

НОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

Д. А. Власов

*Московский государственный гуманитарный
университет имени М. А. Шолохова*

Москва, Россия

E-mail: DAV495@mail.ru

Сложный и многоаспектный характер будущей профессиональной деятельности выпускника, особенности конкретных направлений подготовки, специальностей и специализаций, предусмотренных учебными планами и программами вузов, определяют необходимость проектирования содержания его подготовки. Следует отметить, что *обоснование содержания обучения, научный отбор, структурирование содержания обучения не перестают быть одной из центральных и актуальных дидактических проблем.* Цель данной статьи – рассмотрение проблем отбора и структурирования содержания обучения прикладной математике; обоснование необходимости проектирования содержания прикладной математической подготовки; представление некоторых результатов проектирования

методической системы прикладной математической подготовки, ставшей неотъемлемой частью обучения студентов на факультете информатики и математики Московского государственного гуманитарного университета имени М. А. Шолохова, факультетах Московской финансово-промышленной академии и ряда других столичных вузов.

В. П. Беспалько утверждает, что «образование не имеет четко выраженной цели». Именно этим «весьма понятным и столь же парадоксальным фактором» обусловлен «огромный объем нынешнего общего образования и неуправляемый его рост» [1]. Собственно проектирование содержания прикладной математической подготовки будущего специалиста предварим раскрытием понятий «содержание», «содержание образования».

Содержание – это материальное основание, обуславливающее изменение вещи, совокупность взаимодействий различных сторон и свойств предмета, его функций [2]. Содержание – во-первых, есть «что» в «как» формы, есть то, что наполняет форму и из чего она осуществляется. Содержание понятия есть совокупность его признаков; во-вторых, всеобщая характеристика ценности, значение какой-либо вещи [3]. Содержание – смысл, сущность чего-либо. Основа явления или процесса, определяющего его сущность [4]. Содержание – определяющая сторона целого, совокупность его частей [5].

Что же такое содержание образования? Содержание образования определяется как «совокупность систематизированных знаний, умений и навыков, взглядов и убеждений, а также определенный уровень развития познавательных сил и практической подготовки, достигнутый в результате учебно-воспитательной работы». В этом определении сущности образования отразился знаниево-ориентированный подход к этой проблеме [6]. И. Ф. Харламов содержание образования определяет как «систему научных знаний, практических умений и навыков, а также мировоззренческих и нравственно-этических идей, которыми необходимо овладеть учащимся в процессе обучения» [7]. Содержание образования, отмечает С. М. Курганский, характеризует процесс собственно образования. «Под содержанием образования понимают информацию, предъявляемую к усвоению, и способы, какими эта информация преподается и изучается». Исследователь делает вывод, что «разными видами содержания может быть обеспечена одна и та же цель и, наоборот, одно и то же содержание может работать на разные цели» [8].

Содержание состоит из следующих четырех структурных элементов: опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме способов ее существования – знаний; опыта репродуктивной деятельности, фиксированной в форме способов ее существования – умений и навыков; опыта творческой деятельности – в форме проблемных ситуаций; опыта эмоциональных отношений [9].

Каждый из отмеченных видов социального опыта, уточняет П. И. Пидкасистый, представляет собой специфический вид содержания образования: знания о природе, обществе, технике, мышлении и способах деятельности; опыт осуществления известных способов деятельности, воплощающихся вместе со знанием в умениях и навыках личности, усвоившей этот опыт; опыт творческой, поисковой деятельности, по решению новых проблем, возникающих перед обществом; опыт ценностного отношения к объектам или средствам деятельности человека. Все перечисленные элементы содержания образования взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Т. Д. Дубовицкая считает, содержание («чему учить?»), а также формы, методы, средства (педагогические технологии) и условия обучения и воспитания («как учить?») относятся к одной из актуальных проблем, связанных с повышением эффективности образования. Существует пять уровней формирования содержания образования: общего теоретического представления, учебного предмета, учебного материала, процесса обучения, структуры личности обучаемого, а также в различных видах социального опыта, которым должны овладеть обучаемые: познавательной деятельности, освоение ее репродуктивных и творческих способов, приобщения к эмоционально-ценностным отношениям [10].

Е. В. Бондаревская и С. В. Кульневич пишут: «Содержание – это то, что находится внутри знаний, определяет их возможность развивать или тормозить сознание, и только через его нравственно наполненные содержанием знаний личностные структуры регулировать процессы мышления и деятельности» [11]. «Содержание образования представлено в педагогическом процессе текстами культуры. Однако не всякий текст культуры становится образовательным», – рассуждает Ю. В. Сенько. Содержание образования – это «горизонт ожидания» (Х. Г. Гадамер), точка возможного пересечения мира текста и мира учащего и учащегося. Педагог вносит в содержание образования свое видение, свое эмоционально-ценностное отношение, свои сомнения, вопросы, находит в этом фрагменте культуры свои мысли [12].

