

## АКТУАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**В данной статье приводятся результаты анализа состояния процесса актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущего инженера безопасности жизнедеятельности; рассматриваются аспекты актуализации математического знания будущего инженера; предлагаются возможные эффективные способы совершенствования исследуемого процесса.**

**Ключевые слова:** актуализация, знание, математическое знание, учебно-профессиональная деятельность, профессиональная подготовка.

Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, способных осуществлять эффективную деятельность с использованием профессиональной информации, почерпнутой из разных отраслей знаний, которые необходимы для самореализации личности в профессии. В современном инженерном образовании, которое базируется на высоких технологиях, актуальное значение и особую профессиональную ценность приобретает математическое образование. Общество, ожидая от специалистов инженерного профиля осознанного применения математических знаний в научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, ориентирует образовательное сообщество на выполнение данного социального заказа по подготовке инженера, осознающего ценность математики.

По мнению А.В. Усовой, проблема современного математического образования в подготовке будущего инженера состоит в несоответствии между усложняющимися требованиями профессии и недостаточной подготовленностью выпускников к профессиональной деятельности, неумением будущих специалистов применять полученные в процессе обучения знания. Она подчеркивает, что студенты не способны осознанно использовать потенциал естественнонаучных дисциплин для целостного решения учебных и профессиональных задач и считает, что математическая подготовка будет наиболее эффективно способствовать формированию у будущих инженеров определенной системы профессионально важных качеств, если ее объем и содержание будут адекватны будущей профессиональной деятельности, а сама она будет образовывать систему в

единстве с содержанием общетехнических и специальных дисциплин[2].

Математика, являясь общезначимой наукой, основой научно-технического прогресса, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их необходимость и особую нравственную ценность для Человека. В философском словаре математика (в пер. с греч. означает знание) – наука о математических структурах (множествах, между элементами которых определены некоторые отношения)[1]. Знание в научных источниках рассматривается как «проверенный общественно-исторической практикой и удостоверенный логикой результат процесса познания действительности, адекватное ее отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теорий»[4]. Изучению природы математического знания посвящены исследования Г.И. Рузавина, по мнению которого оно представляет собой одну из составляющих частей математического мышления[3].

В процессе обучения математические знания играют прикладную роль, поэтому необходимо, чтобы базовые знания были актуальными и востребованными в профессиональной подготовке. Актуализацию мы рассматриваем как «действие, заключающееся в извлечении усвоенного материала из долговременной или кратковременной памяти с целью последующего использования его при узнавании, припоминании, воспоминании или непосредственном воспроизведении»[6]. Соответственно, под актуализацией математических знаний мы понимаем целенаправленное систематическое выявление и использование математических знаний в течение всего образовательного цикла при изучении различных

дисциплин, обеспечивающее системность и преемственность знаний и умений, формирование готовности будущих инженеров к их применению для решения профессиональных (инженерных) задач.

Педагогическая сущность нашего исследования состоит в межпредметности, междисциплинарности знаний, их интеграции в профессиональной подготовке. Межпредметные связи, согласно Я.А. Коменскому, являются необходимым условием целостности и системности знаний. Для системности необходимо, чтобы знания преподносились в последовательности и непрерывной связи [5]. Цель актуализации математических знаний – использовать их в профессиональной подготовке будущего инженера в решении производственных задач и ситуаций, сформировать интегрированные умения и навыки как профессионально важные качества будущего специалиста. В контексте нашего исследования актуализация математических знаний предполагает осознание будущими инженерами безопасности жизнедеятельности необходимости этих знаний, поиск и перенос их из состояния потенциальной возможности в состояние реального использования для решения учебно-профессиональных задач.

Анализ публикаций и диссертационных исследований по проблеме подтверждает, что при всей глубине понимания педагогами-учеными и практиками проблемы актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущего инженера существуют определенные резервы ее эффективного решения. Обратимся к проведенным нами эмпирическим исследованиям. В частности, мы связываем их наличие с подготовкой инженера безопасности жизнедеятельности. Для выявления реального состояния математического знания, а также актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущего инженера нами было проведено изучение мнения студентов, обучающихся на геолого-географическом факультете Оренбургского государственного университета. Одна из целей исследования данной проблемы связывалась нами с определением педагогических условий, необходимых для ее эффективного решения.

