

© Солдатенков Р.М., Солдатенкова И.В.

РАЗВИТИЕ У СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

Аннотация. Профессионально-направленное обучение высшей алгебре и математике в целом, в сочетании с использованием информационно-методических и материально-технических средств многоуровневой системы образования, способствуя улучшению фундаментальной математической подготовки и развитию умений и навыков моделирования, в том числе математического, в сфере профессиональной деятельности, ведет к достижению целей и задач обучения в педагогическом вузе, развивая профессиональные компетенции в целом и формируя математический аспект компетентности будущего бакалавра или магистра в частности.

Ключевые слова: профессионально-направленное обучение, математика, высшая алгебра, профессиональные компетенции, способности, математический аспект компетентности.

© R. Soldatenkov, I. Soldatenkova

DEVELOPMENT OF STUDENTS PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE PROCESS OF SOLVING PROFESSIONALLY-AIMED PROBLEMS

Abstract. Professionally-aimed learning mathematics in conjunction with the use of information and methodological and logistical means of multilevel system of education, improving fundamental mathematical training and developing skills of mathematical modeling in the field of professional activity, contributes to the goals of training in pedagogical high school, and develops professional competence in general and forms mathematical aspect of competence of the future bachelor's or master's degree in particular.

Keywords: professionally-aimed learning, mathematics, higher algebra, professional competence, ability, mathematical aspect of competency.

Рассматривая профессиональные компетенции студентов, формирующихся и развивающихся в процессе обучения в вузе, необходимо прежде рассмотреть понятие способностей, в том числе математических, на наш взгляд, являющееся первичным по отношению к понятию профессиональные компетенции. Развитие математических способностей – предмет интереса как математиков (А. Пуанкаре, Ж. Адамар), так психологов (А. Бинэ, Э. Торндайк, Г. Ревеш, В.А. Крутецкий). Связано это с тем, что математические способности – это совокупность характеристик, отражающих особенности различных психических процессов: восприятия, памяти, воображения, мышления.

Рассмотрим определение понятия «математические способности», данное доктором психологических наук В.А. Крутецким, который рассматривает математические способности как достаточно устойчивые особенности психологических процессов, адекватных требованиям учебной математической деятельности и детерминирующих успех в творческом овладении математикой как учебным предметом (на прочих равных условиях), а также легкое и глубокое овладение знаниями [3].

Умение логически построить цепь операций, которые ведут к решению задачи, занимает важное место в математических способностях. Данный вывод формулирует А. Пуанкаре на основе собственного опыта. Более того, для математика мало иметь хорошую память и внимание, важно уметь выделить и зафиксировать порядок, в котором расположены элементы математического доказательства. Эта своего рода математическая интуиция и есть сущность математического творчества [6]. При этом, автор говорит о том, что процесс решения математической задачи является аналогичным творческому процессу [1].

В группе математических способностей традиционно выделяют:

- 1) математическая интуиция, которая проявляется в способности находить логический порядок элементов математического доказательства;
- 2) обобщение математического материала;
- 3) пространственные представления;
- 4) отвлеченное мышление;
- 5) математическая память на структуры рассуждений и доказательства, принципы подхода к решению задач и методы их решения.

Можно выделить еще немало элементов математических способностей. Так, В.А. Крутецкий в процессе изучения математической деятельности одаренных в математике детей, отмечал их способность к длительной поддержке напряжения, когда учащийся длительное время сосредоточенно занимается, не испытывая усталость.

А. Роджерс (1918) отмечал такие стороны способностей к математике, как репродуктивная- и продуктивная. Репродуктивная связана с функцией памяти, а продуктивная – с функцией мышления. Другой исследователь – В. Бетц – считал математическими способностями те, которые позволяют ясно осознавать внутренние причинно-следственные связи математических объектов и отношений между ними и способность точно мыслить математическими понятиями.

Д. Мордухай-Болтовской приводит в пример виртуоза, который играя, не осознает движения смычка и сравнивает его с мышлением математика, которое на столько глубоко внедряется в сферу бессознательного, что математик перестает осознавать каждое свое действие [4]. Ученый выделяет следующие компоненты математических способностей:

– «сильная память», память на «предметы того типа, с которыми имеет дело математика», память скорее не на факты, а на идеи и мысли;

– «остроумие», под которым понимается способность «обнимать в одном суждении» понятия из двух малосвязанных областей мысли, находить в уже известном сходное с данным, отыскивать сходное в самых отделенных, совершенно разнородных предметах.

