

Кислякова Мария Андреевна,

старший преподаватель,

кафедры математики и информационных технологий,

ГОУ ВО Педагогический институт Тихоокеанского государственного университета,

г. Хабаровск

РАЗВИТИЕ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Умение взаимодействовать с окружающим миром, используя достижения современной науки, является общекультурной компетенцией бакалавра любого направления, поскольку отражает специфику современного мира. В настоящее время, более чем когда либо, специалисты разных профессий интегрированы в сложные взаимоотношения людей, техники и природы. Поэтому каждая учебная дисциплина должна быть рассмотрена с точки зрения ее мировоззренческого потенциала. Так, например, мировоззренческая направленность обучения математическим дисциплинам в процессе подготовки бакалавров заключается в той роли, которую играет математический аппарат для описания явлений и процессов окружающего мира.

В XI веке, смещение акцентов происходит с исследований микро и макро мира на человеческое общество. Человек становится наивысшей ценностью мира, все должно быть направлено на сохранение и заботу о человеческой жизни. В том числе и система образования должна способствовать развитию индивидуальности личности, одним из проявлений которой является индивидуальное мировоззрение.

В связи с этим необходимо описать мировоззренческое значение математических дисциплин в процессе подготовки бакалавров, которое, по нашему мнению, можно представить трёхмерно: в аспекте исторического развития, в общественно-культурном контексте в настоящее время и профессиональном аспекте будущей деятельности бакалавра.

Историческое значение математических дисциплин заключается в описании той роли математики, которую сыграла наука в развитии общества, государства и мира в целом. Открытие нуля и иррациональных чисел привело к появлению вещественных чисел и понятию непрерывности, что в свою очередь привело к появлению математического анализа и топологии. Возникновение дифференциального и интегрального исчисления на основе понятия переменной величины привело к активной разработке методов изучения движения во многих областях: естествознание, инженерное дело, военное дело, кораблевождение[1]. На дифференциальном и интегральном исчислении в настоящее время базируется вся современная инженерия, техника.

Создание теории множеств произвело настоящую революцию в математическом обществе, продемонстрировав ряд неразрешимых проблем. Возникновение теории хаоса на стыке нелинейных дифференциальных уравнений и теории вероятностей позволило понять процесс, именуемый в настоящее время «эффектом бабочки».

Общественно-культурное значение математических дисциплин заключается в той возможности, которую предоставляет математика и ее развитый аппарат для решения современных мировоззренческих проблем.

Под мировоззренческими проблемами мы понимаем *любые, требующие решения затруднения, являющиеся для человека значимыми в рамках его представлений о мироздании, природе, обществе, о себе, выраженное в понятиях, образах, ощущениях, отражающих целостное восприятие мира и отношение к нему.*

Среди разнообразных мировоззренческих проблем особый интерес для бакалавров представляют те, которые затрагивают важные для всех сферы жизнедеятельности: экономическую, военную, информационную, политическую, научно-техническую.

Окружающий мир (природа, общество, человек) состоит из объектов, обладающих определенными формами и состоящих в определенных отношениях. Так, на сегодняшний день, наукой установлено, что существует целый ряд объектов, находящихся в одинаковых отношениях, которые описываются математическими соотношениями. Это позволило сделать важное открытие, что мир подчиняется определенным закономерностям, которые могут быть описаны «формулой». А.Л. Жохов в своей теории мировоззренчески направленного обучения математики отличительные особенности математики представил через «мировоззренческий потенциал математики как грани культуры», который он видит «в системе исторически сформировавшихся в математической культуре математико-мировоззренческих ориентиров, механизмов разрешения мировоззренческих ситуаций – способов и средств саморазвития человека, математического познания и идеального преобразования мира как в его фрагментах, так и в целом»[2, С. 382]. Эти ориентиры А.Л. Жохов видит в следующем.

1. В том, что математика оперирует идеальными объектами, т.е. существует возможность отвлечься от естественных свойств объекта и тем самым упростить задачу исследования.

2. В том, что математика ориентируется на предельные (универсальные) истины.

3. В том, что верным способом идеального познания и преобразования служит мышление человека.

4. В том, что в математике исторически сложились надёжные способы фиксирования и обоснования результатов видения мира и стилем его познания (символизация, математический язык, опора на понятия, алгоритмизация).

