

УДК 372.851

***ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ
ПРИКЛАДНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У
СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «ФИНАНСОВАЯ
МАТЕМАТИКА»***

Гулынина Е.В.

к.ф.-м.н., доцент

Филиал СГПИ в г. Ессентуки

Ессентуки, Россия

Кожедуб В.А.

Студентка 5 курса направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

профили «Математика» и «Информатика»

Филиал СГПИ в г. Ессентуки

Ессентуки, Россия

Аннотация. В работе раскрываются теоретико-методологические основы развития прикладного математического мышления у старшеклассников в условиях профильного обучения. Обосновывается актуальность формирования прикладного математического мышления в связи с обновлением целей школьного образования. Рассматриваются различные научные подходы к определению сущности математического и прикладного математического мышления. Описаны целевые ориентиры и методические подходы к проектированию элективного курса, направленного на развитие навыков математического моделирования, анализа и критического осмысления финансовой информации. Особое внимание уделено методическим

рекомендациям по подбору задачного материала, способствующего развитию практических умений и исследовательской активности учащихся.

Ключевые слова: прикладное математическое мышление, финансовая математика, элективный курс, математическое моделирование, задачи прикладного характера, методические рекомендации.

***THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE
DEVELOPMENT OF APPLIED MATHEMATICAL THINKING AMONG HIGH
SCHOOL STUDENTS IN THE ELECTIVE COURSE "FINANCIAL
MATHEMATICS"***

Gulynina E.V.

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

SSPI branch in Essentuki

Essentuki, Russia

Kozhedub V.A.

Student of the 5th year of the direction of training

44.03.05 Pedagogical education

(with two training profiles)

profiles "Mathematics" and "Computer Science"

SSPI branch in Essentuki

Essentuki, Russia

Annotation. The paper reveals the theoretical and methodological foundations of the development of applied mathematical thinking among high school students in the context of specialized education. The relevance of the formation of applied mathematical thinking in connection with the renewal of the goals of school education is substantiated. Various scientific approaches to the definition of the essence of

mathematical and applied mathematical thinking are considered. The objectives and methodological approaches to the design of an elective course aimed at developing skills in mathematical modeling, analysis and critical understanding of financial information are described. Special attention is paid to methodological recommendations for the selection of task material that contributes to the development of practical skills and research activity of students.

Key words: applied mathematical thinking, financial mathematics, elective course, mathematical modeling, applied tasks, methodological recommendations.

Современный этап развития общества, характеризующийся стремительным научно-техническим прогрессом, цифровизацией всех сфер деятельности и глобализацией, выдвигает новые требования к подготовке выпускников школ. Сегодня недостаточно обладать только системой знаний: всё более востребованными становятся умения применять эти знания в реальных ситуациях, гибко мыслить, анализировать информацию и принимать обоснованные решения в условиях неопределённости. В этом контексте развитие прикладного математического мышления приобретает особую значимость.

Прикладное математическое мышление обеспечивает готовность использовать математические модели для анализа данных, прогнозирования событий, оптимизации решений в самых различных областях — от повседневной жизни до профессиональной деятельности. Особенно важно формировать эти навыки у старшеклассников, которые находятся на этапе профессионального самоопределения и подготовки к взрослой жизни. Однако традиционный школьный курс математики часто акцентирован на теоретические аспекты, что затрудняет осознание учащимися практической ценности изучаемого материала.

Изменение образовательных ориентиров, зафиксированное в новых Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), требует перехода от передачи знаний к формированию универсальных учебных действий

и способов деятельности. Перед школой стоит задача воспитания не просто «знающего человека», а личности, готовой эффективно применять полученные знания в разнообразных жизненных и профессиональных ситуациях. В этом процессе прикладная направленность курса математики играет ключевую роль, способствуя не только повышению качества математической подготовки, но и развитию у учащихся навыков исследовательской и аналитической работы.

При изучении математики старшеклассники сталкиваются с задачами, не имеющими стандартных алгоритмов решения. Это способствует развитию нестандартного мышления, умения анализировать проблему, выдвигать гипотезы, выбирать подходящие стратегии. Даже в случае отсутствия окончательного решения ученик приобретает важные навыки постановки вопросов, моделирования ситуации и критического осмысления своих действий. Таким образом, процесс поиска решения становится ценным сам по себе, формируя у учащегося мотивацию к дальнейшему обучению и самостоятельной интеллектуальной деятельности.

Прикладные аспекты математики создают прочную связь между теорией и практикой, предоставляя учащимся возможность увидеть реальные приложения математических знаний. Это не только усиливает интерес к предмету, но и формирует важные компетенции, необходимые для успешной профессиональной и социальной деятельности в будущем. В то же время важно помнить, что развитие математического мышления базируется как на прикладных, так и на фундаментальных задачах, стимулируя развитие воображения, логики и критического мышления.

Вопрос о сущности математического мышления традиционно вызывает различные интерпретации в научной и педагогической литературе. Некоторые исследователи, в частности Л.С. Трегуб и Г. Фрейдепаль, утверждают, что понятие "математического мышления" в строгом смысле не существует, указывая на трудности его четкого определения. В то же время, Уильям Джеймс рассматривал математическое мышление как процесс познания, основанный на

выделении существенных сторон фактов и умении вычленять важные признаки для правильного решения задач [1].

