов фармацевтических колледжей в процессе обучения математике будет обеспечено, если:

- содержание и структура математической подготовки ориентирована на специфику, будущей профессиональной деятельности студентов;
- организация учебно-познавательной деятельности будущих фармацевтов будет осуществлена в контексте проектного обучения с использованием разноуровневых мини-проектов, применение которых предполагает сформированность профессиональной компетентности (хранение лекарства, производство лекарств и логистика).

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. На основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы выявить состояние проблемы формирования профессионально-математической компетентности студентов фармацевтического колледжа.

2. Обосновать необходимость использования проектной деятельности для формирования профессионально-математической компетентности у фармацевтов.

3. Разработать модель формирования профессионально-математических компетентности специалистов фармацевтического профиля с использованием разноуровневых мини-проектов.

4. Разработать методику формирования профессионально-математической компетентности в соответствии с построенной моделью.

5. Экспериментально проверить влияние разработанной методики на формирование профессионально-математической компетентности фармацевтов в процессе обучения математике.

Методологической основой исследования являются:

- компетентностный подход (В.И. Байденко, В.А. Болотов, И.А. Зимняя, С.И. Осипова, В.В. Сериков, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина и др.), с позиций которого охарактеризованы требования к результатам математической подготовки студентов;

Теоретическую основу исследования обеспечили концепции:

- профессионально ориентированного обучения математике в высшей школе (В.А. Далингер, В.Ф. Любичева, В.А. Шершнёва, Л.В. Шкерина и др.);

- проектного обучения (Е.С. Полат, И.А. Зимняя, Н.Ю. Пахомова и др.).

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы исследования**: теоретический анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы; анализ проекта Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, учебных программ по математике, беседа со студентами и преподавателями, наблюдение за ходом процесса обучения студентов.

Теоретическая значимость исследования:

– выделены этапы формирования профессионально-математических компетентностей (восприятие математической информации; накопление, со-

хранение и воспроизведение математической информации; переработка и производство новой математической информации);

– определены уровни сформированности профессионально-математической компетентностей (адаптивно-базовый, функционально-технологический, креативно-исследовательский);

– выделен комплекс принципов отбора разноуровневых мини-проектов при отборе ключевых задач: принцип профессиональной ценности, принцип контекстности и принцип профилирования.

Практическая значимость исследования: теоретические положения и методические материалы исследования обеспечивают необходимый уровень сформированности системы профессионально-математических компетентностей выпускников фармацевтических колледжей; разработан и применен комплекс разноуровневых мини-проектов по курсу математики.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечены научно обоснованными методами, с опорой на основополагающие теоретические положения в области математики.

Апробация и внедрение основных идей и результатов исследования осуществлялись в ходе опытно-поисковой работы на базе фармацевтического филиала ГБПОУ «СОМК».

Материалы исследования представлены в двух публикациях:

1. «Проблемы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике» опубликована в научном журнале «Глобус» (г. Санкт-Петербург 2016 г.), материалы XII Международной научной конференции «Достижения и проблемы современной науки».

2. «Формирование профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике» опубликована в сборнике научных трудов «Инновационные технологии в науке и образовании» (г. Москва 2016 г.).

Глава I. Теоретические основы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике

1.1. Психолого-педагогические и методические основы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике

Целью параграфа является обоснование влияния специфики обучения студентов фармацевтического колледжей и предметной специфики обучения математике на формирование профессионально-математических компетентности.

В последнее время в Российской Федерации существенно увеличился ассортимент лекарственных средств. Это связано с расширением внутреннего производства фармацевтических препаратов, основой которых являются инновационные технологии их создания. При этом обновилась нормативно-правовая база фармацевтической отрасли, в связи с чем повысились требования к профессиональной компетентности специалистов фармацевтического профиля. В целях развития отечественной системы непрерывного фармацевтического образования Министерством здравоохранения и социального развития России 16 сентября 2009 года был создан Координационный совет по фармацевтическому образованию. Темой функционирования Совета стал анализ деятельности образовательных учреждений высшего и дополнительного профессионального образования, подведомственных Минздравсоцразвитию Российской Федерации. Предметом обсуждения авторов Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования был учебный план и образовательные программы, которые обеспечивают развитие многоуровневой системы непрерывного фармацевтического образования.

В рамках вышесказанного можно сделать вывод, что подготовка фармацевтических работников напрямую зависит от степени сформированности профессиональных компетентностей, зафиксированных в Федеральном госу-

дарственном образовательном стандарте среднего профессионального образования (ФГОС СПО)[53]. В структуре профессиональной образовательной программы Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования в качестве основной дисциплины подготовки фармацевтов представлена математика, изучение которой оказывает существенное влияние на становление будущего специалиста. В связи с этим становится актуальным вопрос повышения качества математической подготовки будущих фармацевтов и его влияния на профессиональную деятельность.

Анализ ФГОС СПО и основных образовательных программ подготовки по направлению 33.02.01 «Фармацевт» позволяет выделить требования к уровню подготовки студентов, которые принято использовать для характеристики математической компетентности:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК-1);

- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК-2);

- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК-3);

- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личностного развития (ОК-4);

- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК-5);

- оформлять документы первичного учёта (ПК 1.8);

- участвовать в формировании ценовой политики (ПК 3.4). [53]

В исследованиях отечественных ученых понятие «профессиональная компетентность» используется чаще всего, как выражение высокого уровня квалификации и профессионализма. При этом исследователи характеризуют

качество подготовки выпускника, потенциала результативности его профессиональной деятельности.

В таблице 1 представлены понятия и раскрыты некоторые подходы к определению понятия «профессиональная компетентность».

Таблица 1

Подходы к определению понятия «профессиональная компетентность»

Автор	Определение и содержание понятия «профессиональная компетентность»
1. С.Я. Батышев[3]	Интегральная характеристика деловых и личностных качеств профессионала, которая отражает уровень знаний, умений, опыт, достаточный для реализации цели данного рода деятельности, а также его нравственную позицию
2. Р.Х. Гильмеева [9 с.6]	Интегративная характеристика профессиональных и личностных качеств, системы знаний, умений и опыта, которые используются в практической деятельности
3. Н.И. Запрудский [20]	Совокупность знаний, умений и навыков, профессионально-значимых качеств личности специалиста, обеспечивающих возможность выполнения профессиональных обязанностей определенного уровня
4. Н.П. Чурляева [57]	Интегрированная характеристика деловых и личностных качеств специалиста, которая отражает уровень знаний, умений, опыта, необходимых и достаточных для достижения цели практической деятельности, а также уровень функционально-профессиональной грамотности
5. Л.В. Шмелькова [62]	Интегративное свойство личности, которое выражается в единстве теоретической, практической и мотивационной готовности к деятельности

Анализ определений понятия «профессиональная компетентность» позволяет выделить общие признаки рассматриваемого понятия и провести его контент-анализ (табл. 2)

Таблица 2

Контент-анализ определений понятия «профессиональная компетентность»

	Авторы				
	С.Я. Батышев	Р.Х. Гильмеева	Н.И. Запрудский	Н.П. Чурляева	Л.В. Шмелькова
Интегративная характеристика профессиональных и личностных качеств	+	+		+	
Знания, умения и навыки		+	+	+	+
Реализация профессиональной деятельности	+	+	+	+	+

Выявление указанных признаков позволяет раскрыть многогранность и многоаспектность понятия «профессиональная компетентность».

Исходя из контент-анализа рассмотренных трактовок понятия «профессиональная компетентность» сформулировано следующее определение:

Под «профессиональной компетентностью» понимается интегративная характеристика личностных и профессиональных качеств, основу которой составляют практические умения и навыки, необходимые и достаточные для достижения цели профессиональной деятельности.

В связи с этим понятие «профессиональная компетентность» следует рассматривать, как способность к решению определенного типа задач, соотношенных с реальными жизненными и производственными ситуациями.

Раскрытие проблемы формирования «профессионально-математической компетентности» предполагает обращение к такому понятию как «математическая компетентность».

Л.Д. Кудрявцев [27] рассматривает математическую компетентность, как интегративное качество личности, сформированное на сочетании фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, подтверждающих готовность и способность выпускника осуществлять профессиональную деятельность.

По утверждению В.И. Байденко [2] математическая компетентность – целостное образование личности, отражающее готовность к освоению дисциплин, требующих математической подготовки, а также к применению прикладных математических технологий в профессиональной деятельности.

Математическая компетентность, по мнению Н.А. Казачек [23 с.106], представляет собой «интегральное свойство личности, выражающееся в наличии глубоких и прочных знаний по математике, в умении применять имеющиеся знания в новой ситуации, способности достигать значимых результатов и качества в профессиональной деятельности».

Проведем контент-анализ определений понятия «математическая компетентность» (табл. 3).

Таблица 3

Контент-анализ определений понятия «математическая компетентность»

	Авторы		
	Л.Д. Кудрявцев	В.И. Байденко	Н.А. Казачек
Интегральное качество личности	+	+	+

Реализация профессиональной деятельности	+	+	+
Знания, умения и навыки	+		+

На основе контент-анализа сформулируем определение понятия «математическая компетентность». Математическая компетентность – это интегральное качество личности, основанное на прочных знаниях по дисциплине и умении использовать имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

В.Г. Плахова определяет математическую компетентность студентов как:

- психологическую готовность применять математические знания в решении актуальных математических научных проблем;
- опыт применения знаний в профессиональной математической деятельности;
- уверенность в своих возможностях успешно использовать математические методы при решении научных математических задач в будущей профессиональной деятельности;
- желание и готовность познавать новое, выходящее за рамки привычной деятельности [38].

