

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ – СОЦИОЛОГОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Дергунова Н. А.

(Россия, Астрахань)

Проблема преподавания математики является сегодня очень актуальной для гуманитарных направлений высшего образования. Суть этой проблемы заключается в том, что студенты-гуманитарии не видят необходимости в изучении математики. С нашей точки зрения, ориентация в обучении на формирование профессиональной компетентности студента, будет способствовать развитию интереса, эффективизации процесса обучения. В данной статье описано, как мы осуществляем реализацию компетентностного подхода в обучении математике студентов-социологов.

Дисциплина «Математика» в вузе является одной из самых сложных дисциплин, особенно когда речь идёт об обучении математике студентов-гуманитариев, в частности социологов. Согласно государственному стандарту высшего профессионального образования студенты данной специальности должны изучить по дисциплине «Математика» следующие разделы: аналитическая геометрия и линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика. На изучение всех этих разделов математики отводится три учебных семестра. Очевидно, что математика в образовании социологов играет немалую роль, несмотря на то, что они являются студентами гуманитарного профиля. Однако сами студенты не видят необходимости в столь тщательном изучении математики. Они как бы «отторгают» дисциплины математического цикла, причем их аргументы сво-

дятся к тому, что они как гуманитарии имеют совершенно иные интересы и способности, которые делают трудным усвоение математических фактов, да и считают, что им знание математики не пригодится и не будет востребовано в их будущей профессиональной деятельности. Именно такое отношение к математике имеют большинство студентов первого курса. Однако, обучаясь на более старших курсах, они нередко меняют свое мнение, сталкиваясь с практическими задачами гуманитарной области, решаемыми математическими методами, среди которых важное место занимает метод математического моделирования. Например, студенты-социологи встречаются со всевозможными социологическими измерениями, моделированием социальных процессов, анализом социологических данных и т. д., и здесь уже без математических – статистических, вероятностных и других методов не обойтись. Время, между тем, уже упущено. Чтобы не допустить этого, преподавателю вуза важно организовать занятия со студентами так, чтобы они почувствовали необходимость изучения математики, и чтобы она оказалась каждому из них по силам, студенты могли бы успешно и с интересом овладевать математическими курсами. Иначе говоря, необходимо реализовать возможности каждого студента, учесть индивидуальность каждого из них.

Таким образом, проблема преподавания математических дисциплин очень актуальна для гуманитарных направлений высшего образования, и состоит она в том, что студенты-гуманитарии не видят необходимости в изучении математики.

С нашей точки зрения, в процессе преподавания математики указанным студентам необходимо формировать у них профессиональную компетентность путем использования в обучении системы задач прикладного характера, т. е., наряду с математическим материалом, по возможности, показывать студентам приложение тех или иных математических методов в выбранной ими специальности. Это будет способствовать развитию интереса, формированию у них положительной мотивации к изучению математических дисциплин, эффективизации процесса обучения.

В психолого-педагогической литературе встречаются различные формулировки понятия «профессиональная компетентность». Так, например, зарубежными исследователями данное понятие зачастую рассматривается как «углубленное знание», «состояние адекватного выполнения задачи», «способность к актуальному выполнению деятельности», «эффективность действий» [1]. Э.Ф. Зеер под профессиональной компетентностью понимает совокупность профессиональных знаний, умений, а также способы выполнения профессиональной деятельности [2].

В отечественной психолого-педагогической литературе «профессиональная компетентность – это качество, свойство или состояние специалиста, обеспечивающее вместе или в отдельности его физическое, психическое и духовное соответствие необходимости, потребности, требованиям определенной профессии, специальности, специализации, стандартам квалификации, занимаемой или исполняемой служебной должности» [3]. М.А. Чошанов дает следующее определение: компетентность – это мобильность знания + гибкость метода + критичность мышления [4].

Таким образом, профессиональная компетентность – это способность специалиста решать различного рода профессиональные проблемы, задачи на основе имеющегося опыта, знаний и ценностей. Профессиональная компетентность является результатом профессионального образования. Высокий уровень профессиональной компетентности повышает конкурентоспособность будущего специалиста.

Формирование профессиональной компетентности – процесс воздействия, предполагающий некий стандарт, на который ориентируется субъект воздействия; процесс, подразумевающий некую законченность, достижение определенного уровня стандарта. Формирование профессиональной компетентности – управляемый процесс становления профессионализма, т. е. это образование и самообразование специалиста.

В материалах модернизации образования провозглашается компетентностный подход как одно из важных концептуальных положений обновления содержания образования. Компетентност-

ный подход отчетливо обозначен в трудах отечественных психологов В. В. Давыдова, П.Я. Гальперина, В. Д. Шадрикова, П.М. Эрдниева, И. С. Якиманской. Компетентностный подход – это приоритетная ориентация на цели-векторы образования: обучаемость, самоопределение, самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности.

