

Методы обучения как компонент методической системы прикладной математической подготовки

Д. А. Власов

Автор рассматривает содержание и особенности методов обучения – одного из компонентов спроектированной им методической системы обучения прикладной математике, ставшей неотъемлемой частью обучения студентов на факультете информатики и математики Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова, на факультетах Московской финансово-промышленной академии и ряда других столичных вузов.

Ключевые слова: методы обучения, прикладная математика, студенты на факультете информатики и математики, методическая система обучения.

Training Methods as a Component of a Methodical System Applied Mathematical Training

D. A. Vlasov

Contents and features of methods of teaching Mathematics in higher school for applied Mathematics are considered in this paper. The author pays attention to mathematical modeling as an universal method of cognition and decision of real problems in economics and life.

Key words: methods of teaching, applied Mathematics, students at the Faculty of Computer Science and Mathematics, didactical system of teaching.

Прикладная математическая подготовка в современных условиях является неотъемлемым компонентом профессиональной компетентности специалиста, составляет основу четких модельных представлений о процессах, явлениях, проблемах и ситуациях в области профессиональной деятельности. Без достаточного уровня её сформированности невозможно обоснование и принятие оптимальных решений, которые пронизывают все сферы человеческой деятельности. Рассмотрение особенностей методов прикладной математики и методов обучения прикладной математике предварим методическим анализом понятий «метод», «метод обучения».

Как известно, термин «метод» происходит от греческого слова “*methodos*”, что означает путь к чему-либо, способ продвижения к истине. Философская энциклопедия дает следующее определение: «метод – форма практического и теоретического освоения действительности, исходящего из закономерностей изучаемого объекта» [1]. С другой стороны, метод – способ достижения определенной цели, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности; путь познания [2]; способ решения конкретной задачи; способ построения и обоснования системы [3]; способ практического и теоретического действия человека, направленный на овладение объектом [4]; способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни; прием, система приемов

в какой-либо деятельности [5]. Российская педагогическая энциклопедия содержит следующую интерпретацию понятия «метод обучения»: «система последовательных, взаимосвязанных действий учителя и учащихся, обеспечивающих усвоение содержания образования».

Следует отметить, что в дидактике к настоящему времени сложилось множество подходов, во-первых, к классификации методов обучения; во-вторых, к определению самого понятия «метод обучения».

Р. Г. Лемберг рассматривает метод как определенную систему приемов, то есть «метод уподобляется крепко спаянной цепи, каждое звено которой представляет собой отдельный познавательный акт» [6]. И. Ф. Харламов дает следующее определение: «Под методом обучения следует понимать способы обучающей работы учителя и организации учебно-познавательной деятельности учащихся по решению различных дидактических задач, направленных на овладение изучаемым материалом» [7]. Ю. К. Бабанский считает, что «методом обучения называют способ упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучаемых, направленной на решение задач образования» [8].

В. А. Сластенин пишет: «Под методами осуществления целостного педагогического процесса следует понимать способы профессионального взаимодействия с целью решения образовательных-воспитательных задач» [9]. Ю. С. Тюников и

М. А. Мазниченко указывают на то, что педагогический метод традиционно понимается как способ достижения целей воспитания и обучения. Авторы предлагают объединить классификации методов воспитания и обучения, поскольку «многие из педагогических методов используются как при воспитании, так и при обучении» [10].

Н. В. Савин определяет методы обучения как «способы совместной деятельности учителя и учащихся, направленные на решение задач обучения» [11]. На этой же позиции стоит П. И. Пидкасистый: «Метод – общее теоретическое представление о единой деятельности учителя и учащихся, направленной на решение задач обучения, то есть дидактических задач» [12]. И. Д. Зверев называет методом обучения «упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности. Эта деятельность проявляется в использовании источников познания, логических приемов, видов познавательной самостоятельной деятельности учащихся и способов управления познавательным процессом учителем» [13]. Т. А. Ильина под методом обучения понимает «способ организации познавательной деятельности учащихся» [14]. В методической системе, считает В. И. Загвязинский, методы выступают способами реализации целей и содержания, воплощением психологических механизмов обучения и учения [15]. С. А. Смирнов полагает, что «методы обучения – это способы организации учебно-познавательной деятельности ученика с заранее определенными задачами, уровнями познавательной активности, учебными действиями и ожидаемыми результатами для достижения дидактических целей» [16].