Общим для большинства исследователей проблемы формирования математической компетентности студентов является понимание математической компетентности, как проекции профессиональной компетентности на предметную область математики.

Р. Сагитов отмечает, что «профессиональная подготовка современного фармацевта должна быть направлена на освоение и использование в повседневной практике методов математического моделирования» [45 с. 23].

В.А. Далингер считает, что с помощью форм, методов и средств контекстного обучения математике можно подготовить будущих специалистов и решить ряд задач:

- дать целостное представление о профессиональной деятельности;
- сформировать не только познавательные, но и профессиональные мотивы;
- развить системное профессиональное мышление специалиста, сформировать научное мировоззрение, включающее также понимание себя, своего места в мире;
- сформировать социальные навыки взаимодействия и общения, индивидуального и коллективного принятия решений, воспитать ответственное отношение к делу, социальным ценностям и установкам профессионального коллектива, общества в целом [14].

Математические компетенции студентов различных направлений подготовки имеют свою специфику. Для настоящего исследования представляют интерес математические компетенции фармацевта. В сборнике примерных программ по математике для среднего профессионального образования подчеркивается, что в результате их изучения, будущий фармацевт должен обладать следующими компетенциями:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- решение прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Рассмотрим соотношение смысловых единиц определений понятий «профессиональная компетентность» и «математическая компетентность»

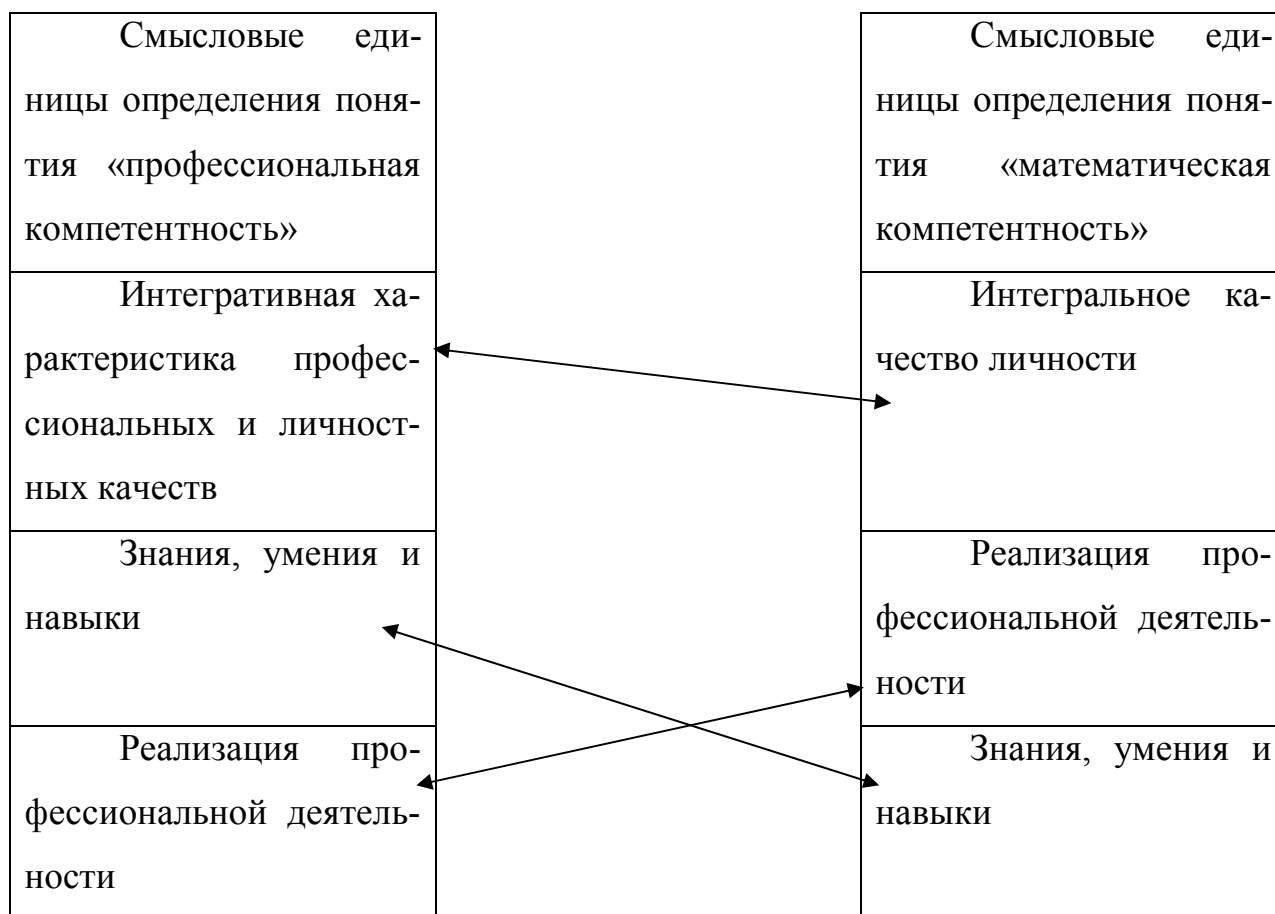


Рис.1. Соотношение смысловых единиц определений понятий «профессиональная компетентность» и «математическая компетентность»

Соотношение позволяет сделать вывод о взаимосвязи математической и профессиональной компетентности.

На основе анализа различных подходов к определениям понятий «компетенция», «компетентность», «профессиональная компетентность», «математическая компетентность» и требований ФГОС СПО к математическому образованию фармацевтического направления подготовки сформулируем определение понятия «профессионально-математическая компетентность».

Под *профессионально-математической компетентностью* понимается интегративная характеристика личности, которая позволяет раскрыть способность и осознанную готовность будущих фармацевтов к решению задач,

основанную на фундаментальных математических знаниях, практических умениях и навыках.

Перечень указанных требований ограничивается ЗУНами и поэтому требует доработки. Будем придерживаться точек зрения И.А. Зимней [22], С.И. Осиповой [36], Г.К. Селевко [47], Л.В. Шкериной [61] и других ученых, которые считают, что компетентность предполагает не только знания, умения и навыки, но и способность и готовность проявить их в решении актуальных задач.

Категории «способность» и «готовность» достаточно глубоко изучены в психологии.

Способности тесно связаны с деятельностью. Они не только проявляются в деятельности, но и возникают и развиваются в ней. В этой связи В.Д. Шадриков пишет: «Способности – это индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого и *проявляющиеся* в успешности деятельности» [58]. Б.М. Теплов считает, что «...способность *не может возникнуть* вне соответствующей конкретной предметной деятельности» [51].

В.Д. Шадриков, с опорой на труды Б.Г. Ананьева и Л.С. Выготского, в структуре способностей, выделяет функциональный и операционный компоненты. Функциональный компонент способностей более стабилен, он в определенной мере наследуется и характеризует человека как индивида. В отличие от него операционный компонент способностей изменчив и вариативен, так как зависит от вида и характера деятельности человека, является индивидуальным приобретением личности и характеризует человека как субъекта деятельности [58].

Готовность – активно-действенное, «предстартовое» состояние личности, установка на определенное поведение, мобилизованность сил на выполнение задачи. Психологи М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович в структуре готовности к деятельности выделяют следующие компоненты: 1) мотивационный (положительное отношение к деятельности, интерес к ней); 2) ориента-

ционный (представления об особенностях и условиях деятельности, о ее требованиях к личности); 3) операционный (владение определенными способами и приемами деятельности, а также наличие соответствующих знаний, умений и навыков); 4) волевой (самоконтроль личности, умение управлять собой во время выполнения деятельности); 5) оценочный (самооценка своей подготовленности) [17].

Анализ указанных выше работ показал, что существуют различные подходы к структурированию математической компетентности, но каждый из них в совокупном покомпонентном составе, по сути, дает адекватную характеристику математической компетентности:

- когнитивный, праксиологический и аксиологический компоненты (М.С. Аммосова[1], Е.М. Петрова[37], М.Б. Шашкина[59], Л.В. Шкерина[61] и др.);

- мотивационно-оценочный, когнитивно-ориентировочный, операционально-технологический (И.Н. Развиллинских[43]);

- содержательный, профессионально-деятельностный, технический, мотивационно-ценностный, интеллектуальный (С. А. Севастьянова[46] и др.);

- когнитивный, операционный, ценностно-смысловой (Л. А. Осипова[36] и др.);

- мотивационно-ценностный; когнитивный; деятельностный; рефлексивно-оценочный (В.А. Шершнёва [60] и др.);

- мотивационно-ценностный, содержательно-процессуальный, рефлексивный (Н. Г. Ходырева[56] и др.).

Интегрируя представленный опыт, в структуре математической компетентности будущих фармацевтов выделяем взаимосвязанные компоненты: ценностно-мотивационный, деятельностно-когнитивный, диагностико-рефлексивный.

Ценностно-мотивационный компонент математической компетентности характеризует наличие мотивов и потребностей, направленных на профессионально-математическую подготовку.