5. В том, что в математике наряду с аналитическим представлен и ее рефлексивный характер, который дает не просто примеры, но и образцы принципа рефлексивности в научном познании.

6. В том, что к настоящему времени накопилось различные виды математических моделей, как оправдавшими себя средствами познания; у математики появилась огромная возможность «сводить под одну крышу» совершенно разные объекты.

7. В том, что в математике наблюдается правильный баланс между опытным и умозрительным в решении сложных задач.

6. В том, что математика и ее аппарат лежит в основе переработки информации, что является первостепенной задачей для современного информационного общества.

Все эти свойства математики как науки составляют мировоззренческий компонент педагогического потенциала математических дисциплин [7].

Таким образом, отметим, что математикой накопилось достаточно много мировоззренческих ориентиров, которые должен усвоить человек для того, чтобы адекватно и своевременно решать мировоззренческие проблемы. Усвоение этих компонентов осуществляется через обогащение ментальных структур интенционального опыта студента – предпочтения, убеждения и умонастроения [6].

«Предпочтения – это своего рода ментальный компас, выводящий человека в ту строго определенную область действительности, которая находится в максимальном соответствии с его индивидуальными интеллектуальными возможностями и в которой его интеллектуальные ресурсы могут реализоваться с максимальной эффективностью» [6, С. 135]. Обогащение ментального опыта возможно развитие стремлений к порядку, алгоритмизации, к критическому анализу явлений, которые требуют применения математического аппарата. Предпочтения использовать математические подходы и идеи там, где это будет более правильным решением.

«Убеждения определенного взгляда на происходящее. Эта форма интенционального опыта проявляется, например, в виде веры в наличие определенных принципов, которым подчиняется природа изучаемых объектов, либо в виде изначальной уверенности в правильности выбранного способа изучения реальности» [6, С. 135]. Убеждения в силе математики, в ее роли в описании явлений окружающего мира последовательно формируются через знания об объекте математики, о естественнонаучных и гуманитарных моделях построения реальности, о методе математического моделирования; через умения правильно использовать математические понятия в своих рассуждениях, через умение видеть в описании окружающего мира математические понятия и идеи, через стремления человека к упорядочиванию процессов и явлений; к алгоритмизации действий; к полноценной аргументации (объяснению) действий; к прогнозированию результатов деятельности на основе закономерностей; к критическому отношению к явлениям, процессам и т.д. Другими словами, изучение математических дисциплин «вырабатывает в человеке потребность преодолеть сопротивление между субъективными представлениями и их научным обоснованием» [5, С. 20].

Компетенции, относящиеся взаимодействию к окружающему миру в процессе решения мировоззренческих проблем могут быть выражены феноменом «мировоззренческая активность», который в свою очередь представим в виде следующих компонент:

- Знание об основных понятиях и идеях математики, носящих мировоззренческий характер;
- Готовность применять идеи математики в решении необходимых проблем;
- Умение анализировать проблемы, носящие мировоззренческий характер [3].

Таким образом, речь идет о некоей структуре, которая характеризует отношение студента к окружающему миру. Анализ теоретических данных позволяет говорить о так называемой «мировоззренческой активности» студента. Впервые понятие было введено в работе Д.А. Леонтьева и А.Н. Ильченко [4] и обозначает «индивидуальную диспозицию, проявляющуюся в большей или меньшей активности сознания в построении индивидуальной картины мира» [4, С. 5]. Понятие мировоззренческая активность позволяет объяснить индивидуально специфические способы перехода от неполноты, произвольности и условности знаний студента о мире к непротиворечивой и внутренне связанной картине мира человека, опосредствующей и определяющей отношения человека и реальности [4, С. 85].

Мы полагаем, что будущий бакалавр, изучающий сложные, многоаспектные проблемы должен обладать системным взглядом на Мир, и если Мир, в настоящее время, представляется как сложная совокупность гуманитарных, социальных, биологических, естественных процессов, зачастую использующих математику для их описания, студент любого направления должен быть подготовлен к анализу таких процессов [3].

Для развития мировоззренческой активности бакалавров в области решения мировоззренческих проблем с использованием математического аппарата, необходимо соответствующее учебно-методическое обеспечение и методика его использования.