В. М. Монахов и Т. К. Смыковская утверждают, что «методы обучения должны рассматриваться как способы организации учебного материала и взаимодействия обучающего и учащихся, направленные на решение образовательных и воспитательных задач» [17]. Ученые-дидакты акцентируют внимание на разных сторонах понятия «метод». И. Ф. Харламов выделяет обучающую работу учителя, Ю. К. Бабанский и В. А. Сластенин подчеркивают взаимосвязь преподавания и учения, а Н. В. Савин и П. И. Пидкасистый, И. Д. Зверев – равноправие всех участников учебного процесса. Т. А. Ильина полагает, что преподавание и учение – только средство в обучении. Е. А. Смирнов учитывает новые компьютерные технологии и считает главным организацию учебной деятельности ученика.

В. М. Монахов и Т. К. Смыковская отмечают способы организации учебного материала.

По мнению В. М. Монахова, в педагогике нет определения метода обучения, и потому «он инструментально не работает» [18].

В. И. Боголюбов перечисляет три отличительных признака методов обучения: объявленную цель, способ усвоения учебного материала и формы взаимодействия субъектов учебного процесса [19]. Считая, что методы состоят из приемов, можно отнести к современным методам и приемам следующие инновации в педагогике:

- микрообучение (разделение учебного материала на быстротекущие отрезки с последующим многократным воспроизведением);
- модульная технология обучения (изложение дидактической единицы и тест);
- комплексирование занятий по тематическому признаку (первое занятие – информационное, второе – проблемное, третье – практическое, четвертое – закрепляющее, пятое – тестирование);
- коллективный способ обучения;
- деловая игра (имитация профессиональной деятельности);
- проблемный метод обучения;
- ситуационный анализ для решения ряда проблем;
- тренинг, практикум;
- методика опережающего обучения и др.

И. П. Подласый указывает функции, которые выполняют методы в педагогическом процессе: обучающую, развивающую, воспитывающую, побуждающую (мотивационную), контрольно-коррекционную. Посредством метода во-первых, достигается цель обучения, во-вторых, обуславливаются определенный темп и уровень развития обучаемого, в-третьих, результаты воспитания.

С точки зрения автора, существенному пересмотру подлежит содержание понятия «методы организации учебно-воспитательного процесса». Речь идет об известном неоднозначном их понимании и, как следствие, значительных расхождении в определениях данных понятий и их классификациях. Например, одни ученые определяют метод как «совокупность приемов учебной работы», другие – как «путь, по которому учитель ведет детей от незнания к знанию», или как «форму содержания обучения и воспитания», или, наконец, как «способ взаимосвязанной деятельности учителя и учеников» и т. д. Такое многообразие определений является следствием разного понимания сути метода как педагогической категории, а также выбора слишком общего и в

связи с этим значительно отдаленного исходного основания, из которого и выводится суть.

Метод как категория дидактики и компонент методической системы обучения прикладной математике органически связан со всеми структурными компонентами педагогической системы подготовки специалистов в вузе. Под воздействием информационных технологий и средств информатизации, в условиях сокращения учебных часов, отводимых на дисциплины прикладной математической подготовки, и дефицита компетентности в области прикладной математики у специалистов происходит эволюция методов обучения, следовательно, меняется и смысловая нагрузка самого понятия.

Моделирование, являясь универсальным методом познания и эффективным методом прикладной математики, с точки зрения автора, должно стать ориентиром выбора методов обучения прикладной математике. При этом весь теоретический материал интегрированного учебного курса «Прикладная математика» («Дискретная математика», «Численные методы», «Линейное программирование», «Теория игр», «Исследование операций», «Методы оптимизации», «Математические методы принятия решений» и др.) необходимо строго дозировать, вводить в рассмотрение по мере необходимости. Эти положения нашли отражение в разработанном автором методическом обеспечении указанного учебного курса, одним из компонентов которого является учебное пособие [20].

Раскрытие основных понятий учебного курса

происходит непосредственно при построении и исследований моделей реальных ситуаций в профессиональной области (например, в финансово-экономической, в управленческой сфере и др.). В рамках реализации идей компетентного и технологического подходов в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста нами предложено выделение трех уровней: *пропедевтического* (узнавание – знания-знакомства), *инвариантного* (базовый, репродуктивное действие – знания-копии), *вариативного* (профессиональный, продуктивное действие – знания-умения, творческое действие – знания-трансформация) [21].

При выборе методов обучения прикладной математике следует учитывать, что содержание прикладной математической подготовки можно охарактеризовать такими тремя составляющими, как «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. Таблицы 1 и 2 содержат систему математических моделей – прикладных типовых задач инвариантного и вариативного уровня соответственно [22]. Это обусловило выбор цели обучения студентов по уровню усвоения материала, процедуру технологического контроля и оценки результатов их учебной деятельности.