Деятельностно-когнитивный компонент математической компетентности характеризуется наличием теоретических и практических знаний, формируемых в процессе математического образования и самообразования.

Диагностико-рефлексивный компонент математической компетентности позволяет осознанно подойти к решению поставленной задачи, оценить процесс и результат собственного усвоения и воспроизводства опыта, полученного в результате обучения и самодиагностики.

Рассматривая содержание компонентов профессионально-математической компетентности в профессиональной деятельности фармацевтов, было определено, что каждый компонент выполняет свою индивидуальную функцию:

- *ценностно-мотивационный* – стимулирующую функцию;
- *деятельностно-когнитивный* – информационную и ориентационную, трансляционную и регулятивную функции;
- *диагностико-рефлексивный* – функции самоанализа и самодиагностики.

Выделенные функции устанавливают определенные связи и зависимости между компонентами профессионально-математической компетентности.

В настоящее время в России идет модернизация системы среднего профессионального образования. Новая стратегия деятельности системы образования ориентирует профессиональную школу на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий. Осуществление данной целевой установки требует развития математических способностей будущих фармацевтов с учетом специфики их предстоящей профессиональной деятельности.

Опираясь на математические модели профессиональной компетентности А.В. Дабагян и А.М. Михайличенко, систему профессионально-математических компетентностей (СПМК) фармацевта можно представить в виде: $СПМК = \{ТЗ, НС, ПУ\}$, где

ТЗ – множество типовых профессиональных задач, в которых применимы профессионально-математические компетентностей;

НС – множество нестандартных профессиональных ситуаций, решаемых за счет использования данных компетентов;

ПУ – множество профессиональных умений, качественно реализуемых за счет сформированности профессионально-математических компетентностей.

Данная система профессионально-математических компетентностей позволяет выявлять уровень ее сформированности у выпускника колледжа на основе вычисления коэффициента полноты сформированности комплекса профессионально-математических умений (В.П. Беспалько в модификации М.И. Подзоровой):

$$K = \left(\sum_{i=1}^N n_i \right) : (n * N) = (n_1 + n_2 + \dots + n_N) : (n * N), \text{ где}$$

n_i – количество верно выполненных математико-технологических операций;

n – количество операций, которые должны быть выполнены;

N – общее количество расчетных фармацевтических проектов с применением математического аппарата, выполненных студентом за период обучения;

K – коэффициент полноты сформированности профессионально-математических компетенций.

В соответствии с данной методикой уровни сформированности профессионально-математических компетентностей выпускников колледжа фармацевтической специальности располагаются в интервалах:

$k < 0,3$ – адаптивно-базовый,

$0,3 < k < 0,85$ – функционально-технологический;

$0,85 < k < 1$ – креативно-исследовательский.

На основе данных теоретического анализа были разработаны характеристики уровней сформированности профессионально-математических компетентностей выпускников фармацевтической специальности:

адаптивно-базовый (наличие базовых знаний по дисциплине «математика»; умение перевести стандартную химико-фармацевтическую задачу на математический язык; умение построить и реализовать алгоритм применения математического аппарата к решению типовых задач трудовой деятельности);

функционально-технологический (сформированность базовых математических компетенций для планирования, моделирования, проведения и обработки экспериментальных данных фармацевтического исследования);

креативно-исследовательский (самостоятельность профессионального мышления; стремление разработать и обосновать авторские математические методы решения нестандартных профессиональных задач).

В психолого-педагогических исследованиях нет единства взглядов на структуру математических способностей специалиста фармацевтического профиля, что позволяет предложить следующую классификацию, основанную на специфике этапов мыслительной деятельности человека в ходе восприятия, накопления и переработки информации.

Первый этап (восприятие математической информации) содержит следующие математические способности: способность к формализованному восприятию математического материала; способность к постановке и обнаружению математических проблем.

Во второй этап (накопление, сохранение и воспроизведение математической информации) входят следующие математические способности: способность к установлению логических связей, взаимосвязей ранее освоенного и нового математического материала; способность применять долгосрочную

и специально-организованную математическую память; способность к воспроизведению освоенного математического материала в зависимости от требований конкретной задачи.

Третий этап (переработка имеющейся и производство новой математической информации) содержит следующие математические способности: способность к последовательному, математически специфическому логическому мышлению; способность к операционному и эвристическому мышлению; способность проявлять математическую интуицию.

В данном параграфе были рассмотрены психолого-педагогические основы формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике. Сформулировано понятие профессионально-математической компетентности, выделены ее компоненты. Определены этапы и уровни формирования профессионально-математической компетентности.

1.2. Проектное обучение математике будущих фармацевтов, ориентированное на формирование их профессионально-математической компетентности

В настоящее время любая профессия требует более современных новообразований и преобразований социального, когнитивного и практического опыта специалистов. Для достижения высоких показателей качества развития личности целесообразно находить специальные формы организации, методы и средства обучения, обеспечивающие высокие результаты.

Будущему специалисту важно не только владеть общими и социальными знаниями, умениями и навыками, но и иметь способности к работе в различных профессиональных ситуациях, самостоятельному поиску информации.

Важнейшим условием подготовки компетентных специалистов является профессионально направленное обучение.

Одной из современных тенденций развития фармацевтических колледжей в аспекте профессиональной направленности обучения является использование профессионально ориентированных педагогических технологий. Технологии профессионально-ориентированного обучения рассматриваются в работах В.Я. Виленского [8], Г.С. Жуковой[18], Г.В. Лаврентьева[28], Г.А. Федотовой[55] и др.

Одним из наиболее удобных методов реализации компетентностного подхода в обучении математике являются проектные педагогические технологии, которые способствуют развитию самостоятельной деятельности обучаемых.

Во многих государственных документах, в частности: в Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы[12], в Концепции развития математического образования в Российской Федерации [25] и др. подчеркивается необходимость использования метода проектов в профессиональном образовании.

Основу проектной технологии составляет умение студента ориентироваться в информационном пространстве и самостоятельно конструировать свои профессионально-ориентированные знания. При выполнении проекта деятельность студентов может быть индивидуальной, парной или групповой. Работа выполняется в течение определенного отрезка времени и направлена на решение задач конкретной учебно-профессиональной отрасли.

Технология проектной деятельности прагматична по своей сути, так как в ходе ее реализации в образовательном процессе учреждения среднего профессионального образования, происходит не просто исследование обозначенной темы учебного проекта и поиск путей решения сопряженной с ней проблемы, но и практическая реализация полученных результатов в ходе реальной профессиональной деятельности. Участвуя в реализации проектной деятельности по дисциплине, студент имеет возможность осознать механизмы применения полученных знаний для решения проблемы в реальной производственной деятельности, а также технически грамотно аргументировать свое решение.

Н.В. Матяш определяет проектную деятельность обучающихся как форму их учебно-познавательной активности, заключающуюся в мотивированном достижении сознательно поставленной цели проекта, обеспечивающую единство и преемственность различных сторон процесса обучения и являющуюся средством развития личности субъекта учения [31]

Проектная деятельность, как средство реализации частично-поискового метода обучения в учреждениях среднего профессионального образования, предполагает рассмотрение реальной производственной проблемы в ее развитии, с одной стороны, и оформление результатов ее решения с другой. Этим она отличается от других проблемных методов, не предусматривающих подобного завершения работ.

Целью проектной деятельности является применение ЗУН, приобретенных при изучении различных предметов на практике.

Задачи проектной деятельности:

- обучение планированию и целеполаганию;
- формирование навыков обработки и сбора информации;
- выработка умения анализировать;
- выработка умения представлять результаты деятельности;
- формирование системности мышления;
- развитие исследовательских и коммуникационных умений;
- формирование положительного отношения к будущей профессиональной деятельности.

Эффективность применения проектной деятельности в образовательном процессе учреждения среднего профессионального образования обусловлена следующими причинами:

- личностно-ориентированная направленность проектной деятельности в формировании ключевых компетенций студента и, как следствие, профессиональной компетентности;
- мотивируемость проектной деятельности, вовлеченность в работу по мере ее выполнения;
- профессиональное самоопределение и профессиональное становление студента в процессе выполнения учебного курсового проекта по дисциплинам профессионального модуля.

По мнению исследователей, проектная деятельность позволяет достичь двух результатов: внешнего, применимого в реальной практической деятельности, и внутреннего, выражающегося в формировании личностных качеств обучающихся.

В проектном обучении создаются условия для освоения мотивационного, когнитивного, прагматического, профессионально-личностного и рефлексивного компонентов математической компетентности будущих фармацевтов, так как в ходе выполнения учебных проектов и заданий проектного типа студенты видят значимость математического аппарата в будущей профессии, самостоятельно расширяют и применяют математические знания,

необходимые для решения выявленной проблемы. Результатом проектной деятельности является не только предметное знание и умение, но реальный продукт, актуальный для будущего фармацевта. У проектантов развивается множество необходимых для фармацевтов профессионально-личностных качеств. Практико-ориентированные и исследовательские проекты предполагают рефлексию студентов, как побудитель к их самообразованию, саморазвитию, самоконтролю результатов проектной деятельности по математике.

В настоящее время понятие «проект» используется в самых различных сферах жизнедеятельности. Существуют различные подходы к определению понятия «проект».

По мнению К.М. Кантора [24], проект – это проявление творческой активности человеческого сознания, «через который в культуре осуществляется деятельности переход от небытия к бытию».