Методика развития мировоззренческой активности бакалавров при изучении математических дисциплин включает четыре компонента:

- целевой – отражает направленность цели реализации педагогического потенциала математических дисциплин на развитие мировоззренческой активности студентов, отвечающих требованиям ФГОС ВО;
- содержательный – формирует содержание математической дисциплины с учетом направленности на развитие мировоззренческой активности студентов;
- технологический (организационно-процессуальный) - представляет собой совокупность адекватных целям и содержанию обучения взаимообусловленных методов, форм и средств развития мировоззренческой активности студентов;
- аналитический – состоит из диагностических средств, обеспечивающих своевременную информацию об эффективности развития мировоззренческой активности математических дисциплин.

Цель развития мировоззренческой активности студентов, основывается на требованиях ФГОС в развитии компетенции «способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)».

Данная компетенция декомпозируется на знания, умения и владения при освоении математических дисциплин следующим образом.

Знать: основные понятия и идеи математики, носящие мировоззренческий характер.

Уметь: анализировать проблемы, носящие мировоззренческий характер (выделять проблемы, требующие применения математического аппарата; быть готовым к анализу таких проблем; высказывать и обосновывать свое мнение на основании анализа таких проблем; формулировать самостоятельно такие проблемы, которые для своего решения требуют применения математического аппарата).

Владеть: опытом анализа мировоззренческих проблем.

Содержание обучения математической дисциплине должно включать знание о мировоззренческих проблемах, требующих применения математического аппарата. Так, в каждом модуле должны быть предусмотрены мировоззренческие проблемы и методы их решения. Реализация элементов содержания обучения, направленных на развитие мировоззренческой активности осуществляется посредством обзорных лекций и семинаров-дискуссий, а так же при выполнении научно-исследовательских или научно-практических проектов.

Опишем методические рекомендации для развития мировоззренческой активности студентов при решении некоторых мировоззренческих проблем (на примере дисциплины «Математика и статистика» для бакалавров направления «Реклама и связи с общественностью»).

Мировоззренческая проблема № 1. Раскрытие фундаментальных понятий математики.

К фундаментальным понятиям математики относятся: математическая модель, уравнение, вероятность, число, геометрическая фигура, доказательство, координата, функция, формула, аксиома, теорема, процент, производная, интеграл, предел, матрица, решить математическую задачу, переменная, алгебра, геометрия и т.д.

Раскрытие этих понятий происходит на лекциях, где преподаватель, отрываясь от строго математического определения, объясняет роль данного понятия. Рассмотрение каждого понятия должно идти по схеме: историческая справка понятия – современное понимание понятия – необходимость его рассмотрения в изучаемом курсе – строгое определение – система задач на введение, усвоение, закрепление понятия. Правильное понимание и употребление понятие студентом отрабатывается на семинарско-практических занятиях.

Например. Понятие «число» рассматривается на первом занятии в теме «Актуализация школьного курса».

Преподаватель спрашивает студентов: «Как бы вы объяснили, что такое число?». Студенты предлагают разные варианты, но сходятся в том, что чёткого определения дать не могут. Тогда преподаватель дает краткую историческую справку понятия числа.