Таблица 1

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 неопределённости
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

Типовая задача интегрированного курса «Прикладная математика»		Математический аппарат
15	Бурение нефтяной скважины	Принятие решения в условиях риска с возможностью проведения эксперимента

Таблица 2

Типовая задача интегрированного курса «Прикладная математика»		Математический аппарат
1	Профилактика нежелательного события	Решение матричной игры в чистых стратегиях
2	Выбор момента поступления товара на рынок в условиях антагонистической конкуренции	Решение матричной игры в смешанных стратегиях
3	Планирование посева в неопределённых погодных условиях	Графоаналитический метод нахождения решения матричной игры
4	Инспекция предприятий торговли	Решение матричной игры в смешанных стратегиях
5	Распределение ресурсов	Ситуации равновесия в игре общего вида
6	Борьба за рынки сбыта	Ситуации равновесия в биматричной игре
7	Оптимальное распределение прибыли	Кооперативное решение игры без разделения полезности
8	Рынок трёх лиц	Построение характеристической функции кооперативной работы
9	Оптимальное распределение прибыли	Кооперативное решение игры с разделением полезности
10	Оценка «силы» держателей акций	Вектор Шепли для кооперативной игры

Таким образом, предложенный и реализованный автором подход, учитывающий особенности математических методов – одного из компонентов содержания прикладной математической подготовки – при выборе методов обучения прикладной математике может быть успешно использован для проектирования и оптимизации других профессионально значимых учебных курсов.

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

Библиографический список

1. Философская энциклопедия [Текст]. – М., 1983. – Т. 3.
2. Краткая философская энциклопедия [Текст]. – М.: Прогресс, «Энциклопедия», 1994. – 576 с.
3. Советский энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. А. М. Прохоров. – 4-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1988.
4. Краткий словарь по философии [Текст] / под общ. ред. И. В. Блауберга, И. К. Пантина. – М.: Политиздат, 1979. – 413 с.
5. Словарь русского языка [Текст] : в 4-х т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; под ред. А. П. Евгеньевой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Русский язык, 1981–1984. – Т. 23. К–О. 1984, 736 с.
6. Лемберг, Р. Г. Методы обучения в школе [Текст] / Р. Г. Лемберг. – Алма-Ата, 1958.

7. Харламов, И. Ф. Педагогика [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / И. Ф. Харламов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Гардарики, 2007.

8. Педагогика [Текст] / под ред. Ю. К. Бабанского. – 2-е изд. – М., 1988. – С. 385.

9. Сластенин, В. А. Педагогика [Текст] : учебник по дисциплине «Педагогика» для студентов высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим специальностям / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2008.

10. Тюников, Ю. С. Типичные ошибки в применении педагогических методов [Текст] / Ю. С. Тюников, М. А. Мазниченко // Школьные технологии. – № 3. – 2004. – С. 145–155.

11. Савин, Н. В. Педагогика [Текст] / Н. В. Савин. – М.: Просвещение, 1978. – С. 124.

12. Педагогика [Текст] : учебник; под ред. П. И. Пидкасистого. – М.: Пед. общество России, 2008. – 563 с.

13. Зверев, И. Д. Состояние и перспективы разработки проблемы методов обучения в современной школе [Текст] / И. Д. Зверев // Проблемы методов обучения в современной общеобразовательной школе. – М., 1980.

14. Ильина, Т. А. Педагогика [Текст] / Т. А. Ильина. – М.: Просвещение, 1978. – С. 124; 1984. – С. 202.

15. Загвязинский, В. И. Теория обучения: Современная интерпретация [Текст] / В. И. Загвязинский. – М.: Академия, 2004. – 192 с.

16. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии [Текст] / под ред. С. А. Смирнова. – 3-е изд. – М.: Академия, 1999. – 512 с.

17. Монахов, В. М. Проектирование авторской (собственной) методической системы учителя [Текст] / В. М. Монахов, Т. К. Смыковская // Школьные технологии. – № 4. – 2001. – С. 48–64.

18. Монахов, В. М. Введение в теорию педагогических технологий [Текст] : монография / В. М. Монахов. – Волгоград: Перемена, 2007. – 350 с.

19. Боголюбов, В. И. Методы и средства реализации педагогических технологий [Текст] / В. И. Боголюбов // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 18–31.

20. Власов, Д. А. Математические модели и методы внутримодельных исследований [Текст] / Д. А. Власов, Н. В. Монахов, В. М. Монахов. – М.: Альфа, 2007. – 365 с.

21. Власов, Д. А. Проблема целеполагания при проектировании методической системы прикладной математической подготовки будущего специалиста [Текст] / Д. А. Власов // Философия образования. – № 4. – 2008.

22. Власов, Д. А. Теоретические аспекты проблемы выбора равновесия в теоретико-игровых моделях [Текст] / Д. А. Власов // Актуальные проблемы математики, информатики и образования. – М.: МПГУ, 2007. – 386 с.