Существует классификация проектов, которая позволяет в полной мере ознакомиться с их типологией, разновидностями по количеству участников, уровню сложности и времени выполнения. Ниже представлена таблица классификации проектов (табл.5).

Таблица 5.

«Классификация проектов»

Основание классификации	Типы проектов
Количество участников проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индивидуальный. 2. Парный. 3. Групповой.
Уровень сложности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационный (задания на воспроизведение по образцу). 2. Эвристический (задания, направленные на поиск способа решения). 3. Творческий (задания, направленные на актуализацию межпредметных знаний).

Содержание проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Монопроект. 2. Межпредметный проект.
Уровень самостоятельности выполнения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполняемый совместно с учителем. 2. Выполняемый совместно с другими учащимися под руководством учителя. 3. Выполняемый совместно с другими учащимися без руководства учителя. 4. Выполняемый в основном самостоятельно
Продолжительность выполнения проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мини-проект (1-2 урока). 2. Краткосрочный (4-6 уроков). 3. Средней продолжительности (1-4 месяца). 4. Долгосрочный.

Проект может быть одновременно индивидуальным, творческим, монопроектом, выполняемым совместно с преподавателем, то есть представлять собой смешанный тип проекта.

Каждый тип проекта имеет свои положительные стороны. Но так как профессиональная деятельность фармацевта связана с работой индивидуальной, при его обучении следует отдавать предпочтение индивидуальным проектам.

В ходе работы над проектом по математике у студентов формируются не только исследовательские умения (анализ, обобщение и математическая обработка информации), но и проектировочные (моделирование, изготовление изделия, планирование деятельности, прогнозирование и др.).

О проектном обучении говорят в том случае, если метод проектов является приоритетным в процессе обучения. По мнению Л.В. Байбородовой, И.Г. Харисовой, А.П. Чернявской, «проектное обучение может рассматри-

ваться как дидактическая система, а метод проектов – как компонент системы, как педагогическая технология, которая предусматривает не только интеграцию знаний, но и применение актуализированных знаний, приобретение новых» [52, с.116].

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

В связи с этим основу метода проектов составляет развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления.

Преподаватель математической дисциплины, использующий в педагогической практике метод проектов, должен уметь: создать мотивацию для качественного выполнения студентами проекта; создать образовательную среду, максимально приближенную к будущей профессиональной деятельности; четко определить, чему должны научиться студенты в результате выполнения проекта; организовать проектную работу в группах или индивидуально; консультировать; иметь критерии объективной оценки полученного результата проекта. Фактически, преподавателю колледжа необходимы навыки педагога-исследователя. Технология проектного обучения является комплексным инструментом обучения, базирующимся на умении обучающегося выполнять различные виды учебной работы самостоятельно.

В педагогической литературе представлены различные трактовки определения понятия «учебный проект».

Е.В. Кошечкина под учебным проектом понимает интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования, исследования у студентов.

Е.С. Полат [39] формулирует следующее определение понятия «учебный проект»: это совместная учебно-познавательная, исследовательская, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта».

Учебный проект, по мнению Е.С. Булычевой[5], это модель решения конкретной проблемы окружающей действительности, полученная в результате специально организованного проектного обучения.

При всем различии подходов к трактовке понятия «учебный проект» можно выделить общий важный признак этого понятия: учебный проект направлен на приобретение обучающимися опыта самостоятельной познавательной деятельности по созданию продукта, позволяющего решить теоретически или практически значимую проблему.

Остановимся на позиции Е.С. Булычевой [5], которая рассматривает учебный проект как модель решения проблемы. Выполняя учебные проекты по математике, студенты создают математические модели, позволяющие представить объекты, процессы или явления, которых еще нет в реальности. С помощью математических моделей сравниваются, проигрываются, оцениваются альтернативные варианты решения проблемы и из них обоснованно выбирается оптимальный.

Учебные проекты, по мнению И.С. Сергеева, делятся по числу участников на индивидуальные и групповые[48].

В ходе работы над групповым проектом у студентов развивается коллективная ответственность, формируются навыки сотрудничества, умение проявлять гибкость, выслушивать противоположную точку зрения.

Совместная работа позволяет создать условия для формирования, умения видеть наиболее эффективные стратегии поведения обучающегося в учебной деятельности. Групповой проект выполняется более глубоко и разносторонне. Работа в группе создает психологически комфортную ситуацию, когда каждый участник группы может проявить свои сильные стороны. В рамках проектной группы могут быть образованы подгруппы, предлагающие различные пути решения проблемы, идеи, гипотезы, точки зрения. Этот соревновательный элемент повышает мотивацию участников и положительно влияет на качество выполнения проекта.

По сравнению с участником группового проекта автор индивидуального проекта получает наиболее полный и разносторонний опыт проектной деятельности. У разработчика индивидуального проекта лучше развиваются личная инициатива, ответственность, настойчивость, активность, поскольку качество проекта зависит только от самого проектанта. План работы над индивидуальным проектом может быть выстроен и отслежен с максимальной четкостью. Оценить индивидуальный проект легче, чем оценить вклад каждого участника группового проекта.

Построение проекта можно наглядно представить в виде следующей таблицы 6

Таблица 6

Этапы работы над учебным проектом

<i>Содержание работы на этапе</i>		<i>Деятельность участника проекта</i>
Подготовительный этап		
1.	Выбор темы, формулирование целей проекта(беседа, анкетирование и т.п.)	Обсуждение темы проекта, консультация с преподавателем

2.	Определение ресурсов проекта, количества участников, формирование состава группы	Определение названия проекта, его целей и гипотезы
3.	Письменные рекомендации участникам проектной группы (требования, сроки, форма отчетности, график консультаций и т.д.)	Распределение обязанностей и составление индивидуальных планов работы в группе
Организационный этап		
<i>1. Планирование деятельности</i>		
1.	Определение источников информации	Составление плана поиска документов и распределение ответственных за его проведение
2.	Планирование способов сбора и анализа информации	Уточнение сроков сбора документов и анализа их содержания
3.	Планирование подготовки итогового продукта проекта	Выбор формы отчета, определение этапов его создания, распределение ответственных за их выполнение
<i>2. Выполнение исследования</i>		
1.	Сбор информации по теме исследования	Знакомство с различными источниками информации, развитие поисковых умений
2.	Анализ собранной информации	Систематизация и классификация собранного материала, оценка его содержания, выявление наиболее актуальных документов и их оценка

3.	Подготовка отчета о проведенном исследовании	Оформление результатов работы, создание презентационных материалов. Подготовка устного доклада об исследовании, апробация выступления
Этап представления готового продукта		
1.	Представление разработанных форм результата работы	Выступление с отчетом о проделанной работе, демонстрация наглядных материалов, ответы на вопросы, формулирование выводов по теме проекта
Этап оценки процесса и результатов работы		
1.	Подведение итогов работы	Представление результатов работы, анализ качества его выполнения, оценивание значения выполненной работы
2.	Определение вклада каждого участника в достижение результата	Характеристика наиболее сложных моментов выполнения работы, описание удач и затруднений при выполнении задания
3.	Постановка новых задач	Определение возможностей развития проекта и путей внедрения результатов исследования в собственную педагогическую практику

В исследованиях часто применяются мини-проекты, так как данный вид проектов является наиболее удобным и интересным в плане преподавательской деятельности, а также наиболее эффективным, поскольку студент может в течение кратчайшего времени погрузиться в суть проблемы и, так же довольно быстро решив ее, перейти к следующей. В краткосрочных проектах в

равной степени заинтересованы и педагоги. Это обосновывается тем, что в данном виде, в отличие от продолжительных проектов, проще заинтересовать учащегося в решаемой проблеме, пробудить в нем большее стремление и прилежание и за тот же период времени решить большее количество задач.

Е.С. Полат [40] предлагает под мини-проектом понимать проект, направленный на получение учащимися нового для них математического знания, умения, способа деятельности на основе применения имеющихся знаний и мыслительных операций сравнения, аналогии, обобщения, систематизации, анализа и синтеза к раскрытию математических фактов, реализующийся в рамках одного урока.

Таким образом, в процессе создания мини-проектов студенты получают необходимые знания, умения и навыки, связанные с будущей профессией фармацевта, такие как:

1. Обеспечивание населения лекарственными средствами, учитывая спрос и потребность в них. Своевременное составление заявок на лекарства и товары аптечного ассортимента.
2. Получение товара, грамотное расположение его по местам хранения, учитывая надлежащие условия и особенности согласно правил.
3. Отслеживание правильности выписки рецептов.
4. Умение проверять совместимость ингредиентов и соответствие доз возрасту больного. Нет никаких сомнений, что именно точная доза делает любое вещество мощным лекарством, побеждающим болезни, или ядом, ведущим к гибели.
5. Предотвращение врачебных ошибок.
6. Изготовление лекарственных форм(порошков, микстур, мазей) по рецептам или требованиям из больниц, соблюдая все правила технологии производства препаратов.
7. Осуществление внутриаптечного контроля качества, сроков годности, выявление поддельных препаратов и проведение их изъятия из продаж.

8. Информирование и консультирование пациентов о способах применения лекарств, дозах и времени приема, как правильно хранить препарат дома.