В профессиональной компетенции того или иного специалиста, как правило, выделяют три составляющих компетенции: содержательную (наличие профессиональных специальных знаний), технологическую (владение специальными методами, приемами) и личностную (обладание чертами личности, необходимыми для специалиста данной профессии). В стенах профессионального учебного заведения, в частности вуза, в большей степени традиционно формируется первая из указанных составляющих.

Мы формируем профессиональную компетентность студентов-социологов путем включения в систему математических заданий курса приложения этих задач в социологии, пополняя тем самым содержательную компетенцию студентов, что, в свою очередь, является основой для технологического компонента. Широкое применение в социологии имеет математическая статистика, а именно: характеристики вариационного ряда, доверительные интервалы для оценки неизвестных параметров исследования, проверка гипотез, коэффициент корреляции и т. д. Из теории вероятностей социологи часто пользуются различными видами распределений. Но для изучения этих математических дисциплин, конечно, необходимо знать другие разделы математики (анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру).

Приведём примеры заданий по математической статистике по теме «Числовые характеристики вариационного ряда», которые часто применяются в социологических исследованиях. Приведенные ниже задания мы даем студентам после того, как изложен математический материал по изучаемой теме и проведены практические занятия, на которых студенты решали задачи чисто математического содержания. Затем обращаем внимание студентов на то, что приобретенный ими фактический материал они мо-

гут использовать при обработке результатов исследований в выбранной ими профессии; таким образом, математические знания становятся частью профессиональных знаний, т. е. происходит обогащение содержательного компонента профессиональной компетенции.

Задача №1. Из рабочей бригады случайным образом выбрали 15 человек и провели опрос по технике безопасности. Общее количество вопросов – 19. В результате опроса получили следующее число правильных ответов:

Таблица 1. Распределение числа правильных ответов

Шкала x_i	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Частоты n_i	0	2	0	1	2	3	3	2	1	0	1	0

Здесь x_i – число правильных ответов, n_i – соответствующее этому числу количество рабочих. Сколько правильных ответов в среднем приходится на одну тестируемую живую душу?

Начинаем решение задачи с анализа данных. Из приведённой таблицы распределения видно, что 9 правильных ответов дали 2 человека, 10 – ни одного, 13 – 3 человека и т. д. Обращаем внимание студентов на то, что это задача исследовательского характера, в которой речь идет об опросе испытуемых, что является неотъемлемой частью социальной работы. В вопросе задачи не указана конкретно та математическая характеристика, которую надо найти. Начинаем совместный поиск решения с вопроса: «О какой характеристике идет речь?». Предлагаем студентам высказать свое мнение, в результате чего приходим к выводу, что необходимо найти арифметическое среднее, т. е. математическое ожидание. Далее производим вычисления по формуле:

$$M(x) = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_k n_k}{n}, \quad \text{где } n = n_1 + n_2 + \dots + n_k -$$

общее число испытаний.

Применив формулу, получим: $M(x) \approx 13$. Делаем соответствующие выводы: $M(x)$ является обобщенным показателем достигнутого группой уровня в среднем, в виде одного числа как меры центральной тенденции.

Итак, «математическое ожидание» является часто употребляемым приемом для описания результатов социологических опросов – особенно когда перед исследователем ставится задача представления так называемого экспресс-отчета.

Задача № 2. По данным задачи № 1 выяснить, однородна бригада рабочих по изучаемому признаку или нет?

Анализируя условие задачи, видим, что вопрос задачи не содержит в себе той или иной характеристики и речь идет о сравнении испытуемых между собой, а задачи подобного содержания встречаются в социологических исследованиях. Начинаем поиск решения задачи с рассуждений: раз речь идет о сравнении испытуемых по изучаемому признаку, значит, нужно найти характеристику, показывающую, насколько испытуемые в группе отличаются по уровню развития изучаемого признака. Такой характеристикой является σ_x – это среднее квадратическое отклонение (или стандартное отклонение), которое в математической статистике рассчитывается по формуле $\sigma_x = \sqrt{D(x)}$, где

$$D(x) = \frac{x_1^2 n_1 + x_2^2 n_2 + \dots + x_k^2 n_k}{n} - [M(x)]^2 - \text{дисперсия.}$$
 Чем больше

σ_x , тем больше различия у испытуемых, тем более разнородна по составу группа. Наоборот, чем меньше σ_x , тем однороднее группа и тем ближе по своему уровню испытуемые. Группу считают однородной по изучаемому признаку, если стандартное отклонение равно или близко к нулю. Итак, находим $D(x) = 5,49$, $\sigma_x = \sqrt{5,49} \approx 2,3$.

В нашем случае σ_x значительно отличается от нуля, т. е. испытуемые различны по уровню развития изучаемого признака.

