

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Е. Л. Старовойтова

МОУВО «Белорусско-Российский университет», Беларусь

e-mail: stelle@tut.by

Аннотация: В статье рассматриваются некоторые характеристики математики как интегрирующего средства объединения современной системы научных знаний. Охарактеризована роль математики как учебной дисциплины в технических вузах. Подчеркнута актуальность решения проблемы реализации воспитательных целей в процессе занятий по математике. Представлены отдельные аспекты реализации воспитательного потенциала содержательной составляющей курса математики.

Abstract: The article considers some characteristics of mathematics as an integrating means of combining a modern system of scientific knowledge. The role of mathematics as an educational discipline in technical universities is described. The relevance of solving the problem of implementing educational goals in the course of mathematics classes was emphasized. Certain aspects of realization of educational potential of content component of course of mathematics are presented.

Ключевые слова: воспитательные цели, математика, научное знание, обучение, учебные занятия, технический вуз.

Keywords: educational purposes, mathematics, scientific knowledge, training, studies, technical college.

Социально-экономические преобразования в Республике Беларусь многоаспектно влияют на реформирование всей системы образования, в частности, требуют совершенствования подходов к системе профессиональной подготовки специалистов. Образование в соответствии с целью и содержанием профессиональной подготовки, с учетом потребностей общества в конкурентоспособных кадрах призвано обеспечить целостное развитие личности будущего специалиста со сформированной совокупностью знаний и норм поведения, общечеловеческих и профессиональных ценностей.

Основой высшего профессионального образования является фундаментальное образование. Оно формирует способность будущих специалистов логически рассуждать, анализировать и систематизировать факты, принимать ответственные решения, применяя научный подход к изучению процессов и явлений с учётом достижений современной науки. Среди важнейших закономерностей развития науки в современных условиях выделяется системное единство всех её ветвей (естественнонаучной, гуманитарной и технической), в основе которого – единство гуманистических и морально-этических ценностей всех наук [1].

С.А. Лебедев, характеризуя современное научное знание, отмечает особую роль математики и технических наук в сохранении его целостности: математика обеспечивает формальное единство,

разрабатывая для всех областей и видов научного знания количественный язык описания научных объектов любого рода, а технические науки осуществляют содержательный синтез знаний всех областей науки [2].

В контексте рассматриваемой нами проблемы актуальными являются важнейшие особенности математики как учебной дисциплины в техническом вузе. Математике в учебном процессе принадлежит особая роль в умственном воспитании студентов, в развитии их интеллекта, поскольку результатами обучения математике являются знания, определенный стиль мышления и сформированные навыки комплексного подхода к проблеме. Математика как самостоятельная наука обладает огромными возможностями для гуманизации образования и ориентации его на воспитание и развитие личности. Становление личности будущего специалиста средствами математики является одной из главных целей обучения математическим дисциплинам, что отражается в формируемых при этом социально-личностных компетенциях.

Характеризуя обучение с позиций теории целостного педагогического процесса, учёные отмечают неразрывную связь образования, развития и воспитания обучающихся (Ю.К. Бабанский, В.А. Сластёнин и др.). В планировании каждого занятия одновременное протекание этих процессов выражается в триединой цели (в какой бы форме она ни предъявлялась) как следствии образовательной, развивающей и воспитательной функций обучения. Образование и развитие при этом связаны с расширением объёма и усложнением структуры знаний, умений, навыков, компетенций (В.В. Краевский). В соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования и другими документами, определяющими содержание образования, они составляют целевой компонент каждого занятия и достаточно успешно могут быть реализованы при методически грамотной процессуальной составляющей занятия. Воспитательная функция, ответственная за формирование отношений, не регламентируется явно учебным планом и учебными программами, часто «упускается» преподавателем при планировании занятий и недостаточно убедительно реализуется при их проведении [3].

Между тем современное состояние общества и происходящие в нём процессы (политические, экономические, духовная жизнь) требуют новых подходов в осуществлении воспитательной работы в новых условиях. В педагогической литературе представлены некоторые направления в решении этой проблемы: рассматривается воспитательная деятельность в системе непрерывного образования, исследуется комплексный подход к воспитанию, анализируются воспитательные аспекты обучения различным дисциплинам в школе и

вузе. Обучение в высшей школе, являясь одним из важнейших и наиболее ответственных этапов в воспитании и социализации гражданина, призвано подготовить не только специалиста-профессионала, но и всесторонне развитого человека. Согласно Кодексу Республики Беларусь об образовании, ведущей идеей является системное воспитание, предполагающее осуществление целенаправленной работы по формированию духовно-нравственной и эмоционально ценностной сферы личности будущего специалиста с использованием всех возможностей образовательного процесса [4]. Всё это относится и к предметному обучению.