В соответствии с логикой нашего исследования на начальном этапе выявлялось представление студентов и преподавателей о сущ-

ности понятия «математическое знание»; определялось, какие именно элементы математического знания необходимы для усвоения профессиональных знаний будущим инженерам безопасности жизнедеятельности; имеются ли трудности в актуализации математических знаний в настоящее время и какой они носят характер. Соответственно, на констатирующем этапе эксперимента нам предстояло выяснить, с какими причинами будущие инженеры безопасности жизнедеятельности связывают собственные трудности в усвоении математических знаний и их дальнейшей актуализации.

Данное исследование осуществлялось нами с применением специально разработанного инструментария: анкет для будущих инженеров безопасности жизнедеятельности и анкет для преподавателей геолого-географического факультета. В анкетировании в течение 2-х лет (2008-2009) приняли участие 126 студентов первого и второго курсов и 45 преподавателей.

Студентам первого курса была предложена анкета из вопросов открытого и закрытого типа. Обработка полученных анкетных данных позволила сделать следующие выводы. Некоторые вопросы анкеты предполагали выявление у будущих инженеров уровня сформированности математических знаний, полученных в школе. Результаты распределились следующим образом. В ответах на вопрос «Какие оценки были у Вас по математике в школе?» были получены результаты: отличников среди наших респондентов нет, «5» – 0%; на «5» и «4» учились 23% опрошенных; на оценку «4» учились 18% опрошенных; на «4» и «3» учились 54% и на оценку «3» обучались 5% опрошенных. Соответственно, нами был сделан вывод, что в целом студенты первого курса, будущие инженеры безопасности жизнедеятельности, обладают необходимым базовым математическим знанием. Ответы на вопрос «Довольны ли Вы своими знаниями, полученными в школе?» позволил констатировать, что более половины респондентов довольны полученными в школе знаниями по математике (53,1%), в то же время значительное количество ими недовольны (46,9%). Таким образом, выяснилось в целом, что знаний по математике, сформированных в школе, оказалось недостаточно для вузовской профессиональной подготовки будущего инженера безопасности жизнедеятельности. Этот

вывод подтвердился также ответами на другой вопрос: «Соответствуют ли базовые школьные знания по математике тому содержанию, которое требуется в вузе?». Выяснилось, что для (5,6%) – соответствуют; скорее не соответствуют – для (47,2%); соответствуют не в полной мере – для (29,5%); не соответствуют – для (17,7%). Следовательно, для полноценной профессиональной подготовки будущего инженера безопасности жизнедеятельности необходима глубина и полнота математических знаний.

Для нашего исследования было важно понять, как будущие инженеры понимают термин «математическое знание». В итоге выяснилось, что «математическое знание» понимается будущими инженерами безопасности жизнедеятельности по-разному: для большинства респондентов это «совокупность знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач» (35,1%); «знание о количественных отношениях и пространственных представлениях, необходимых практически во всех сферах деятельности человека» – (23,6%); «знание абстрактных понятий на основе конкретных задач исследования природы, жизни, производства» – (11,8%); «интеграция знаний, формирующих профессионально важные качества будущего инженера» (10,5%). В итоге представления о сущности понятия «математическое знание» связываются студентами с одним из видов научного знания, с совокупностью знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач. Вместе с тем математическим знанием по их собственной оценке обладают (47,2%) студентов, а «скорее, не обладают» – (52,8%).

Нас также интересовало, какие компоненты математического знания сформированы в настоящее время у будущих инженеров безопасности жизнедеятельности. Оказалось, что обладают знанием теории, формул и правил (46,9%) респондентов; наличие интереса к знаниям по математике имеют (17,7%) опрошенных; могут логически рассуждать, используя определения и теоремы – (17,7%); умеют применять математические знания на практике – (11,8%), а способны только самостоятельно выполнять математические задания – (5,9%) респондентов. Для высокого уровня профессиональной подготовки для студентов необходимы умения самостоятельно выполнять матема-

тические задания, таких студентов всего (5,9%). Очевидно именно поэтому в целом студенты пятого курса имеют средний уровень профессиональной подготовки. Один из вопросов анкеты был связан с выявлением причин, с которыми будущие инженеры безопасности жизнедеятельности связывают трудности в усвоении математических знаний. В числе преобладающих оказалось, что: «не хватает времени на подготовку к занятиям» – 47,2%; «трудно понять и усвоить новый материал» – 35,4%; «нет необходимости изучать материал, который не нужен в жизни и профессии» – 17,4%. Так как студенты первого курса не знают специфики профессиональной деятельности, то необходимо включение в образовательную программу межпредметных, междисциплинарных знаний связанных с профессиональной подготовкой.

