

*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ КУРСА «ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ - СОЦИОЛОГОВ

Велько О.А.

Белорусский государственный университет

В последние десятилетия почти во всех отраслях науки используются количественные методы, основанные на использовании математического аппарата. Не составляет исключения и социология. Теперь уже не обсуждается вопрос, стоит ли преподавать математику гуманитариям, она давно преподается. Вопрос в том, как ее им преподавать. Совершенствование математической подготовки студентов - социологов происходит посредством различных методических путей, дидактических средств и др. К важнейшим аспектам общеобразовательной значимости математики для социологов следует отнести:

- *мировоззренческий*. Он связан с формированием системного мышления; системного подхода к анализу социально-экономических и психологических процессов и явлений;
- *логический*. Связан с формированием и развитием логического мышления; систематизацией знаний об окружающем мире;
- *«пользовательский»*. Он связан с приобретением и использованием навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач, моделирования и прогнозирования;
- *творческий*. Связан с развитием и формированием творческого мышления, самореализацией личности.

Математическое образование социологов должно помогать налаживанию отвечающего современным требованиям профессионального образования. Целью настоящей статьи является выявление путей реализации профессиональной направленности преподавания математики студентам-социологам, посредством решения прикладных задач. При составлении программы курса одним из важнейших должен выступать принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебного курса с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов. В этой связи при подборе учебного материала для занятий целесообразно использовать задачи, составленные на основе реальных статистических данных, которые отражают те или иные социально-экономические и психологические закономерности или явления.

В научно-методической литературе понятие “профессиональная направленность” рассматривается с трех сторон: предметной, социальной и психолого-педагогической.

Коротко рассмотрим каждую из них. Основное место в понятии “профессиональная направленность” в психологических исследованиях отводится понятию “профессиональная направленность личности”. Профессиональная направленность личности – это интегральное свойство личности, которое определяет отношение человека к избранной профессии, оказывает влияние на овладение этой профессией, подготовку к профессиональной деятельности, а также на ее успешность в будущем (И.Б. Бекбоев, В.И. Жуковская, Г.А. Журавлева, Л.В. Завадская, А.Б. Каганов, Е.А. Климов, и др.).

Предметная или техническая сторона рассматриваемого понятия связана с овладением студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для овладения профессиональными знаниями, профессией, для дальнейшего профессионального образования, совершенствования, а также с умением применять все эти знания в профессиональной деятельности.

Социальная сторона профессиональной направленности связана с изучением, рассмотрением социальной стороны профессиональной деятельности. Осмыслить социальную природу педагогического понятия “профессиональная направленность” необходимо, так как от-

ражаемое им явление порождено и социально-экономическими, и социально-политическими, и общественными потребностями и целями. В настоящее время под профессионализмом человека подразумевается не только система профессиональных знаний и умений, а вся совокупность качеств специалиста: и его интеллектуальные способности и деловые, организационные знания, умения и навыки. Таким образом, социальная сторона профессиональной направленности обучения математике связана с необходимостью обеспечивать студентов высоким научным математическим уровнем.

В педагогике профессиональная направленность достаточно широко освещена в трудах многих ученых и отражена в педагогической практике. Принцип профнаправленности по М.И. Махмутову и А.О. Измайлову, представляет собой вид взаимосвязи в структуре образования, построенный с учетом цели формирования направленности личности, содержания социальной и технической сторон труда. Такое понимание принципа профессиональной направленности возьмем за основу при обучении математике студентов – социологов.

В итоге под профессиональной направленностью преподавания математики будем понимать такую организацию процесса обучения, которое обеспечивает общеобразовательную подготовку студентов с учетом стандарта математических знаний, умений и навыков; формирует подсистему математических знаний и умений, способствующую усвоению специальных дисциплин, овладению профессией, а также применению этих знаний в различных условиях будущей профессиональной деятельности (с учетом изменяющихся научно-технических процессов); способствует развитию у студентов воспитанию, формированию интереса к социологии вообще и к социально-экономической деятельности в определенной отрасли производства, интеллектуальных качеств и нравственных черт, необходимых в избранной профессии.

Реализовать профессиональную направленность преподавания математики студентам – социологам можно посредством решения прикладных задач, что включает в себя

- сопровождение изучаемого математического материала примерами из социально-экономической и психологической сфер деятельности, примерами его применения в будущей профессиональной деятельности;
- решение прикладных задач с социально-экономическим и психологическим содержанием;
- изучение таких методов решения прикладных задач, как математическое моделирование;
- подготовка студентами рефератов, различных сообщений, докладов, указывающих на связь социологии и математики, на применение математики в социологии;
- формирование умений составления и структурирования прикладных задач по заданной теме с использованием социально-экономических знаний (с использованием различного рода литературы, Интернета и других источников информации).