Философское понимание числа заложили пифагорейцы. Аристотель свидетельствует, что пифагорейцы считали числа «причиной и началом» вещей, а отношения чисел – основой всех отношений в мире. **Числа придают миру упорядоченность и делают его космосом.** Такое отношение к числу было принято Платоном, а позже неоплатониками. Платон при помощи чисел различает подлинное бытие (то, что существует и мыслится само по себе), и неподлинное бытие, (то, что существует лишь благодаря другому и познаётся только в отношении). Срединное положение между ними занимает число. **Оно придаёт меру и определённую вещам и делает их причастными бытию.** Благодаря числу вещи могут быть подвергнуты пересчёту и поэтому они могут быть мыслимы, а не только осязаемы. Неоплатоники, особенно Ямвлих и Прокл, почитали числа столь высоко, что даже не считали их сущими – устройство мира исходит от числа, хотя и не непосредственно. **Числа сверхсущны,** пребывают выше Ума, и недоступны знанию. Неоплатоники различают божественные числа (прямую эманацию Единого) и математические числа (составленные из единиц). Последние являются несовершенными подобиями первых. Аристотель, наоборот, приводит целый ряд аргументов, показывающих, что утверждение о самостоятельном существовании чисел приводит к нелепостям. Арифметика выделяет в этих реально сущих вещах только один аспект и рассматривает их с точки зрения их количества. Числа и их свойства являются результатом такого рассмотрения. Кант считал, что явление познано тогда, когда оно сконструировано в соответствии с априорными понятиями – формальными условиями опыта. Число – одно из таких условий. Число задаёт конкретный принцип или схему конструирования. **Любой объект является исчислимым и измеряемым, потому что он сконструирован по схеме числа (или величины).** Поэтому всякое явление может рассматриваться математикой. Разум воспринимает природу подчинённой числовым закономерностям именно потому, что сам строит её в соответствии с числовыми закономерностями. Так объясняется возможность применения математики в изучении природы. Математические определения, разработанные в XIX веке, были серьёзно пересмотрены в начале XX века. Это было вызвано не столько математическими, сколько философскими проблемами. Определения, которые были даны Пеано, Дедекиндом или Кантором, и которые используются в математике и в настоящее время, нужно было обосновать с помощью фундаментальных принципов, коренящихся в самой природе знания. Различают три таких философско-математических подхода: логицизм, интуиционизм и формализм. Философскую базу логицизма разработал Рассел. Он полагал, что истинность математических аксиом неочевидна. Истинность обнаруживается сведением к наиболее простым фактам. Отражением таких фактов Рассел считал аксиомы логики, которые он положил в основу определения числа. Важнейшим понятием у него является понятие класса. Натуральное число n есть класс всех классов, содержащих n элементов. Дробь — это уже не класс, а отношение классов. Интуицист Брауэр имел противоположную точку зрения: логику он считал лишь абстракцией от математики, рассматривал натуральный ряд чисел как базовую интуицию, лежащую в основании всякой мыслительной деятельности. Гильберт, главный представитель формальной школы, видел обоснование математики в построении непротиворечивой аксиоматической базы, в пределах которой можно бы было формально обосновать любое математическое понятие. В разработанной им аксиоматической теории действительных чисел представление о числе лишается всякой глубины и сводится лишь к графическому символу, подставляемому по определённым правилам в формулы теории. (<http://ru.science.wikia.com/wiki/Число>)

Далее преподаватель с использованием вопросно-ответных процедур выясняет, какие классы чисел и зачем вводились в школьном курсе. Так, обосновывается понятие расширения числа и его функций. Таким образом, преподаватель подводит студентов к тому, что понятие числа является фундаментальным и необходимым для их дальнейшего образования. Можно привести ряд примеров из будущей профессиональной деятельности.

Например, «Оценка рекламной деятельности компании невозможна без подсчёта затрат и выручки, поэтому предварительно осуществляется СБОР ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ: наличные ресурсы компании, затраты на рекламу, доля затрат в отрасли, рыночная доля, эффективность рекламы и т.д.»

Темы семинарских докладов для развития мировоззренческой активности студентов могут быть разнообразными.

1. Основные приемы быстрых вычислений (что если рядом нет телефона или калькулятора).
2. Сложные проценты на кредиты и займы (как если бы я пошел в банк и взял определенную сумму на создание рекламного агентства).
3. Как развитие чисел повлияло на развитие всего человечества?
4. Какие числовые классы открыты в настоящее время?

Мировоззренческая проблема № 2. Использование аппарата математики для решения практических задач.

Приведем ряд задач, для решения которых требуется применение математического аппарата.

Задача 1. (Вычислительная). Рекламной фирмой в типографии было заказано 1000 листовок. Вероятность того, что листовка будет испорчена, равна 0,001. Вычислить вероятность того, что будет испорчено не более двух процентов листовок.

Задача 2. (На приблизительную количественную оценку). Сколько краски нужно купить для покраски потолка площадью 42 м^2 (если расход 140 г на 1 м^2)?

Задача 3. (На критическое осмысление информации). Верно ли, что простым угадыванием на пять вопросов, вероятность ответить на все вопросы правильно равна 50 % (при условии, что на каждый вопрос ответ либо да, либо нет)?

Тематика семинарских докладов для развития мировоззренческой активности студентов должна быть, в том числе и личностно-ориентированной, поэтому затрагиваются личные темы.

1. Как сайты знакомств рассчитывают совместимость партнеров?
2. Использование понятия вероятности для оценки некоторых событий (на примере авиа и авто катастроф).
3. Использование понятия функциональной зависимости для демонстрации связи объектов в рекламной деятельности.
4. Роль теории вероятностей в азартных играх (на примере выигрыша в казино).