Образовательная программа профессиональной подготовки в вузе требует от студентов первого курса развития математических знаний и способности их применения. Из ответов студентов мы выяснили, насколько необходимы и полезны математические знания. Так, большинство студентов ответили что, математические знания пригодятся для обучения в вузе (94,1%), а ответ «сомневаюсь» дали (5,9%) опрошенных. Следовательно, студенты первого курса специальности «безопасность жизнедеятельности» не обладают достаточным уровнем математического знания и заявляют о несоответствии базовых школьных знаний по математике тому содержанию, которое требуется в вузе для их профессиональной подготовки.

Немаловажно было также выяснить, как будущие инженеры понимают термин «актуализация математического знания», в чем, по их мнению, она состоит, нуждаются ли будущие инженеры безопасности жизнедеятельности в актуализации собственного математического знания. В ответах на указанные вопросы выяснилось, что исследуемое понятие будущие инженеры рассматривают «как необходимость знаний» (34%); «важность знаний для текущего момента» (32%); «своевременность знаний» (14%); «выполнение действий, состоящих в извлечении усвоенного материала из долговременной или кратковременной памяти» (14%); «приложение полученных знаний к новым фактам и задачам» (6%). По мнению студентов, актуализация их

собственного математического знания состоит в готовности применять его в житейских ситуациях, учебной деятельности (на учебно-производственной практике, в процессе работы над курсовыми работами и РГЗ (74%)); в стремлении применять его в учебно-профессиональной деятельности, связанной с усвоением основ будущей профессии инженера (26%). Большинство опрошенных студентов полагают, что нуждаются в актуализации своего математического знания (64%), в то время как (36%) респондентов отметили, что не нуждаются. Таким образом, большинство студентов первого курса данной специальности осознает ценность математического знания в будущей профессиональной деятельности.

Анкетирование позволило выявить типичные затруднения будущих инженеров, связанные преимущественно с пониманием терминологической сущности понятий «математическое знание», «актуализация знаний» и «актуализация математических знаний». В основном их понимание сводится к «приложению» полученных математических знаний к новым фактам и задачам. Однако такое понимание является редукцией, упрощением, поскольку актуализация состоит не только в прикладном назначении, хотя это, несомненно, очень важная миссия математического знания, но и в использовании прошлого опыта для познания и раскрытия нового. И в таком контексте математическое знание обладает инструментально – методологическим потенциалом.

Для выявления значимости математического знания при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин нами была предложена анкета преподавателям геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета. Анкетированием были охвачены преподаватели таких специальных (профильных) дисциплин, как: «Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере», «Радиационная безопасность», «Природопользование», «Экономика и менеджмент в техносфере», «Аналитическая химия», «Мониторинг среды обитания», «Источники загрязнения среды обитания», «Промышленная акустика» и др. Обработка полученных анкетных данных позволила сделать определенные выводы. Во-первых, преподаватели понимают термин «математическое знание» как знание о количественных отношениях и пространствен-

ных представлениях, необходимых практически во всех сферах деятельности человека (66%); совокупность знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач (44%); интеграция знаний, формирующих профессионально важные качества будущего инженера (22%); знание абстрактных понятий на основе конкретных задач исследования природы, жизни, производства (11%). Во-вторых, понятие «актуализация знаний» преподаватели трактуют как «важность» знаний для текущего момента (33%); своевременность знаний (33%); необходимость знаний (22%); «приложение» полученных знаний к новым фактам (22%). Отметим, что такое понимание преподавателями сущности понятия является явно неполным.