Автор принимала участие в разработке типовой программы по дисциплине «Основы высшей математики» для специальности социология. При составлении программы одним из важнейших выступал принцип профессиональной направленности. Эта научно – методическая работа ведётся в рамках научно – методической темы кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета БГУ: «Научно – методические основы построения комплекса учебных пособий по математике и информатике». Программа дисциплины содержит несколько важнейших разделов, которые охватывают основные направления применения математических методов в социологии. Представим их ниже: «Элементы теории множеств и их применение к социальным группам и анализу ответов на вопросы социологических анкет», «Элементы линейной алгебры в социально – экономической сфере», «Основы математического анализа в социально – экономической сфере», «Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях», «Основы математического моделирования в социологии».

Так, например, при изучении темы «Элементы теории множеств и их применение к социальным группам и анализу ответов на вопросы социологических анкет» рассматриваются конкретны задачи на применение теории множеств к анкетным опросам и социальным груп-

пам. Анализируя одну из главных задач социолога – поиск сочетаний значений рассматриваемых признаков, детерминирующих то или иное поведение человека, приходим к языку математической логики и теории множеств. Показывается, как мощность симметрической разности, может служить количественной мерой различия между множествами социологических опросов. В социологии часто встречаются данные, значениями которых являются ранжировки, например, когда респонденту предлагается упорядочить по важности какие-либо ценности, на таких множествах вводятся отношения порядка. Студенты учатся самостоятельно моделировать социальные процессы с помощью бинарных отношений.

Матрицы также находят широкое применение в задачах, изучающих зависимости между различными социально – экономическими показателями. Матричная форма записи используется для компактности записи большого числа элементов, она помогает структурировать социологическую информацию. Весьма удобным и полезным математическим аппаратом является матричный метод в социологических исследованиях. В теме «Матричное исчисление» студенты учатся строить матрицу приростов доходов, матрицу выборочной ковариации и матрицу корреляции, необходимые при работе над курсовой и дипломными работами. В теме «Решение систем линейных уравнений» можно рассмотреть один из важных вопросов анализа социально-экономической деятельности: равновесие спроса и предложения. Если кривая спроса имеет вид: $p = cx + d$, а кривая предложения: $p = ax + b$, где p – цена товара, x – количество товара, то точка равновесия есть точка пересечения этих кривых или решение системы:
$$\begin{cases} p = ax + b, \\ p = cx + d. \end{cases}$$

Следующей рассматривается тема «Основы математического анализа в социально-экономической сфере». Здесь показывается, как спрогнозировать социально-экономические показатели и предельные показатели в микроэкономике. Возможно сопровождение изучаемого математического материала примерами из специальных дисциплин, примерами его применения в будущей профессиональной деятельности.

Например, при повторении функций можно проанализировать следующие функции.

1. Если x - спрос на товар, y - цена товара, то, например, $y = 3 \cdot x^{-0,8}$ является функцией цены от спроса товара.
2. Сумма денежного вклада в Сбербанке y - функция от времени x , которое хранится вклад: $y=f(x)$. Например, $y = 100 \cdot (1,03)^x$.
3. Психофизический закон Вебера-Фехнера: $S = a \lg Y + b$, где S – интенсивность ощущения, Y – интенсивность раздражителя, a и b – константы, зависящие от условий и вида раздражителей.

Можно также исследовать кривую предложения $p = ax + b$ и кривую спроса $p = cx + d$, которые представляют большой интерес для микроэкономики, занимающейся анализом деятельности различных хозяйственных подразделений.

Для студентов социально-экономических специальностей рекомендуется предлагать задачи, в содержании которых присутствуют экономические термины, например, такие, как производительность труда, рентабельность, прибыль, издержки, количество продукции, эффективность, процентная ставка, кредит и т.д. Систематическое решение таких задач не только повысит экономическую грамотность студентов, но и повысит интерес к изучаемой теме и математике вообще. Работая над задачей с социально-экономическим содержанием, студенты вспоминают знания из области экономики, полученные из повседневной жизни, предметов профессионального цикла, что в определенной степени активизирует познавательную учебную деятельность. Использование математических знаний в решении задач практического характера должно убеждать студентов в необходимости владеть определенным уровнем математических знаний, умений, должно усилить мотивацию учебной деятельности.

Так, при рассмотрении темы «Элементы теории вероятностей в социологических исследованиях» можно предложить, наряду с другими, например, такие задачи.