Н.А. Константинова, характеризуя воспитательные возможности учебной дисциплины в вузе, отмечает, что учебный предмет, будучи явлением гносеологическим, вместе с тем находится в непосредственной связи с экономическими, социально-политическими процессами, происходящими в обществе. Каждая научная дисциплина выделяется из системы научного познания и вводится в иную социальную систему – образование, что придает ей образовательно-воспитательные функции [5]. Автор считает, что воспитательный и мировоззренческий потенциал любой дисциплины складывается из особенностей предметно-содержательного характера (сути учебного материала, его познавательности, насыщенности мировоззренческими идеями и др.) и из организационных форм обучения.

Мы исходим из того, что воспитательный потенциал математики может быть успешно реализован при совместной деятельности преподавателя и студентов. Преподаватель создаёт воспитательное пространство, характеризуемое как результат и форма деятельности, осуществляемой в целях повышения эффективности воспитания, причем деятельности не только созидательной, но и интегрирующей [3]. Это важно учитывать, так как в технических вузах математика занимает двойственное положение. Как особая общеобразовательная дисциплина, она формирует знания, являющиеся фундаментом для изучения других общеобразовательных, инженерных и специальных дисциплин. В то же время для большинства специальностей технических вузов математика не является профилирующей дисциплиной, и студенты 1-2 курса воспринимают её как некую абстрактную дисциплину, изучение которой не влияет на их дальнейшую подготовку. Поэтому особого внимания требует реализация воспитательной составляющей обучения математике, определяющей мотивацию обучающихся, формирование профессионально значимых качеств личности и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего образования.

Каждое занятие по математике имеет свой воспитательный

потенциал, эффективная реализация которого зависит от организации конкретного занятия с точки зрения его содержательной и процессуальной составляющих. Так, например, при изучении темы «Функция действительного переменного» возможно решение ряда задач личностного развития студентов. Среди них: создать условия для понимания обучающими значения и места вопросов функциональной линии в будущей профессии; способствовать проявлению заинтересованности в учебной и будущей профессиональной деятельности; обеспечить условия для проявления профессионально важных качеств личности (организованность, исполнительность, дисциплинированность, чувство долга, аккуратность, пунктуальность и др.).

Представим далее возможности использования содержательной составляющей курса математики с точки зрения ее воспитательного потенциала при обучении бакалавров технического вуза. Обучение математике призвано содействовать выработке представлений студентов о предмете математики, её сущности и специфике её метода, расширению и обогащению жизненного опыта человека. Эта воспитательная функция математики реализуется не только за счёт содержания курса, но и за счёт использования связанного с этим содержанием материала, расширяющего жизненный опыт обучающихся и способствующего формированию их мировоззрения и убеждений. Математические понятия – это отражение реального, объективного мира, хотя зачастую в очень абстрактном виде. Изучение математической теории, работа с математическими понятиями позволяет целенаправленно формировать у студентов качества мышления, значимые в будущей профессиональной деятельности: формально-логическое и образное мышление, целенаправленность, критичность, высокая степень абстрагирования, целостность, осознание потребности и значимости оперирования знаковой и образной информацией.

Средствами реализации указанной воспитательной функции могут быть сведения из истории математики, включая биографические данные ученых, авторов именных теорем, законов и т.д., фабулы прикладных и профессионально-ориентированных задач. Например, раздел «Линейная алгебра» является довольно формализованным разделом, в нем много аксиоматических определений понятий, которые не понимаются и трудно усваиваются студентами. Для повышения познавательного интереса к изучению вопросов указанного раздела, облегчения их усвоения, мотивации учебной деятельности необходимо включать в содержание лекций и практических занятий прикладные задачи и познавательную информацию. Так, при изучении матриц и действий над ними такие задачи (например, составление платёжных матриц) способствуют

пониманию роли вопросов темы к решению проблем реальной жизни (в частности, матричный метод позволяет достаточно просто и понятно записывать различные экономические процессы и объекты.).