Многие исследователи подчеркивают, что математическое мышление формируется в процессе активной познавательной деятельности и связано с определёнными педагогическими условиями. Оно отличается от других видов научного мышления специфическими методами познания и особенностями обработки информации. По мнению К. Дункера, Д.Д. Мордухай-Болтовского, А. Пуанкаре и Ж. Адамара, математическое мышление включает способности к обобщению, преобразованию структуры явлений в информационные модели, а также к представлению пространственных образов.

Д.Д. Мордухай-Болтовский обращал внимание на роль интуиции, творческого воображения и бессознательных процессов в развитии математического мышления. Он отмечал, что мышление математика не всегда осознаётся пошагово, но включает элементы "бессознательной работы", аналогичной виртуозной игре музыканта [5].

Л.М. Фридман определяет математическое мышление как предельно абстрактное и теоретическое, объекты которого лишены вещественного содержания и могут интерпретироваться произвольным образом при сохранении заданных отношений [6]. Такое понимание подчеркивает обобщенный характер математического мышления и его тесную связь с культурой логического рассуждения.

А.Н. Колмогоров в своих трудах выделял важные качества математического мышления, такие как владение принципами индукции, умение строить логические рассуждения, а также способность к геометрическому и алгебраическому воображению. Он указывал на существование разных типов математических способностей, связанных с преобладанием алгебраического или пространственного мышления [2].

Подробные характеристики математического мышления предложил В.А. Крутецкий. Он выделил способности к логическому анализу, абстрагированию,

символическому мышлению, обобщению, гибкости умственных операций и рефлексии. Эти качества отражают сложную структуру математического мышления как многоуровневого интеллектуального процесса [4].

На основе анализа различных подходов М.Ю. Колягин и В.А. Оганесян разработали модель структуры математического мышления, включающую восприятие и воображение, выявление количественных связей, оперирование понятиями и моделями, рефлексия и знаковую фиксацию мыслительных процессов [3].

При переходе к рассмотрению прикладного математического мышления акцент смещается на использование математических знаний и методов для решения задач, связанных с реальными явлениями и процессами. Прикладное математическое мышление проявляется в способности переводить практические ситуации на язык математики, строить модели, анализировать результаты и применять их для принятия решений.

Ю.М. Колягин подчеркивал, что прикладная направленность обучения математике ориентирует содержание и методы на использование математики в технике, науке, профессиональной деятельности и быту. Н.А. Терешин выделял мировоззренческую и социально-педагогическую функции прикладной направленности, связывая её с развитием профессиональной ориентации учащихся. А.А. Дерипаско рассматривал прикладные задачи как важнейшее средство развития логического мышления и познавательной активности, а Е.Н. Эрентраут акцентировал внимание на формировании умений применять математические знания в будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, прикладное математическое мышление можно определить как форму интеллектуальной деятельности, направленную на применение математических методов, моделей и алгоритмов для анализа и решения задач, возникающих в реальной жизни. Оно опирается на интеграцию абстрактных знаний с практическими потребностями, сочетает логические, аналитические и

творческие компоненты мышления и является важнейшим инструментом адаптации человека к условиям современной быстро меняющейся реальности.

Элективные курсы в системе профильного обучения являются важным средством углубления и практической ориентации учебного материала. Разработка курса «Финансовая математика» ориентирована на развитие прикладного математического мышления через решение практико-ориентированных задач, моделирование финансовых процессов и анализ реальных ситуаций.

Финансовая математика представляет собой область, требующую активного использования математических методов при работе с процентными ставками, амортизационными отчислениями, финансовыми рентами и другими экономическими показателями. Обучение этим темам способствует развитию у старшеклассников навыков моделирования, анализа и критического осмысления финансовой информации.

При проектировании курса рекомендуется учитывать следующие теоретико-методологические ориентиры:

- формирование базового понятийного аппарата в области экономики и финансов;
- раскрытие сущности финансовых расчетов и обучение применению различных видов процентных ставок, методов начисления процентов и расчёта амортизационных отчислений;
- развитие критического отношения к финансовой информации, включая анализ рекламы и банковских предложений;
- подготовка учащихся к выполнению прикладных задач, аналогичных заданиям профильного уровня ЕГЭ по математике.

Содержательная структура курса должна строиться на принципах практической направленности, проблемного обучения и межпредметных связей. Особое внимание должно уделяться обучению переводу реальных задач на математический язык, построению и анализу моделей, интерпретации

результатов. Рекомендуется включение исследовательских и ситуационных заданий, предполагающих постановку проблемы, выбор стратегии решения, оценку полученного результата.

Определим методические подходы к реализации курса «Финансовая математика», ориентированные на развитие прикладного мышления, исследовательских и аналитических умений учащихся.