В настоящем исследовании необходима целесообразность исследования проектной деятельности в процессе формирования профессионально-математической компетенции у будущих фармацевтов. В связи с этим рассмотрим соотношение этапов профессионально-математической компетентности и этапов мини-проекта, что бы проиллюстрировать взаимосвязь этих этапов и показать, что на каждом этапе мини-проекта происходит формирование профессионально-математической компетентности (рис 2).

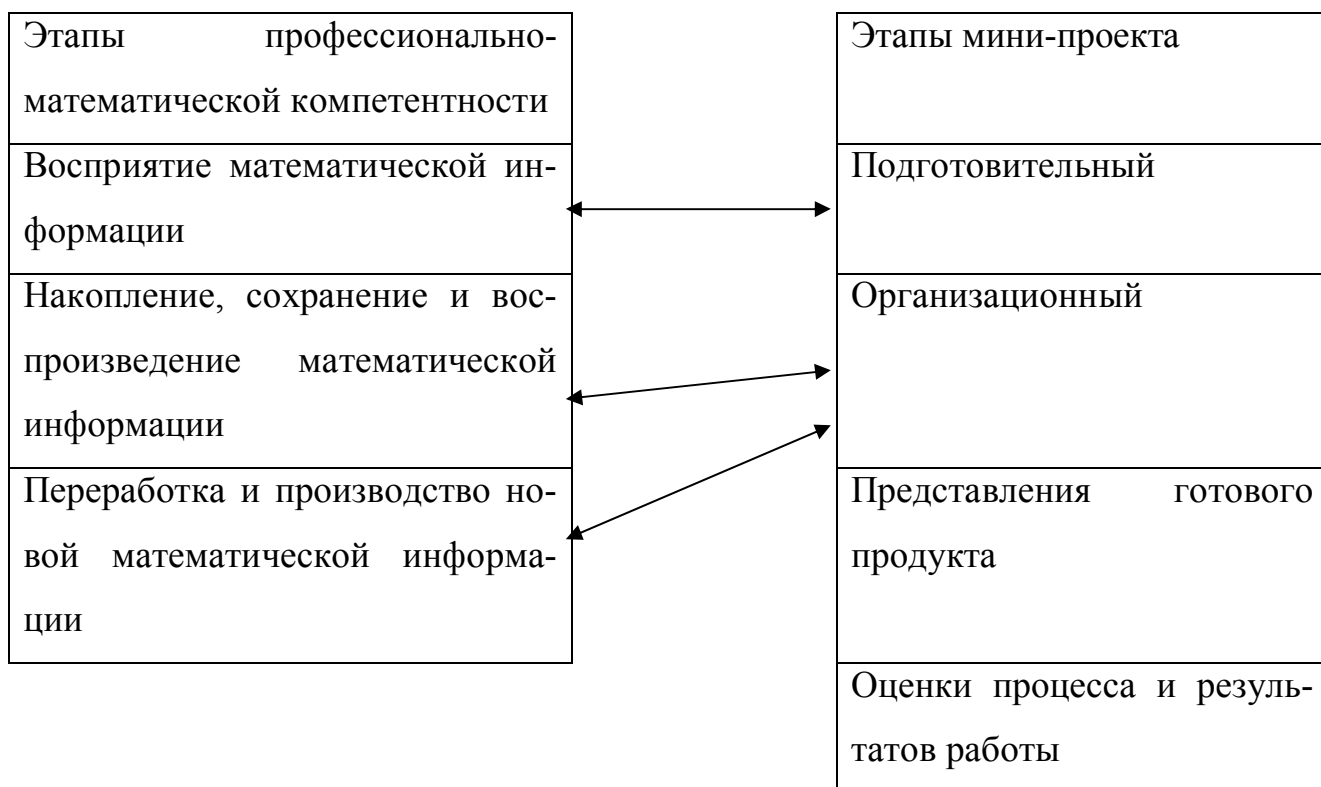


Рис 2. Соотношение этапов мини-проекта и этапов профессионально-математической компетентности.

Соотношение позволяет сделать вывод о взаимосвязи этапов мини-проекта и этапов профессионально-математических компетентности.

В данном параграфе изучены различные подходы к содержанию категорий «проект», «проектная деятельность», «метод проектов», «учебный проект». Доказано, что проектное обучение обладает значимым дидактическим потенциалом в подготовке фармацевта.

1.3. Модель обучения математике будущих фармацевтов, ориентированная на формирование их профессионально-математической компетентности

Моделирование представляет собой распространенный метод исследования каких-либо явлений, процессов путем построения и изучения их моделей. Под моделью в исследованиях чаще всего понимают некоторый аналог фрагмента реальности, систему с определенными свойствами, взаимосвязями.

Согласно системному подходу для создания модели некоторого объекта необходимо его разделить на элементы и отметить существующие между ними связи, которые позволят уточнить содержание самих элементов. В частности, в модели учебного процесса должны быть отражены следующие компоненты: цель, содержание обучения, методы и средства, организационные формы, контроль.

С учетом указанных требований построена модель сформированности профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов. В модели отражена цель, зафиксированная в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования, обеспечивающая необходимость формирования профессионально-математической компетентности. Достижение данной цели является основным результатом реализации модели.

Для сформированности профессионально-математической компетентности необходимо развитие каждой структурной компоненты: ценностно-мотивационной; деятельностно-когнитивной; диагностико-рефлексивной. Заметим, что все компоненты взаимосвязаны и в процессе обучения их нельзя разделять. В процессе обучения перечисленные компоненты совершенствуются. При этом, чтобы отслеживать динамику развития, необходимо пройти этапы формирования профессионально-математической компетентности.

Прохождение этапов сформированности профессионально-математических компетентностей предполагает выявление соответствующе-

го уровня сформированности профессионально-математической компетенции: адаптивно-базовый, функционально-технологический; креативно-исследовательский.

На основе разработанной модели в исследовании будет предложена методика формирования профессионально-математической компетенции учащихся в процессе обучения математике.

В данном параграфе разработана модель сформированности профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов.

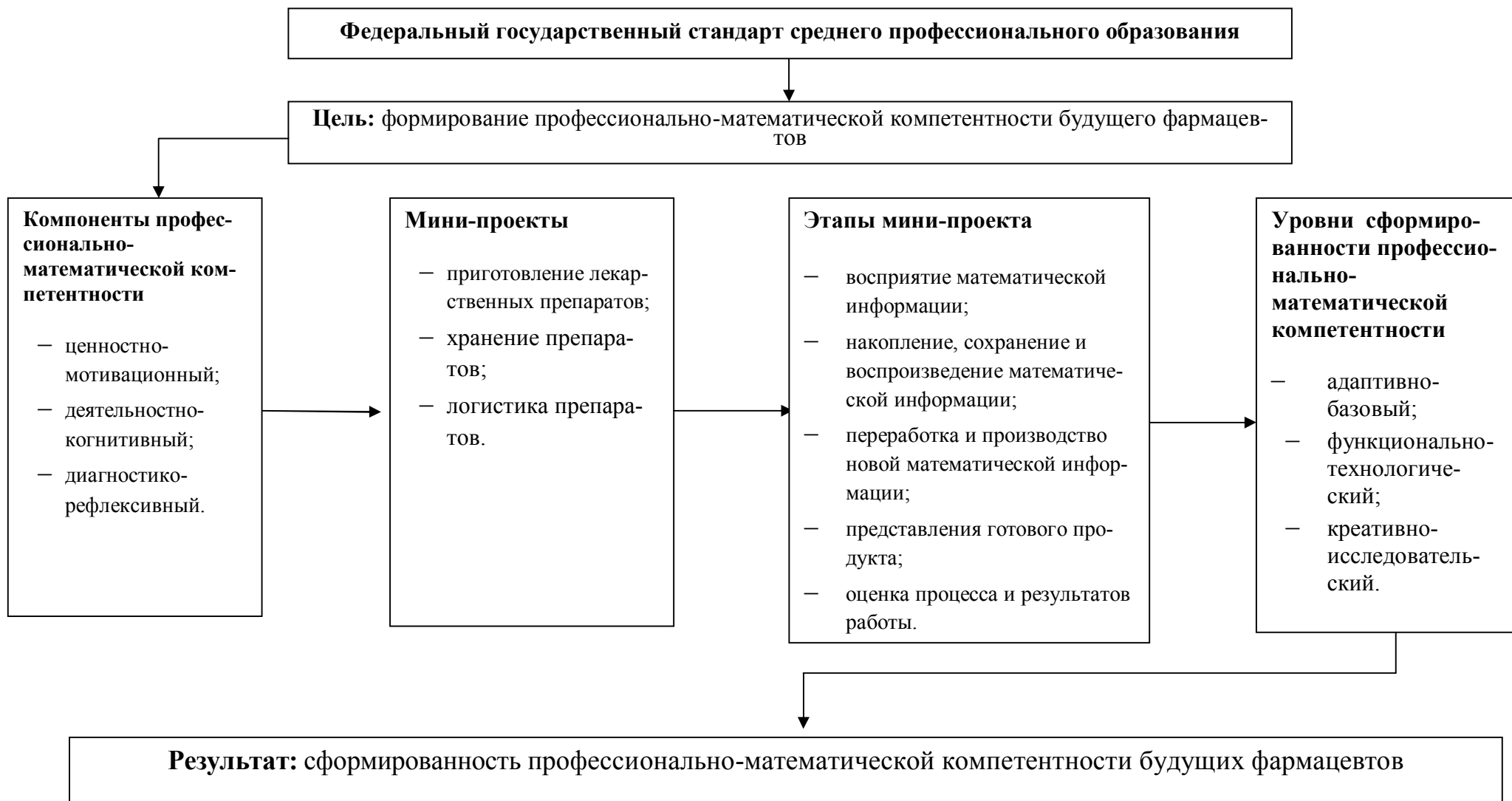


Рис 3. Модель сформированности профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов

Выводы по главе I

1. Анализ нормативных документов и психолого-педагогических исследований позволил выделить отличительные особенности обучения студентов-фармацевтов.