– быстрота мысли – работа бессознательного мышления в помощь сознательному, при этом бессознательное мышление гораздо быстрее, чем сознательное.

Д. Мордухай-Болтовский, как и Пуанкаре и Адамар считал, что математические способности дифференцируются в зависимости от типа математика – аналитический (преобладание словесно-логического компонента над наглядно-образным) или геометрический (хорошо развитый наглядно-образный компонент).

Традиционно считается, что математические способности развиваются в процессе решения задач области «чистой математики». Однако это не так и компетентностный подход это подтверждает.

Неотъемлемой частью компетентностного подхода к математической подготовке будущих выпускников является профессионально-направленное обучение высшей алгебре, которое эффективно способствует разрешению противоречий, обусловленных неоднозначным положением высшей алгебры в системе многоуровневого высшего об-

разования. Определяя понятие профессиональной направленности обучения высшей алгебре, обратимся к доктору психологических наук А.А. Вербицкому. Профессиональная направленность обучения высшей алгебре – это такая построенная траектория процесса обучения, учебная программа и устройство которой адекватны логике построения курса высшей алгебры, и более того данная траектория имитирует когнитивные и практически-направленные задания, соответствующие профессии будущего выпускника [2].

Проблема профессионально-направленного обучения высшей алгебре имеет три главных аспекта [5]:

1. Определение содержания профессионально-направленного обучения высшей алгебре.
2. Повышение мотивации изучения высшей алгебры.
3. Поиск средств реализации профессионально-направленного обучения и разработке методик их использования.

Существуют различные средства профессионально-направленного обучения, позволяющие моделировать элементы профессиональной деятельности будущего выпускника; к их числу относятся, например, деловые игры. Однако специфика высшей алгебры такова, что наиболее важным средством моделирования математического аспекта профессиональной деятельности выпускника является решение профессионально-направленных алгебраических задач.

Разработка комплексов профессионально-направленных задач по всему курсу высшей алгебры для применения их на различных видах занятий (лекции, практические занятия) и в самостоятельной работе студентов (в сочетании с традиционными задачами по высшей алгебре) является одним из способов разработки содержательного компонента профессионально-направленного обучения высшей алгебре. В указанных комплексах необходимо наличие задачи, которые формулируются профессионально-значимо для студентов тех или иных направлений подготовки и профилей, а следовательно, указанные задачи касаются объектов сферы будущей деятельности студентов в профессии.

Естественно, что для эффективного использования комплексов профессионально-направленных алгебраических задач в обучении необходима специально разработанная методика [7]. Важно понимать, что обучаемые, регулярно сталкиваясь с профессионально-направленными задачами, не только изучают высшую алгебру, но и осознанно применяют знания по высшей алгебре в своей будущей деятельности в профессии, а следовательно переходят на новый, компетентностный уровень.

Решая профессионально-направленные задачи удается дополнительно повысить мотивацию студентов и развить их математические способности [5]. В процессе решения профессионально-направленных задач по высшей алгебре, обучаемые, как правило, конструируют и анализируют математические модели рассматриваемых ими явлений, что, в свою очередь, способствует формированию и развитию их умений и навыков моделирования, в частности математического. Тем не менее, решение профессионально-направленных задач обучаемыми должно заметно улучшать их фундаментальную математическую подготовку, в том числе и математические способности.

Для исследования и решения профессионально-направленных задач по высшей алгебре необходимым является владение знаниями различных разделов не только высшей алгебры, но и математики в целом, более того, возможно не имеющих прямых связей между собой в традиционном логическом изложении материала при обучении. В результате решения задач у студентов вскрываются новые причинно-следственные связи между изучаемыми объектами и, более того, между имеющимися знаниями; данные изменения носят осознанный характер. В следствии чего развивается гибкость, которая является одним из наиболее трудно формируемых качеств.