В. Ильченко, К. Гуз подчеркивают роль целостности содержания образования в становлении личностной составляющей человека, в развитии мышления социально зрелой личности, индивидуальности [13]. Н. В. Гафурова и В. И. Лях считают, что содержание образования должно быть многообразным и многофункциональным, углубленным и расширенным. Содержание образования должно обеспечивать систематическую включенность учащихся в ценностно-поисковую и самооценочную деятельность, развивающую критерии, навыки и культуру самоопределения [14].

Содержание педагогического процесса зависит от общественных потребностей, целей обучения и воспитания; темпов социального и научно-технического прогресса; возрастных возможностей школьников; уровня развития теории и практики обучения; материально-технических и экономических возможностей учебного заведения. И. П. Подласый выводит «закономерность содержания», которая «разрешает» наполнять учебно-воспитательный процесс таким содержанием, которое соответствует объективным потребностям, укладывается в принятую обществом концепцию общего среднего образования и «запрещает» наполнять учебные занятия второстепенными, малоценными сведениями [15].

Таким образом, существует немало определений понятия «содержания образования», отдельных высказываний, оценочных суждений. Но нам представляется наиболее удачным то, которое в свое время дал И. Я. Лернер. Он определил *содержание образования как педагогически адаптированную систему знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру, усвоение которой обеспечивает развитие личности*. Таким образом, указывают В. А. Поляков и А. А. Кузнецов, в образовании соединяются обучение, воспитание и развитие. Отсюда и множество отдельных линий, направлений, которые характеризуют в различных аспектах содержание и процесс обучения [16].

При проектировании содержания прикладной математической подготовки были использованы рекомендации В. М. Монахова [17] по отбору и структурированию содержания учебного курса с помощью выбора из научного содержания учебных элементов (объектов, явлений и методов деятельности), без которых формирование готовности и способности выпускника к эффективному осуществлению профессиональной деятельности представляется невозможным.

Представим примеры отбора и структурирования содержания прикладной математической подготовки как *на уровне конкретного занятия*, так и *на уровне учебной темы*, прокомментируем его описательную и структурную составляющие.

Для темы «Матричные антагонистические игры» учебные элементы определялись с учетом логики построения интегрированного курса «Прикладная математика» («Дискретная математика», «Численные методы», «Линейное программирование», «Теория игр», «Исследование операций», «Методы оптимизации», «Математические методы принятия решений» и др.), его методических особенностей и возможности студентов усваивать материал последовательно, логично, осмысленно и глубоко. В рамках обозначенной темы нами отобранные учебные единицы представлены следующим образом: «игра», «strate-

гия», «выигрыш», «антагонизм», «матрица игры», «функция выигрышей», «принципы решения», «чистая стратегия», «смешанная стратегия», «оптимальная стратегия», «ситуация равновесия», «седловая точка», «цена игры», «нулевая сумма». При этом доступность, достаточность и избыточность, методическая целесообразность отобранных учебных элементов обосновывалась на проведенном автором анализе междисциплинарных и внутрипредметных связей учебной темы с другими, входящими в состав интегрированного курса «Прикладная математика» [18].

Создание и методический анализ системы генетических связей между элементами содержания учебного курса «Теория игр» (модуль, тема, занятие, микроцель) позволили предложить *оптимальную последовательность раскрытия учебного материала* в соответствии с логикой прикладной математической подготовки, объемом учебного материала, соотношением теоретической и практической его составляющих, временным ресурсом, особенностями будущей профессиональной деятельности студентов.

Однако недостаточно представить или предложить однородное содержание прикладной математической подготовки – возникает *проблема задания и определения уровней его освоения*. Следует отметить, что в современной дидактике еще не выработаны общие подходы к количественному и качественному определению уровней усвоения содержания учебного материала, обоснованию системы управления познавательной деятельностью студентов. Достаточно востребованным образовательной практикой оказывается *технологический подход к определению уровней усвоения содержания учебного материала и системы управления познавательной деятельностью студентов*. Его применение при проектировании методической системы прикладной математической подготовки будущего специалиста позволило наиболее полно реализовать диагностические цели подготовки будущих специалистов, представленные в работе автора [19]. В рамках реализации идей компетентностного и технологического подходов в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста нами предложено выделение трех уровней: *пропедевтический* (узнавание (знания-знакомства)), *инвариантный* (базовый, репродуктивное действие (знания-копии)), *вариативный* (профессиональный, *продуктивное действие* (знания-умения, *творческое действие* (знания-трансформация)).

Следует отметить, что содержание прикладной математической подготовки можно охарактеризовать тремя составляющими – «*математический язык* (символика)», «*математический аппарат* (метод)», «*математическая модель*». Во всем содержании интегрированного учебного курса «Прикладная математика» в процессе многолетнего эксперимента были выделены системы математических моделей (типовых задач) и представлен соответствующий математический аппарат. Приведенная таблица содержит систему математических моделей – прикладных типовых задач инвариантного уровня. Это обусловило выбор цели обучения студентов по уровню усвоения материала, процедуру технологического контроля и оценки результатов их учебной деятельности.

Таким образом, предложенная и реализованная автором схема проектирования содержания прикладной математической подготовки может быть успешно использована при построении и оптимизации содержания других профессионально значимых учебных курсов.