2. В результате анализа различных подходов к определению понятий «компетенция», «компетентность», «профессиональная компетентность», «математическая компетентность» были сделаны следующие выводы:

- под профессионально-математическими компетентностями будем понимать интегративную характеристику личности, которая позволяет раскрыть способность и осознанную готовность будущих фармацевтов к решению задач, основанную на фундаментальных математических знаниях, практических умениях и навыках;
- в состав профессионально-математической компетентности входят три компонента: ценностно-мотивационный, деятельностно-когнитивный, диагностико-рефлексивный;
- формирование профессионально-математической компетентности осуществляется по этапам: восприятие математической информации, накопление, сохранение и воспроизведение математической информации, переработка и производство новой математической информации, представления готового продукта, оценка процесса и результатов работы;
- профессионально-математическая компетентность имеет три уровня сформированности: адаптивно-базовая, функционально-технологическая, креативно-исследовательский.

3. В качестве средства формирования профессионально-математической компетентности учащихся следует использовать разноуровневые мини-проекты, под которыми следует понимать проект, нацеленный на получение учащимися нового для них математического знания, умения, способа деятельности на основе применения имеющихся знаний и мыслительных операций

сравнения, аналогии, обобщения, систематизации, анализа и синтеза к раскрытию математических фактов, реализующийся в рамках одного урока.

4. Модель формирования профессионально-математической компетентности студентов фармацевтического колледжа включает профессионально-математические компоненты информационной компетентности, этапы ее развития.

Глава 2. Методика развития формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике

2.1. Требования к отбору содержания обучения курсу математики в контексте формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике

В процессе обучения математики студентов фармацевтического колледжа, в качестве средств формирования профессионально-математической компетентности, выбраны мини-проекты. Вследствие этого становятся интересны вопросы, связанные с критериями отбора мини-проектов, а также с их классификацией.

Мини-проект в процессе обучения математике в фармацевтическом колледже направлен на решение профессионально-ориентированных задач: приготовление лекарственных средств (растворы), хранение препаратов (порошки, таблетки, мази, настойки) и логистика препаратов.

При отборе содержания профессионально-ориентированных математических задач за основу взяты принципы П.Г. Пичугиной и Л.И. Майсени[]: принцип профессиональной ценности, принцип контекстности и принцип профилирования. Рассмотрим каждый из них и приведем пример.

1.Принцип профессиональной ценности. Определяет соответствие содержания курса математики потребностям специальной подготовки фармацевтов и обеспечивает построение содержания, которое позволяет овладеть обучающимися системой понятий, запасом математических моделей и методов исследования, используемых в изучении специальных дисциплин.

Задача. Растворы для приема внутрь дозируют обычно градуированными стаканчиками, столовыми и чайными ложками, а так же каплями. Следует запомнить, что:

в 1 столовой ложке содержится в среднем 15 мл водного раствора;

в 1 чайной ложке – 5 мл;

в 1 мл воды содержится 20 капель.

Зная разовую дозу лекарственного вещества и разовое количество раствора, вычисляют его концентрацию. Например, разовая доза вещества 0,6 г. Раствор в количестве 180 мл дозируют столовыми ложками (1 столовая ложка -15 мл). Какова концентрация раствора в процентах? Если в 15 мл содержится 0,6 г, то в 100 мл –х.

$$x = \frac{100 * 0,6}{15} = 4, \text{ т. е. раствор } 4\%.$$

2. Принцип контекстности.

С точки зрения А.А. Вербицкого [7] контекст – это система внешних и внутренних факторов и условий поведения человека в конкретной ситуации.

Учитывая, специфику работы фармацевтов контекст, предполагает дополнительные материалы для выполнения мини-проектов.

На аптечный склад поступили ампулы с новокаином, изготовленные фармацевтическими заводами № 1 и № 2. Событие A – появление ампулы, разбитой при транспортировке, событие B – появление ампулы, изготовленной на фармацевтическом заводе № 1. Тогда событие $E = A \times B$ – появление разбитой ампулы, изготовленной на фармацевтическом заводе № 1.

3. Принцип профильности.

Отбор содержательного математического материала, который соответствует именно к конкретной подготовке специалистов определенной профессии.

Задача. В аптеке имеются 100 упаковок одного лекарственного средства. Из них 20 упаковок имеют 90% срок годности, 50 упаковок – 70% срока годности, 24 упаковки – 50% срока годности, 6 упаковок с истекшим сроком годности. Какова вероятность того, что взятая наугад упаковка препарата может быть допущена к реализации?

Решение. Вероятность выбора упаковки с 90% сроком годности (событие

$$A) P(A) = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}.$$

Вероятность выбора упаковки с 70% сроком (событие B) $P(B) = 50/100 = 1/2$.

Вероятность выбора упаковки с 50% сроком (событие C)
 $P(C) = 24/100 = 6/25$.

События A , B и C несовместные, поэтому находим $P(A + B + C) = 1/5$

Реализация принципов отбора содержания профессионально-ориентированных математических задач предъявляет к системе задач определенные требования.

Е.И. Машбиц [32] сформулировал следующие требования к задачам:

- система задач должна обеспечивать достижение не только ближайших учебных целей, но и отдаленных;
- задачи должны обеспечивать усвоение системы средств, необходимых и достаточных для успешного осуществления учебной деятельности;
- система задач должна конструироваться так, чтобы соответствующие средства деятельности, усваивались в процессе решения задач.

На основании вышесказанного, следует руководствоваться следующими требованиями при отборе задач:

1. Система профессионально-ориентированных математических задач должна иметь связь с основным курсом математики.
2. Система профессионально-ориентированных математических задач должна строиться, с учетом психолого-педагогических особенностей контингента студентов фармацевтических колледжей.
3. При отборе содержания профессионально-ориентированных математических задач необходимо руководствоваться принципами профессиональной ценности, принципом интеграции и принципом профилизации.

Формирование профессионально-математической компетентности в условиях мини-проекта осуществляется не только благодаря кластеру междисциплинарных учебных заданий с профессиональным контекстом, но и посредством использования адекватных методов, форм и средств обучения, что отражено в следующем параграфе.

2.2. Мини-проект как средство формирования профессионально-математической компетентности будущих фармацевтов в процессе обучения математике

В качестве средств развития профессионально-математической компетентности студентов в процессе обучения математике выбраны мини-проекты.

Работа по созданию мини-проекта должна проходить следующие в этапы направленные на формирование профессионально-математической компетентности:

1. Восприятие математической информации. На этом этапе осуществляется постановка пробелены, создается мотивационная основа для реализации мини-проекта.

2. Накопление, сохранение и воспроизведение математической информации. На этом этапе осуществляется планирование работы, составление плана, при котором могут быть предложены правило, алгоритм, описывающий последовательность действий, памятка о требованиях к проекту и о критериях оценивания.

3. Переработка и производство новой математической информации. На этом этапе осуществляется систематизация и классификация собранного материала, оценка его содержания, выявление наиболее актуальных документов. Оформление результатов работы, создание презентационных материалов. Подготовка устного доклада об исследовании, апробация выступления

4. Представления готового продукта. На этом этапе осуществляется представление мини-проекта одноклассникам, ответы на вопросы по проведенному исследованию.

5. Оценка процесса и результатов работы. На этом этапе осуществляется оценка, анализ качества выполнения работы.

Приведем пример мини-проекта по математике для студентов фармацевтического колледжа.

Преподаватель дает темы мини проектов и просит студентов представить мини-проект.