М. Носков и В. Шершнева отмечают, что решение профессионально-направленных задач формирует у учащихся навык в применении знаний по математике к исследованию различных объектов в динамичных условиях. Также можно отметить, что таким же образом достигается и результативность: многократно используя свои математические знания при решении задач, студенты научаются кратко их формулировать. А также у студентов развивается на более высоком уровне навык систематизации знаний. Они научаются устанавливать связи между новыми и полученными ранее знаниями. При этом часто приходится более точно установить границы, в которых возможно применить те или иные теоремы или методы. Также обнаруживается потребность в осознании и самостоятельном выделении главного в задаче, в воспроизведении и самостоятельном выявлении механизмов действия законов. Все вышеперечисленное является детерминантом осознанности знаний. Наконец, глубина и осознанность обеспечивает большую устойчивость и твердость знаний [5].

Важным является и то, что происходит достижение профессиональной направленности знаний в области математики как их самостоятельное профессионально-значимое качество личности.

Нельзя не согласиться с замечанием М. Носкова, В. Шершневой, что профессионально-направленные задачи должны иметь не завышенный уровень сложности, не быть максимально нагруженными огромным объемом информации, но, тем не менее, и не должны являться тривиальными не с математической не с профессиональной точек зрения. При выполнении данных условий, осуществляется диалектическое взаимодействие между представлениями студентов о назначении высшей алгебры и математики и о будущей профессии. В самом деле, они видят математику не только как науку, отвлеченную от практического применения, но и как важнейший инструмент решения проблемных ситуаций в своей будущей профессии, что, в свою очередь, значительно повышает мотивацию изучения высшей алгебры. При этом, если задачи содержательны с точки зрения профессиональной деятельности, то меняются представления – часто простые – студентов обучающихся на младших курсах о своей будущей профессии: они осознают ее как область, успех в которой может быть достигнут исключительно путем основательной и глубокой математической подготовки, а также умением моделирования, в том числе математического, доведенным до автоматизма, иными словами профессию, требующую глубокого и сложного научного обоснования. Не вызывает сомнения тот факт, что студенты, решая профессионально-направленные задачи применяют в данной деятельности эвристики (применяется частично-поисковый метод обучения). Задачи исследовательского (эвристического) типа целесообразнее использовать на практических занятиях, или же внести в учебный план курсовую работу-проект на эту тему, так как временные затраты на их решение существенно больше, чем на решение традиционных задач, требующих репродуктивного мышления.

Иллюстрируя выше изложенное, можно обратиться к сборнику профессионально-направленных задач по математике для студентов транспортных специальностей [8], составленный на основе принципа соответствия методам обучения. Для удобства преподавателя-пользователя задачи из этого сборника снабжены методическим кодом, который содержит информацию о назначении задачи (объяснительно-иллюстративное, репродуктивное или проблемно-поисковое), уровне ее сложности (средний или повышенный) и дает рекомендацию по ее применению (на лекции, практическом занятии или в самостоятельной работе); кроме того, изложены основы методики использования таких задач [7].

Можно заключить, что, профессионально-направленное обучение высшей алгебре и математике в целом, в сочетании с использованием информационно-методических и материально-технических средств многоуровневой системы образования, способствуя

улучшению фундаментальной математической подготовки и развитию умений и навыков моделирования, в том числе математического, в сфере профессиональной деятельности, ведет к достижению целей и задач обучения в педагогическом вузе, развивая профессиональные компетенции в целом и формируя математический аспект компетентности будущего бакалавра или магистра в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М., 1970. – С. 98.
2. Вербицкий А.А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение. – М.: ИЦ, 1999.
3. Крутецкий В.А. Психология математических способностей. – М. 1968.
4. Мордухай-Болтовской Д. Философия. Психология. Математика. – М.: Серебряные нити, 1998.
5. Носков М., Шершнева В. Компетентностный подход к обучению математике // Высшее образование в России. №4. 2005. С. 37-39.
6. Пуанкаре А. Математическое творчество. – М., 1909.
7. Шершнева В.А. Применение профессионально-направленных задач по математике на аудиторных занятиях: Учеб.-метод. пособие. – Красноярск, 2004.
8. Шершнева В.А. Сборник профессионально-направленных задач по математике: Учеб. пособие. – Красноярск, 2003.