Выделенные уровни и уровневое содержание прикладной математической подготовки позволяют более адекватно и полно реализовывать основные дидактические принципы обучения, усиливать прикладную направленность обучения.

Предложенная система моделей и соответствующий ей математический аппарат позволяют целенаправленно формировать и развивать ключевые компетенции в области прикладной математики – формализация, аналогия, абстрагирование, принятие решений, моделирование, внутримодельное исследование, содержательная интерпретация полученного результата и др., являющиеся необходимым условием профессионального становления современного специалиста.

№ п/п	Типовая задача интегрированного курса «Прикладная математика»	Математический аппарат
1	Задача об оптимальном размере закупаемой партии товара	Экстремум функции одной переменной
2	Задача максимизации производственной функции	Оптимизация при наличии ограничений
3	Распределение заказа между двумя фирмами	Условный экстремум функции
4	Задача производственного планирования	Линейное программирование
5	Задача о смеси	Линейное программирование
6	Задача о перевозках – транспортная задача	Линейное программирование
7	Выбор места работы	Многокритериальная оптимизация – дискретный случай
8	Оптимизация производственного процесса	Многокритериальная оптимизация – непрерывный случай
9	Сравнение объектов по предпочтительности	Многокритериальная оптимизация со сравнимыми критериями
10	Исследование потребительских предпочтений	Многокритериальная оптимизация при заданном локальном коэффициенте замещения
11	Выбор проекта электростанции	Принятие решения в условиях неопределенности
12	Выбор варианта производимого товара	Принятие решений в условиях риска – дискретный случай
13	Сравнение качества обслуживания станций скорой помощи	Принятие решения в условиях риска по критерию ожидаемой полезности
14	Задача об оптимальном портфеле	Принятие решения в условиях риска – непрерывный случай
15	Бурение нефтяной скважины	Принятие решения в условиях риска с возможностью проведения эксперимента

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько, В. П. Не пора ли менять стратегию образования? / В. П. Беспалько // Педагогика. 2001. № 9. С. 87–95.
2. Краткий словарь по философии / под общ. ред. И. В. Блауберга, И. К. Пантина. М. : Политиздат, 1979. 413 с.
3. Краткая философская энциклопедия. М. : Издат. группа «Прогресс» – «Энциклопедия», 1994. 576 с.
4. Словарь русского языка: в 4 т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; под ред. А. П. Евгеньевой. 2-е изд., испр. и доп. М. : Русский язык, 1981–1984. Т. 4: С–Я. 1984, 794 с.
5. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. 4-е изд. М. : Сов. энциклопедия, 1988. 1600 с.
6. Сластенин, В. А. Педагогика: учебник по дисциплине «Педагогика» для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шишов; под ред. В. А. Сластенина. 8-е изд., стер. М. : Академия, 2008.
7. Харламов, И. Ф. Педагогика: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / И. Ф. Харламов. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Гардарики, 2007.
8. Курганский, С. М. Управление школой в «режиме развития» // Школьные технологии. 2002. № 2. С. 68–85.

9. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. М., 1983.
 10. Дубовицкая, Т. Д. Контексты содержания образования и их дидактическая интерпретация / Т. Д. Дубовицкая // Педагогика. 2003. № 10. С. 35–40.
 11. Бондаревская, Е. В. Парадигмальный подход к разработке содержания ключевых педагогических компетенций / Е. В. Бондаревская, С. В. Кульневич // Педагогика. 2004. № 10. С. 23–30.
 12. Сенько, Ю. В. Образование всегда накануне себя / Ю. В. Сенько // Педагогика. 2004. № 5. С. 22–29.
 13. Ильченко, В. Технология интеграции содержания образования / В. Ильченко, К. Гуз // Школьные технологии. 2004. № 6. С. 41–47.
 14. Гафурова, Н. В. Разработка и реализация предпрофильного образования в рамках сетевой модели «школа – вуз» / Н. В. Гафурова, В. И. Лях // Школьные технологии. 2004. № 5. С. 94–104.
 15. Подласый, И. П. Можно ли учить «по-всякому»? / И. П. Подласый // Школьные технологии. 2003. № 4. С. 3–16.
 16. Поляков, В. А. Научно-методическое обеспечение развития российского образования / В. А. Поляков, А. А. Кузнецов // Педагогика. 2004. № 5. С. 3–11.
 17. Монахов, В. М. Введение в теорию педагогических технологий: монография / В. М. Монахов. Волгоград : Перемена, 2007. 350 с.
 18. Власов, Д. А. Математические модели и методы внутримодельных исследований / Д. А. Власов, Н. В. Монахов, В. М. Монахов. М. : Альфа, 2007. 365 с.
 19. Власов, Д. А. Проблема целеполагания при проектировании методической системы прикладной математической подготовки будущего специалиста / Д. А. Власов // Философия образования. 2008. № 4.
 20. Власов, Д. А. Теоретические аспекты проблемы выбора равновесия в теоретико-игровых моделях / Д. А. Власов // Актуальные проблемы математики, информатики и образования. М. : МПГУ, 2007. 386 с.
-