Пример мини-проекта по теме «Приготовление жидких лекарственных форм»

Этапы мини-проекта	Уровни сформированности профессионально-математической компетенции		
	адаптивно-базовый	функционально-технологический	креативно-исследовательский
Восприятие математической информации	В растворе массой 300 г содержится хлорид бария массой 30 г. Сколько % хлорида бария в растворе?	Для приготовления 90 г 40%-го раствора марганца смешали 15%-ный и 60%-ный растворы. Сколько граммов каждого раствора взяли?	Смешали некоторое количество 15-ого раствора некоторого вещества с таким же количеством 17-ого раствора этого вещества. Сколько % составляет концентрация получившегося раствора?
накопление, сохранение и воспроизведение математической информации	Процентная концентрация раствора равна: $w(\%) = \frac{m_{р.в.}}{m_{раствора}}$	Процентная концентрация раствора равна: $w(\%) = \frac{m_{р.в.}}{m_{раствора}}$	Процентная концентрация раствора равна: $w(\%) = \frac{m_{р.в.}}{m_{раствора}}$

<p>переработка и производство новой математической информации</p>	<p>Дано: Масса раствора 300г Масса хлорида бария равна 30 г. Надо найти % содержание хлорида бария.</p>	<p>Дано: Масса смеси 90г Процентное содержание марганца в полученном растворе равно 40 Процентное содержание марганца в первом растворе равно 15 Процентное содержание марганца в полученном растворе равно 60 Надо найти массы растворов.</p>	<p>Дано: Процентное содержание некоторого вещества в первом растворе равно 15 Процентное содержание некоторого вещества в первом растворе равно 17 Надо найти % содержание некоторого вещества в полученном растворе, если известно, что массы растворов одинаковые.</p>
---	--	---	---

представления готового продукта	<p>Для того что бы найти % содержание хлорида бария нужно массу хлорида бария разделить на массу раствора и умножить на 100%.</p> $w(\text{BaCl}_2) = \frac{30}{300} * 100\%$ <p>=10%</p>	<table border="1"> <tr> <th>Раствор</th> <th>%-е содержание</th> <th>Масса раствора</th> <th>Масса вещества</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>15%=0,15</td> <td>x</td> <td>0,15x</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>60%=0,6</td> <td>90-x</td> <td>0,6(90-x)</td> </tr> <tr> <td>Смесь</td> <td>40%=0,4</td> <td>90</td> <td>0,4*90</td> </tr> </table>	Раствор	%-е содержание	Масса раствора	Масса вещества	1	15%=0,15	x	0,15x	2	60%=0,6	90-x	0,6(90-x)	Смесь	40%=0,4	90	0,4*90	<p>Пусть масса получившегося раствора 2m. Таким образом, концентрация полученного раствора равна:</p> $w = \frac{0,15m + 0,17m}{2m} * 100\% =$
		Раствор	%-е содержание	Масса раствора	Масса вещества														
		1	15%=0,15	x	0,15x														
		2	60%=0,6	90-x	0,6(90-x)														
Смесь	40%=0,4	90	0,4*90																
$0,15x + 0,6(90-x) = 0,4 * 90$																			
$-0,45x = -18$																			
$x = 40$ <p>40(г)-15% раствора. 90-40=50(г)-60% раствора</p>																			
оценка процесса и результатов работы	Обсуждение хода решения и выставление оценки	Обсуждение хода решения и выставление оценки	Обсуждение хода решения и выставление оценки																

2.3. Констатирующий этап эксперимента

В данном параграфе сформулированы основные задачи и методы педагогического эксперимента, описана организация и выводы констатирующего эксперимента.

Целью любого педагогического эксперимента является эмпирическое подтверждение или опровержение гипотезы исследования и справедливости теоретических результатов.

Таблица 8

Основные задачи, методы и результаты педагогического эксперимента

Задачи этапа, содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Планируемые результаты эксперимента
1 этап. Констатирующий			
Выявление предпосылок построения методики формирования профессионально-математической компетентности у будущих фармацевтов в процессе обучения математике.	Анализ фармацевтических учебников с целью выяснения возможностей содержания курса математики.	Статистические методы обработки результатов	Проведение анализа результатов анкетирования учащихся по выявлению уровня сформированности профессионально-математической компетентности.

Эксперимент проводился на базе фармацевтического филиала «СОМК» г. Екатеринбурга (48 человек).

Рассмотрим организацию и основные характеристики первого этапа педагогического эксперимента, который предполагает решение следующих задач:

1. Через посещение уроков и их анализ выявить общую картину обучения учащихся.
2. Путем опроса учителей изучить их опыт по организации деятельности учащихся на уроках математики, направленной на формирование про-

фессионально-математической компетентности.

3. Построение модели сформированности профессионально математической компетентности.

4. Проверка уровня сформированности профессионально математической компетентности у будущих фармацевтов.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен анализ уроков с целью выявления общей картины обучения фармацевтов; проводились опросы и анализ работы учителей математики.

Результаты констатирующего эксперимента помогли определить уровень сформированности профессионально-математической компетентности дидактические средства повышения ее качества.

В исследовании выдвинуто предположение о том, что если в качестве средства формирования профессионально-математической компетентности учащихся будут использованы разноуровневые мини-проекты.

С целью подтверждения планируемых результатов были определены две группы учащихся (экспериментальная и контрольная) и выдвинуты гипотезы (H_0 , H_1).

H_0 : уровень сформированности профессионально-математической компетентности у студентов в экспериментальной и контрольной группе не отличается.

H_1 : уровень сформированности профессионально-математической компетентности у студентов в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы.

Диагностика сформированности профессионально-математической компетентности у студентов проводилась на основе выявленных уровней: адаптивно-базовый, функционально-технологический и креативно-исследовательский.

При проведении контрольного среза учащимся предлагался мини-проект по теме «Приготовление жидких лекарственных форм».

Приведем пример задач по данной теме (таблица 9).

Таблица 9

Пример задач по теме "Приготовление жидких лекарственных форм "

Уровни	Задачи
адаптивно-базовый	В растворе массой 300 г содержится хлорид бария массой 30 г. Сколько % хлорида бария в растворе?
функционально-технологический	Для приготовления 200 г 16%-го раствора марганца смешали 10%-ный и 30%-ный растворы. Сколько граммов каждого раствора взяли?
креативно-исследовательский	Смешали некоторое количество 15-ого раствора некоторого вещества с таким же количеством 17-ого раствора этого вещества. Сколько % составляет концентрация получившегося раствора?

Для сопоставления результатов экспериментальных и контрольных групп, то есть двух статистически независимых выборок, использовался стандартный статистический метод Пирсона χ^2 . Количество дифференцируемых уровней усвоения знаний g равно трем, следовательно, число степеней свободы $\nu = g - 1 = 2$. соответствующие критические значения χ^2 составляют для уровня значимости $p \leq 0,05$ $\chi^2_{кр} = 5,996$.

На начало эксперимента в качестве нулевой была сформулирована гипотеза H_0 : уровень сформированности профессионально-математической компетентности у студентов в экспериментальной и контрольной группе не отличается.

H_1 : уровень сформированности профессионально-математической компетентности у студентов в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы

Таблица 10

Статистическая обработка результатов

Показатель	Количество учащихся-		$n_k + n_э$	Частоты		$\frac{(f_k - f_э)^2}{n_k + n_э}$
	n_k	$n_э$		f_k	$f_э$	

адаптивно- базовый	12	3	15	0,1667	0,1250	0,000248
функционально- технологический	8	10	18	0,3333	0,4167	0,000386
креативно- исследовательский	12	11	23	0,5000	0,4583	0,000075
Сумма	24	24	48	1	1	0,000709
$\nu = 2$	$\chi^2_{кр} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эксп} = 0,409$ Принимается H_0					

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать вывод о том, что $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, что доказывает достоверность гипотезы H_0 .

Это позволяет сделать вывод о том, что на начало эксперимента уровень сформированности профессионально-математической компетентности у студентов в экспериментальной и контрольной группе не отличается. Однако мы полагаем, что планируемые в ходе исследования результаты позволят нам утверждать, что целенаправленное применение предлагаемой методики повысит уровень сформированности профессионально-математической компетентности студентов в процессе обучения математике.

Выводы по второй главе

1. В результате анализа литературы были сформулированы следующие принципы к построению комплекса разноуровневых мини-проектов:

- Принцип профессиональной ценности. Определяет соответствие содержания курса математики потребностям специальной подготовки фармацевтов и обеспечивает построение содержания, которое позволяет овладеть обучающимися системой понятий, запасом математических моделей и методов исследования, используемых в изучении специальных дисциплин.
- Принцип контекстности. Учитывая, специфику работы фармацевтов контекст, предполагает дополнительные материалы для выполнения мини-проектов.
- Принцип профильности. Отбор содержательного математического материала, который соответствует именно к конкретной подготовке специалистов определенной профессии.

2. На основе разработанной модели предложена методика сформированности профессионально-математической компетентности студентов в процессе обучения математике и иллюстрация её применения на примере изучения темы «Приготовление жидких лекарственных форм».

Заключение

В процессе исследования полностью подтвердилась гипотеза, решены поставленные задачи, получены следующие результаты:

1. На основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы, по проблемам формирования профессионально-математической компетенции, выделены компоненты профессионально-математической компетентности.

2. Обоснована целесообразность формирования профессионально-математической компетентности студентов фармацевтического колледжа в процессе обучения математике посредством разноуровневых мини-проектов.

3. Разработана модель формирования профессионально-математической компетентности студентов фармацевтического колледжа в процессе обучения математике с использованием разноуровневых мини-проектов.

4. Создана методика формирования профессионально-математической компетентности в процессе обучения математике в соответствии с разработанной моделью формирования профессионально-математической компетентности, элементами которой являются: компоненты профессионально-математической компетентности (ценностно-мотивационный, деятельностно-когнитивный, диагностико-рефлексивный); уровни формирования профессионально-математической компетентности (восприятие математической информации, накопление, сохранение и воспроизведение математической информации, переработка и производство новой математической информации, представления готового продукта, оценка процесса и результатов работы

5. Экспериментально на уровне прогноза подтверждена результативность разработанной и теоретически обоснованной методики формирования профессионально-математической компетентности у будущих фармацевтов в процессе обучения математике.