Приведенные данные позволили констатировать, что все респонденты считают необходимой актуализацию математического знания будущих инженеров безопасности жизнедеятельности в процессе профессиональной подготовки (100%). К такому выводу мы пришли, ориентируясь на приведенные в анкетах аргументы преподавателей. Во-первых, математические знания, по утверждению преподавателей используют на занятиях постоянно (89%) респондентов; (11%) респондентов указали, что иногда прибегают на занятиях к применению математических знаний на таких дисциплинах, как «Инженерная психология», «Основы здорового питания», «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». Соответственно, все преподаватели считают важным наличие математического знания у студентов первого курса. Во-вторых, преподаватели подчеркнули, какие именно математические знания необходимы будущим инженерам безопасности жизнедеятельности для изучения преподаваемых ими дисциплин: знание формул, знание математических правил (55%); знание систем линейных уравнений (44%); знание дифференциального и интегрального исчисления (22%); знание теории 33%; знание матриц и определителей (33%). Таким образом, все респонденты отметили необходимость актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущего инженера безопасности жизнедеятельности.

Наконец, нам было необходимо выявить педагогические условия, способствующие актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущего инженера

ра. По мнению преподавателей, эффективная организация исследуемого процесса предполагает: «поэтапное насыщение математического знания на основе практико-ориентированными задачами профессиональной направленности» (55%); «адаптацию рабочей программы по дисциплине к профессиональной деятельности будущего инженера включением задач, связанных с будущей профессией» (44%); «использование индивидуального, группового и коллективного методов организации занятий ориентированных на выполнение профессионально значимых заданий предполагающих актуализацию математического знания» (44%); «насыщение содержания дисциплин ценностно-смысловыми и проектными заданиями, актуализирующими математическое знание» (22%); «ориентирующие математические задания на будущую профессиональную деятельность посредством включения междисциплинарных связей» (11%).

Описанные нами результаты констатирующего эксперимента позволили сделать определенные выводы. Так, для обеих категорий опрошенных, затруднение вызвали вопросы, связанные с пониманием сущности исследуемых понятий: большинство рассматривает актуализацию математических знаний как приложение полученных математических знаний к новым фактам и задачам. Характер-

но, что обе категории респондентов подчеркивают необходимость актуализации математического знания в профессиональной подготовке будущих инженеров безопасности жизнедеятельности.

Таким образом, проблема актуализации математического знания будущих инженеров безопасности жизнедеятельности в процессе профессиональной подготовке имеет конкретно-педагогическую значимость. Ее решению способствует усиление теоретических и практико-ориентированных аспектов актуализации математического знания будущих инженеров безопасности жизнедеятельности, позволяющих рационально организовать учебно-профессиональную деятельность. В качестве приоритетных организационно-педагогических условий, способствующих решению этой важной проблемы, считаем: поэтапное насыщение математического знания практико-ориентированными задачами профессиональной направленности; адаптацию рабочей программы по дисциплине к профессиональной деятельности будущего инженера включением задач, связанных с будущей профессией; использование индивидуального, группового и коллективного методов организации занятий ориентированных на выполнение профессионально значимых заданий предполагающих актуализацию математического знания.

18.01.2011

#### Список литературы:

- 1 Краткий философский словарь [Текст] / Г. Г. Кириленко, Е. В. Шевцов. – М.: Слово: Эксмо, 2004. – 480 с. – Предм. Указ.: с. 475.
- 2 Усова, А.В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования // Физика в школе.-2000.-№3.-С.46-48.
- 3 Рузавин, Г.И. О природе математического знания. – М., 1968
- 4 Российская педагогическая энциклопедия: в двух томах [Текст] / Гл. ред. Давыдов. В.В. – М.: БРЭ, 1993, 608 с. (Т – I, А – М).
- 5 Коменский Я. А. «Великая дидактика». – Избр. пед. соч. М., Учпедгиз, 1955.
- 6 Большой психологический словарь [Текст] / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – СПб.: Прайм-Еврознак; М.: Олма-Пресс, 2005. – 672 с. – (Психологическая энциклопедия). – Темат. предм. указ.: с. 638-666.

Сведения об авторе: **Усова Людмила Борисовна**, старший преподаватель кафедры алгебры  
Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 2431, (3352) 372531, luda\_usova@bk.ru