Основополагающими принципами обучения являются:

- практическая направленность: изучение материала через решение задач, моделирование финансовых процессов, анализ реальных экономических ситуаций;
- проблемный подход: постановка перед учащимися открытых практических задач, требующих самостоятельного выбора методов решения;
- межпредметность: использование знаний из области экономики, информатики, права для более глубокого понимания финансовых процессов;
- личностно-ориентированное обучение: создание условий для проявления индивидуальных особенностей учащихся, их интересов и склонностей.

Методы обучения включают:

- решение практико-ориентированных финансовых задач различного уровня сложности;
- выполнение исследовательских проектов, направленных на изучение и моделирование реальных финансовых ситуаций;
- проведение деловых и ролевых игр, стимулирующих развитие навыков принятия решений в условиях неопределенности;
- анализ кейсов, основанных на реальных событиях и финансовых ситуациях.

Если рассматривать формы организации учебной деятельности, то, на наш взгляд, наиболее эффективными являются: групповая работа, индивидуальные исследовательские задания, самостоятельное проектирование моделей

финансовых ситуаций, проведение дискуссий и дебатов по финансово-экономическим вопросам.

Применение данных методических подходов позволит не только овладеть содержанием курса, но и сформировать у учащихся необходимые компетенции для дальнейшей личностной самореализации, а также будет способствовать развитию прикладного математического мышления как важнейшей составляющей интеллектуального развития личности.

Одним из важнейших компонентов успешной реализации курса «Финансовая математика» является качественный подбор и целенаправленная разработка задачного материала. Именно через систему задач у обучающихся формируются прикладные умения и навыки математического моделирования, анализа и критической оценки финансовых ситуаций.

При подборе и разработке задач рекомендуется учитывать следующие методические положения:

1. Практическая направленность задач. Задачи должны отражать реальные финансово-экономические ситуации, с которыми учащиеся могут столкнуться в повседневной жизни или будущей профессиональной деятельности. Примеры тем: расчёт процентов по вкладам и кредитам, оценка переплаты по займам, анализ условий потребительского кредита, планирование накоплений, расчёт амортизации имущества, определение реальной стоимости рекламируемых финансовых продуктов. Рекомендуется включать задачи, связанные с жизненными ситуациями: покупка автомобиля в кредит, выбор ипотечной программы, расчёт доходности банковских вкладов, оценка выгоды страховых предложений.

2. Постепенное усложнение задач. Содержание задач должно строиться по принципу от простого к сложному. На начальных этапах целесообразно использовать задачи с явными данными и прямыми вопросами. В дальнейшем задачи могут усложняться за счёт появления лишней информации,

необходимости самостоятельного построения модели, выбора наиболее рационального способа расчёта, анализа нескольких альтернативных решений.

3. Формирование навыков моделирования. Особое внимание должно уделяться задачам, требующим самостоятельного составления математических моделей финансовых процессов. Учащиеся должны учиться определять переменные, устанавливать связи между величинами, строить уравнения или неравенства, отражающие суть задачи. Подбор задач должен способствовать развитию способности формализовать реальные ситуации средствами математики.

4. Развитие критического мышления. Рекомендуется включать задачи, требующие не только вычислений, но и анализа предложенных условий, сопоставления различных вариантов, выявления скрытых рисков и подвохов в финансовых предложениях. Пример: сравнение двух вкладов с разными условиями начисления процентов; определение реальной выгоды при оформлении кредита с рекламными скидками.

5. Интеграция с другими областями знаний. Задачи могут включать элементы экономики, права, информатики, что позволяет формировать межпредметные связи. Например, расчет налоговых выплат, построение финансовых графиков и диаграмм, использование формул из бухгалтерского учёта.

6. Использование исследовательских задач. Целесообразно предлагать учащимся задания, предполагающие мини-исследования: построение и анализ финансовых моделей, прогнозирование результатов при изменении условий задачи, оптимизация финансовых решений. Это способствует развитию исследовательских навыков и формирует умения действовать в условиях неопределённости.

7. Вариативность формулировок задач. Один и тот же тип финансовой задачи рекомендуется предлагать в разных формулировках: текстовой, табличной, графической. Это развивает гибкость мышления, учит учащихся

работать с разными источниками информации и представлять данные в удобной для анализа форме.

Таким образом, проектирование и реализация элективного курса «Финансовая математика» обеспечивает условия для эффективного развития прикладного математического мышления у старшеклассников, формируя необходимые компетенции для успешной адаптации в будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список:

1. Джеймс У. Психология. - М.: РИПОЛ классик. 2018. 616 с.
2. Колмогоров А.А. Лицо математики XX века. [Электронный ресурс] <https://infourok.ru/aakolmogorov-lico-matematiki-veka-1728139.html> (дата обращения: 14.03.2025)
3. Колягин Ю. М. Методика преподавания математики / Ю. М. Колягин, В. А. Оганесян, В. Я. Саннинский. - М.: Просвещение, 1975. - 462 с.
4. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. Москва: Институт Практической Психологии. 1998. 416 с.
5. Мордухай-Болтовской Д.Д. Философия. Психология. Математика. - Москва: Серебряные нити. 1998. 560 с.
6. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. - Москва: Просвещение. 1983. 157 с.

Оригинальность 77%