Задача № 3. В этой задаче рассмотрим ситуацию, когда необходимо сравнить две группы, из n человек – первая и m – вторая: например, экспериментальную и контрольную – две бригады рабочих, одна из которых работает по усовершенствованной технологии. В каждой из бригад случайно выбрали определенное количество рабочих и провели контроль на правильность обработки изделий. Получили следующие результаты:

Таблица 2. Экспериментальная группа

Шкала x_i	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Частоты n_i	0	2	0	1	2	3	3	2	1	0	1	0

Таблица 3. Контрольная группа

Шкала x_i	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Частоты n_i	2	0	1	3	3	2	1	1	0

В таблицах 2 и 3 x_i – число правильно обработанных деталей, n_i – соответствующее этому числу количество рабочих.

Влияет ли применение новой технологии на производительность продукции?

Данная задача также носит исследовательский характер. Выдвинем статистическую гипотезу об отсутствии значимых различий в производительности обеих бригад, которую назовем нулевой гипотезой. По отношению к средним эта гипотеза следующая: и в первой, и во второй бригадах $M(x) = M$, где M можно назвать *теоретическим средним*. Логика проверки подобных статистических гипотез определяется тем, что всегда есть риск ошибиться в выводах и неправильно отвергнуть правильную гипотезу. Обозначим α – вероятность ошибки отвергнуть правильную

гипотезу, или уровень значимости, а $p = 1 - \alpha$ назовем доверительной вероятностью. Величину α исследователь выбирает произвольно в зависимости от конкретной ситуации. Например, $\alpha = 0,5$ (или 5 %) означает риск ошибиться в 5 случаях из 100.

По правилу трех сигм теоретическое среднее M с доверительной вероятностью $p = 0,997$ оценивают следующим образом:

$$M(x) - \frac{3\sigma_x}{\sqrt{n}} \leq M \leq M(x) + \frac{3\sigma_x}{\sqrt{n}},$$

а для $p = 0,95$:

$$M(x) - \frac{2\sigma_x}{\sqrt{n}} \leq M \leq M(x) + \frac{2\sigma_x}{\sqrt{n}}.$$

Эти интервалы называют доверительными интервалами для оценки M . Если доверительные интервалы для M из двух групп не пересекаются, то нулевую гипотезу следует отвергнуть.

Проверим нулевую гипотезу по данной схеме для нашего случая. Выберем $p = 0,95$. Тогда для экспериментальной бригады получим: $11,8 \leq M \leq 14,2$, а для контрольной группы: $8,3 \leq M \leq 10,7$. Видим, что полученные доверительные интервалы не пересекаются, значит, отвергаем нулевую гипотезу, т. е. бригады различаются по производительности продукции и предлагаемая новая технология эффективна. Поэтому по ней следует работать всем бригадам производства.

Такого рода задачи покажут студентам взаимосвязь математических дисциплин с выбранной ими профессией, т. е. будут способствовать формированию их профессиональной компетенции. Эти задачи помогают узнать суть математических понятий, делают легче восприятие математического материала.

При обучении математике в условиях уровневой дифференциации преподаватель может варьировать содержание таких задач, т. е. дифференцировать их по уровню сложности. Студентам низкого уровня обучения следует давать задачи, аналогич-

ные № 1 и № 2, для самостоятельного выполнения. На более высоких уровнях обучения можно использовать творческие задания, т. е. предложить студентам-социологам самостоятельно провести какое-либо исследование, обработать его результаты и оформить их в качестве задачи, с конкретным условием и прилагаемым решением. Например, предложить им сравнить уровень успеваемости своей группы по какому-либо предмету (например по философии) с уровнем успеваемости группы студентов-политологов или культурологов. Конечно же, студенты могут предложить тему исследования самостоятельно, так как с подобными заданиями они имеют дело на таких предметах, как социология, демография и т. д., где они производят сбор той или иной информации, и им придется только обработать уже имеющийся материал.

Реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании будет способствовать достижению его основной цели – подготовке квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мутовкина О.М. Слагаемые профессиональной компетентности преподавателя иностранных языков. – Волгоград, 2001. – 188 с.
2. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход // Образование и наука. 2004. Вып. 3.
3. Лукьянова М.И. Психолого-педагогическая компетентность учителя: диагностика и развитие. – Ульяновск: ИПК им. Ульянова, 1996. – 144 с.
4. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Метод. пособие. – М.: Народное образование, 1996. – 201с.

**FORMING STUDENTS-SOCIOLOGISTS' PROFESSIONAL
COMPETENCE IN TRAINING MATH**

Dergunova N. A.

(Russia, Astrakhan)

The problem of training mathematics is very essential for humanitarian branches of higher education today. The essence of this problem is that students-humanists do not realize the necessity of studying math. From our point of view the orientation on forming students' professional competence will promote the development of interest and the efficacy of the process of training. Our way of our carrying out in practice the realization of competent mode in teaching students-sociologists math is described in this article.