Интересная познавательная информация расскажет студентам о первом появлении матриц в Древнем Китае («волшебный квадрат»), о применении матриц арабскими математиками, о теории Крамера и его методе решения систем линейных уравнений и другие факты. Формы предъявления такой информации могут быть разными, а её воспитательное воздействие скажется и на изучении последующих вопросов линейной алгебры.

Ответственно и эффективно надо использовать при обучении математике межпредметность как условие и средство комплексного подхода к воспитанию, обучению и развитию студентов. Это позволяет продемонстрировать студентам различные области приложения математики, отразив её прикладной характер, что способствует повышению мотивации к изучению дисциплины, развивает мышление, познавательную, творческую активность и самостоятельность. Например, студенты часто не понимают смысла комплексных чисел и различных форм их представления (алгебраическая, тригонометрическая, показательная). Геометрическое представление комплексного числа дает возможность рассматривать его как упорядоченную пару чисел, что снижает абстрактность понятия. Соотнесение комплексных чисел как математической модели с физическими величинами (например, амплитуда и частота сигнала в электротехнике) способствует формированию у студентов определенных качеств инженерного мышления.

Изучение математики в вузе формирует математическую культуру студента как компонент его профессиональной культуры, включающей системные и обобщенные знания, умения, навыки и приёмы решения (исследования) математически формализованных задач, самоконтроль, культуру устной и письменной математической речи и др. [4]. Указанные (и другие) компоненты интегрирует метод математического моделирования как один из актуальных в наше время методов научного познания объективной реальности. Использование этого метода для формирования профессиональных умений студентов характеризует их деятельность в плане сознательного применения имеющихся знаний и навыков для решения профессиональных, в частности, прикладных задач с их воспитательным потенциалом для каждого этапа решения. Так, этап формализации решения прикладной задачи способствует воспитанию и развитию абстрактного мышления, анализа, синтеза; на этапе решения составленной математической модели задачи воспитывается готовность студентов к саморазвитию,

самореализации, использованию их творческого потенциала; деятельность на этапе интерпретации воспитывает такие качества, как способность на научной основе организовать свой труд, переходить к исходной ситуации и выявлять соответствие полученных результатов решения конкретной задачной ситуации.

Математика является не просто областью знаний, но прежде всего существенным элементом общей культуры, языком научного восприятия мира. У многих известных студентам учёных есть содержательные, лаконичные высказывания культурно-развивающего содержания, которые можно использовать на занятиях. Например, Пифагору, впервые объяснившему подчинённость явлений Вселенной определённым числовым соотношениям, установившему связь между сторонами прямоугольного треугольника (теорема Пифагора), принадлежит ряд мудрых и актуальных сегодня заповедей: «Не делай ничего постыдного ни в присутствии других, ни втайне. Первым твоим законом должно быть уважение к самому себе»; «Спешить делать добро лучше настоящим утром, чем наступающим вечером, ибо жизнь коротка и время летит» и др.

Математика как элемент общечеловеческой культуры, воспитывая интеллект обучаемого, расширяет его кругозор, формирует мировоззрение, мотивацию к дальнейшему обучению. Так, содержание темы «Кривые второго порядка» традиционно является сложным для студентов технического вуза, им трудно осознать роль и место этой темы в общем курсе математики. Излагаемые вопросы, действительно, «далеки» от большинства студентов, но их можно приблизить друг к другу, используя как раз воспитательные возможности темы. Для этого можно предложить студентам соединить стрелками слова, записанные в двух столбцах (в одном математические термины «парабола», «эллипс», «гипербола», в другом – слова русского языка «преувеличение», «выпадение (опущение)», «сопоставление (сравнение)»). После обсуждения выполненной работы делается вывод, что язык как явление постоянно используют одни и те же слова для обозначения разных понятий. В математике слово «гипербола» используют в своём первоначальном греческом значении, а латинский вариант этого слова стал использоваться в литературе с целью усиления впечатления. Далее в соответствии с целью занятия рассматриваются конические сечения – эллипс, парабола, гипербола. Кругозор студентов расширит информация, которую расскажет преподаватель или подготовивший сообщение студент (происхождение терминов, литературная и математическая гипербола, характеристики линий и др.).