Задача 1. Социолог проводил исследование психологического климата в разных отделах фирмы. При этом было установлено, что мужчины и женщины по-разному реагируют на некоторые жизненные обстоятельства. Результаты исследования показали, что 68 % женщин позитивно реагируют на эти ситуации, в то время как 37 % мужчин реагируют на них негативно. 15 женщин и 5 мужчин заполнили анкету, в которой отразили свое отношение к предлагаемым ситуациям. 1. Какова вероятность того, что случайно извлеченная анкета будет содержать негативную реакцию? 2. Случайно извлеченная анкета содержит негативную реакцию. Чему равна вероятность, что ее заполнял мужчина?

Задача 2. На базу отдыха прибыло 1000 подростков. Какова вероятность того, что среди этих отдыхающих окажется 5 детей, страдающих клаустрофобией, если по данным социологического опроса в среднем 0,1 % подростков страдают данной болезнью?

В качестве примеров случайных событий рассматриваются события, каждое из которых состоит в том, что какой-либо респондент обладает определенным сочетанием значений рассматриваемых признаков. Сами признаки служат примерами случайных величин. При этом вместо вероятностей в примерах фигурируют относительные частоты.

В основе решения многих прикладных социологических задач лежат методы математического моделирования. Умения корректно сформулировать вопрос на языке узких специалистов адекватно интерпретировать полученные результаты с точки зрения социальных наук, уточнить и скорректировать выстроенную математическую модель являются важнейшими в методологическом арсенале будущего социолога. Поэтому социологам рекомендуется включить тему: «Основы математического моделирования в социологии», которая включает в себя 1. Основы теории графов в исследованиях малых групп, 2. Элементы теории игр в социологии, 3. Математические модели социальных процессов.

Студенты изучают различные математические модели социальных процессов и явлений, строят математические модели в экономике и социологии в виде систем линейных уравнений. Рассматривается задача моделирования человеческого поведения, которая в ее сегодняшнем представлении, отражает в себе основные проблемные моменты, сложившиеся в философии, психологии, социологии, кибернетике и в прочих науках. Очевидно, что вопросы, поднятые в ней, имеют фундаментальное значение как для познания человеком окружающего мира, так и самого себя. Также не вызывает сомнения, что ответы на эти вопросы могут быть найдены на пересечении разных научных дисциплин — путем объединения методов и принципов, изначально относящихся к разным областям знания. В ходе реализации собственных потребностей каждый субъект развивает уникальный мотивационный портрет. На его формирование влияют как собственные индивидуальные психофизиологические характеристики субъекта, так и окружающие условия, в которых происходит удовлетворение им своих потребностей. Изучаются модели динамики групповых структур человеческих обществ. Также рассматриваются матричные игры и их связь с социальным поведением. Изучается математическая модель конфликтной ситуации. В курсе также можно продемонстрировать пример алгебраического подхода к развитию социума: последовательностями вложенных подгрупп моделируется эволюция производственных процессов в архаичных обществах. Это позволяет наглядно оценить проблемные ситуации, как прошлого, так и настоящего, например, возникновение «эволюционных тупиков».

Использование принципа профессиональной направленности приводит студентов к выводу о необходимости изучения математики с тем, чтобы быстрее, лучше решать математические задачи, задачи, возникающие в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности социолога. Что повысит мотивацию изучения определенной темы по основам высшей математики и математики вообще, активизирует учебно-познавательную деятельность студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велько, О.А. Профессионально ориентированные стандарты математического образования психологов и социологов/ О.А. Велько // X Белорусская математическая конференция: Тез. докл. междунар. науч. конф., Минск, 3–7 ноября 2008 г. – Часть 1. – Мн.: Институт математики НАН Беларуси, 2008. – С. 123.
2. Велько, О.А. Теория вероятностей: Уч. пособие для студ. экон. специальностей/ Л.Н. Гайшун, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько. – Мн.: МИУ, 2002. – 167 с.
3. Велько, О.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебно-методический комплекс / В.А. Петров, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько – Мн.: Изд-во МИУ, 2007. – 268 с.
4. Ахтямов, А. М. Математика для социологов и экономистов: Учебное пособие / А. М. Ахтямов. – М.: Физматлит, 2004. – 464 с.
5. Малыхин, В. И. Социально-экономическая структура общества: Математическое моделирование: Учебное пособие для вузов / В. И. Малыхин. – М.: Юнити–Дана, 2003. – 175 с.

* Статья написана в рамках двухстороннего договора между кафедрой «Общей математики и информатики» Белорусского государственного университета и кафедрой «Высшей математики и методики преподавания математики» Донецкого национального университета.