Библиографический список

1. Аммосова, М.С. Профессиональная направленность обучения математике студентов горных факультетов вузов как средство формирования их математической компетентности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Аммосова Марита Саввична. – Красноярск, 2009. – 180 с.
2. Байденко, В. И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы) : метод. пособие / В. И. Байденко. – Москва, 2005. – 114 с.
3. Батышев, С. Я. Энциклопедия профессионального образования. Т. 2 / С. Я. Батышев. – Москва: РАО АПО, 1998. – 440 с.
4. Болотов, В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А.Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8 – 14.
5. Булычева, Е. С. Методика формирования математических понятий у учащихся колледжей в условиях проектного обучения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02/ Булычева Елена Сергеевна – Волгоград, 2004. – 159 с.
6. Булычева, Е. С. Методика формирования математических понятий у учащихся колледжей в условиях проектного обучения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02/ Булычева Елена Сергеевна – Волгоград, 2004. – 159 с.
7. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст]: метод. пособие / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
8. Виленский, В.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учебное пособие / В.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 192 с.
9. Гальперин, П.Я. Введение в психологию: учебное пособие для вузов / П.Я. Гальперин. – М.: Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с.

10. Гильмеева, Р. Х. Развитие профессиональной компетентности учителя в системе повышения квалификации / Р. Х. Гильмеева // Методист. – 2002. – № 5. – С. 6-8.
11. Гилярова М.Г. Математика для медицинских колледжей. – Ростов/Д : Феникс, 2011. –410, [1] с. – (Медицина).
12. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ [Офиц. сайт]. – Режим доступа: <http://www.минобрнауки.рф/документы/3409>
13. Дабагян, А. В. Некоторые проблемы реформирования системы образования / А. В. Дабагян, А.М. Михайличенко; Под ред. Товажнянского Л. Л. - Харьков : Форт, 2001. - 320 с..
14. Далингер, В.А. Контекстное обучение математике – одно из направлений совершенствования образования // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 10. – С. 72 – 73.
15. Далингер, В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: Кн. для учителя / В.А. Далингер. – М.: Просвещение, 1991. – 80 с.
16. Джонс, Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс. – М.: Мир, 1986. – 326 с.
17. Дьяченко, М.И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск: изд-во БГУ, 1976. – 176 с.
18. Жукова, Г.С. Технологии профессионально-ориентированного обучения: учеб.пособие / Г.С. Жукова, Н.И. Никитина, Е.В. Комарова. – М.: Издательство РГСУ, 2012. – 165 с.
19. Зайкин, Р.М. Что же следует понимать под профессионально ориентированным обучением математике студентов-гуманитариев? // Вестник ННГУ. – 2013. – №5 – 2. – С. 69 – 72.

20. Запрудский, Н. И. Научно-педагогическое обеспечение повышения квалификации учителей естественно-математических предметов :дис. ... д-ра пед. наук / Н. И. Запрудский. – Минск, 1993. – 36 с.
21. Зеер, Э.Ф. Личностно ориентированное профессиональное образование / Э.Ф. Зеер. – М.: Издательский центр АПО, 2002. – 43 с.
22. Зимняя, И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя // Иностранные языки в школе. – 2012. – №6. – С.2 – 10.
23. Казачек, Н.А. Математическая компетентность будущего учителя математики /Н.А. Казачек // Известия РГПУ. им. А.И. Герцена. — 2010. – № 121. – С. 106 – 110.
24. Кантор, К.М. Опыт социально-философского объяснения проектных возможностей дизайна / К.М. Кантор// Вопросы философии. – 1981. – № 11. – С. 84 – 96.
25. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ [Офиц. сайт]. – Режим доступа: <http://www.минобрнауки.рф/документы/3894>
26. Крылов, А.А. Психология : учебник / А.А. Крылов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2005. – 744 с.
27. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1977. - 65 с.
28. Лаврентьев, Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева. – Ч.1.– Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 156с.
29. Лаврентьев, Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. – Ч.2.– Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 232с.
30. Любичева, В.Ф. Обучение студентов выбору темы профессионально ориентированного проекта по математике [Электронный ресурс] /

В.Ф.Любичева, О.В. Чиркова // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы I Всероссийской научно-методической конференции. С 784 – 789. – Режим доступа: <http://www.kspu.ru/page-10228>

31. Матяш, Н.В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / Н.В. Матяш. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 160 с.

32. Машбиц, Е.И. Зависимость усвоения учащимися способа решения математических задач от метода обучения: дис. ... канд. пед. наук / Е.И. Машбиц. – Киев. 1965.

33. Межериков, В.А. Словарь – справочник по педагогике [Текст] / В.А. Межериков // под общ. ред. П.И. Пидкасистого. – М.: ТЦ Сфера. – 2004. – 448 с.

34. Метод проектов на уроках технологии: методические рекомендации / сост.: Г. В. Нарыкова. – Соликамск : СГПИ, 2004. – 79 с.

35. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.

36. Осипова, Л.А. Информационно-образовательные проекты как средство формирования у студентов когнитивной компетентности : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Осипова Лариса Александровна. – Брянск, 2008. – 146 с.

37. Петрова, Е.М. Формирование математической компетентности будущего специалиста в учреждениях среднего профессионального образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.08 / Петрова Елена Михайловна. – Калуга, 2007. – 195 с.

38. Плахова, В.Г. Математическая компетенция как основа формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности / В.Г. Плахова // Известия РГПУ. Аспирантские тетради. – 2008. – № 38. – С. 131 – 136.

39. Полат, Е.С. Метод проектов / Е. С. Полат // Метод проектов в университетском образовании: сборн. научно-методических статей. – Выпуск 6. – Мн.: БГУ, 2008. – С. 34 – 37.
40. Полат, Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе – № 2 – М.: 2000. – С. 3-10.
41. Пояснительная записка к Федеральному Государственному образовательному стандарту среднего общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2589>
42. Приказ министерства образования и науки [Электронный ресурс]: от 3 фев-раля 2011 г. / регистрационный N 19682. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru /catalog.aspx?CatalogId=2588>
43. Разливинских, И.Н. Формирование математической компетентности у будущих учителей начальных классов в процессе профессиональной подготовки в вузе :дис. ... канд. наук: 13.00.08 / Разливинских Ирина Николаевна. – Челябинск, 2011. – 214 с.
44. Савенков, А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании / А.И. Савенков // Исследовательская работа школьников. 2004. – № 1. – С. 22 – 31.
45. Сагитов, Р. Компетентность фармацевта: что дает изучение математики? / Р. Сагитов // *Almatater (Вестник высшей школы)*. – 2008. – № 3. – С. 22 – 23.
46. Севастьянова, С.А. Формирование профессиональных математических компетенций у студентов экономических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Севастьянова Светлана Александровна. – Самара, 2006. – 237 с.
47. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К. Селевко // НИИ школьных технологий. – 2006. – С. 42.
48. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.

49. Словарь по педагогике [Текст] / под ред. Г.М. Коджаспировой [и др.]. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.
50. Словарь-справочник современного российского профессионального образования [Электронный ресурс] / В.И. Блинов, И.А. Волошина, Е.Ю. Есенина, А.Н. Лейбович, П.Н. Новиков. – М.: ФИРО, 2010. – 19 с. – Режим доступа: <http://sfedu.ru/docs/obrazov/akk/slovar-sprav.pdf>.
51. Теплов, Б.М. Способности и одарённость/Б.М. Теплов // Психология индивидуальных различий. Тексты. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С. 133.
52. Технологии педагогической деятельности. Ч. 1. Образовательные технологии: учебное пособие / А.П.Чернявская, Л.В. Байбородова, И.Г. Харисова / под общ.ред. А.П. Чернявской. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. – 311 с.
53. Федеральные государственные стандарты среднего профессионального образования. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/sred/index.htm>
54. Федеральные государственные стандарты среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 «Фармация». – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408>
55. Федотова, Г.А. Профессионально-ориентированные технологии обучения в высшей школе: учебное пособие / Г.А. Федотова, Е.Ю.Игнатьева. – Великий Новгород: НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2010. – 104 с.
56. Ходырева, Н.Г. Методическая система становления готовности будущих учителей к формированию математической компетентности школьников: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Ходырева Наталья Геннадиевна. – Волгоград, 2004. – 179 с.
57. Чурляева, Н. П. Обеспечение качества подготовки инженеров в рыночных условиях на основе компетентного подхода : специальность 13.00.01, 13.00.08 «Общая педагогика, история педагогики и образования», «Теория и ме-

тодика профессионального образования» : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Н. П. Чурляева ; Краснояр. гос. педагог.ун-т. – Красноярск, 2008. – 44 с.

58. Шадриков, В.Д. Способности человека / В.Д. Шадриков. – М. : Институт практической психологии, 1997. – 288 с.

59. Шашкина, М.Б. Кластер профессионально-профильных компетенций как комплекс требований к результату математической подготовки будущего учителя математики в вузе/М.Б. Шашкина, Е.А. Сёмина// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/116-12949>

60. Шершнёва, В.А. Комплекс профессионально направленных математических задач, способствующих повышению качества математической подготовки студентов транспортных направлений технических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Шершнева Виктория Анатольевна. – Красноярск, 2004. – 167 с.

61. Шкерина, Л.В. Диагностика профессиональных компетенций студентов на основе учебных кейсов / Л. В. Шкерина // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 4 (22). – С. 62 – 67.

62. Шмелькова, Л. В. Цель проектирования – технологическая компетентность педагога / Л. В. Шмелькова // Школьные технологии. – 2002. – № 4. – С. 36-49.