Многие разделы математики обладают большим эстетическим потенциалом, позволяя воспитывать у студентов видение эстетических моментов, внутреннюю гармонию в математическом

содержании изучаемой дисциплины, понимать единство истины и красоты. Геометрия рассматривает пространственные формы и количественные отношения предметов и явлений реального мира со свойственным им мерой, целесообразностью и гармонией как согласованностью частей целого. Демонстрация современных достижений и технологий, отражающих практическую значимость содержания математического знания, является эффективным средством воспитания мотивации обучения и устойчивого интереса к математике и будущей профессии. Организуя в различных формах познавательную деятельность студентов (индивидуальные задания, исторические экскурсии, виртуальные экскурсии, мини-проекты, выступления на занятиях и др.), можно показать синтез архитектуры и математики, представляя некоторые основные параметры нового здания Национальной библиотеки Беларуси: здание представляет собой ромбокубобоктаэдр высотой 73,670 м (23 этажа) и весом 115000 тонн (не считая книг); площадь застройки – 19,5 тыс. кв. м, общая площадь здания 113,7 тыс. кв. м, в том числе книгохранилища 54,9 тыс. кв. м, строительный объем здания 420,6 тыс. куб. м, в том числе фондохранилища 200,6 тыс. куб. м. вместительностью 14 млн единиц хранения [6]. Представленные данные могут стать источником, расширяющим общепознавательные сведения будущих специалистов строительного профиля, а также могут использоваться для самостоятельного конструирования задач аналогичной тематики, углубляющими их знания (о многогранниках в данном случае).

Студентов необходимо учить самостоятельно выделять из реальных условий определенные практические проблемы и формулировать их в виде математических задач, а также самостоятельно определять соответствующие значения тех величин, от которых зависит ответ на поставленный вопрос. В курсе математики есть много красивых задач, решение которых необычно, неожиданно, нестандартно для студентов. Эстетику решения математической задачи всегда надо подчеркивать, отражая ее значимость для воспитания нравственных качеств студентов и формирования логической, эвристической, алгоритмической составляющих мышления. Например, для студентов транспортных специальностей в процессе изучения темы «Аналитическая геометрия» можно предложить следующие задачи, решение которых раскроет практическую значимость соответствующих тем (разделов) содержания курса математики: «На плане горной местности заданы две точки $A(2;2)$ и $B(16;4)$. Через эти точки проходят две прямые, пересекающиеся в точке $D(10;10)$. Точки A и B нужно соединить туннелем так, чтобы он составлялся из дуги окружности, проходящей через точку $M(8;6)$, и отрезков прямых как касательных к этой

окружности. Определить уравнение окружности», «Автомобильный фонарь и прожектор имеют вид параболического рефлектора. Где находится фокус параболы осевого сечения рефлектора с диаметром 7,5 см и глубиной 5 см?» [7].

Можно выделить и другие аспекты проблемы реализации воспитательного потенциала математики с точки зрения ее содержательной составляющей. Однако важным является тот факт, что обучение математике, реализуя воспитательную функцию, формирует предметные и межпредметные знания, на основе которых вырабатываются соответствующие убеждения, придающие знаниям активный, действенный характер, отражая при этом личностное отношение будущих специалистов к различным предметам и явлениям действительности.

Список литературы

1. Добрускин М. Е. Единство научного знания – закономерность развития науки / М. Е. Добрускин // *Философия и общество*. – 2003. – №2. – С. 63–83.
2. Лебедев С. А. Математика и технические науки – основа целостности современного научного знания / С. А. Лебедев // *Гуманитарный вестник*. – 2018, вып. 10. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2018-10-550>.
3. Кошелева Е. А. Современные подходы к методике обучения математике студентов вузов на основе овладения эвристическими методами / Е. А. Кошелева, О. В. Тарасова // *Ученые записки Орловского государственного университета*. – 2015. – №2. – С. 274-279.
4. Марченко В. М. О развитии личностных качеств студентов при изучении математических дисциплин / В. М. Марченко, И. М. Борковская, О. Н. Пыжкова // *Труды БГТУ*. – 2014. – №8: Учеб.- метод. работа. – С. 43-47.
5. Константинова Н. А. Об организации воспитательной работы со студентами вузов в свете болонского процесса / Н. А. Константинова // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2009. – № 5. – С. 136–139.
6. <https://www.nlb.by/content/o-biblioteke/sovremennoe-sostoyanie/>.
7. Михайленко В. М. Сборник прикладных задач по высшей математике / В. М. Михайленко, Р. А. Антонюк. – Киев : Вища школа, 1990. – 167 с.

Старовойтова Елена Леонидовна, доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры «Высшая математика» МОУВО «Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Беларусь