Мировоззренческая проблема № 3. Использование обобщенного алгоритма решения любой математической задачи.

Рассматривается некоторая проблема и демонстрируется алгоритм действий по ее разрешению. Главная методическая особенность показать студентам, что в принятии решений, наряду с творческими и креативными идеями, лежат конкретные логически выверенные действия.

Например, лекция «Применение статистических гипотез» может быть выстроена как разрешение некой проблемной задачи.

Преподаватель представляет студентам такую задачу: «Центром общественного мнения проводится опрос, выясняющий отношение россиян к рекламе (представляет данные опроса). Делается вывод о том, что половина из опрошенных граждан России не испытывает негативного отношения, что

согласуется с мнением экспертов. Вопрос: как проверить, что полученные данные значимы и реально отражают отношение граждан к рекламе?».

Мировоззренческая проблема № 4. Понимание того математического аппарата, который используется в текстах, представляющих профессиональный или научный интерес. Тексты представляют собой отрывок из научных работ (статей, диссертаций, монографий, интернет-обзоров). Цель использования профессиональных текстов – знакомство с современными научными достижениями в области применения математических методов в социогуманитарных науках, получение опыта анализа таких текстов.

Например, в статьях приведены некоторые подходы к составлению рекламного бюджета на основании введения определенных критериев и составления на их основе формул расчёта:

1. Трофимова Е.В. Оценка эффективности рекламной деятельности. Обзор методов расчета рекламного бюджета / Е.В. Трофимова // Молодой учёный. – № 6(86). – 2015. – С. 471-473.

2. Черемисинова В.О. Реклама в деятельности операторов широкополосного доступа к сети интернет. Обзор методов расчета рекламного бюджета / В.О. Черемисинова // Труды института системного анализа РАН. – 61(2) – 2011. – С. 26-31.

Задания студенту после прочтения текста:

1. Поняли ли вы содержание прочитанного текста?

2. Выделите все незнакомые формулы в тексте и попробуйте найти их значение.

3. Сформулируйте вопросы к преподавателю, ответы на которые помогут Вам лучше понять содержание текста.

4. Кратко напишите аннотацию к прочитанному тексту, которая будет служить Вам опорой для выполнения подобного рода заданий.

5. Напишите отзыв на статью, согласны или не согласны с излагаемыми в ней взглядами.

Мировоззренческая проблема № 5. Самостоятельное применение математического аппарата к решению профессиональных задач.

Для получения опыта решения мировоззренческих проблем с использованием математических методов необходимо включать студентов в выполнение научно-исследовательских или научно-практических проектов, таких например как «Разработать проект рекламной компании некоторого продукта и оценить эффективность рекламы с использованием статистических методов».

Так же мы рекомендуем давать студентам следующее задание «Разработать проект рекламной компании некоторого продукта и оценить эффективность рекламы с использованием статистических методов».

Вывод. Как показали наши исследования, целенаправленное развитие мировоззренческой активности в области применения математического аппарата способствует не только обогащению всех ментальных структур

интеллекта студента, но и значительно влияет на развитие компетенций бакалавров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вечотов Е.М. *Метафизика математики: Монография* / Е.М. Вечотов. – Киров: Из-во ВятГГУ, 2006. – 508 с.
2. Жохов А.Л. *Научные основы мировоззренчески направленного обучения математике в общеобразовательной и профессиональной школе: Дис. докт. пед. наук: 13.00.02* / МПГУ им. Ленина. – М., 1999. – 420 с.
3. Кислякова М.А. *Возможности и структура педагогического потенциала математических дисциплин в подготовке бакалавров гуманитарных направлений* / М. А. Кислякова / Вестник КГПУ им. Астафьева. – 2016. – № 1. – С. 57-60.
4. Леонтьев Д. А. *Уровни мировоззренческой активности и их диагностика* / Д. А. Леонтьев, А. Н. Ильченко // Психологическая диагностика. - 2007. – № 3. – С. 3-21
5. Романенко Ю.М. *Философские и эстетические аспекты математического знания. автореф. дисс. филос.н. 09.00.08.* – Москва, 2005 – 24 с.
6. Холодная М.А. *Психология интеллекта: Парадоксы исследования* / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
7. Щербакова М.А. *Понятие «математическое мировоззрение» в педагогических исследованиях* / М.А. Щербакова // Материалы международной научно-практической конференции «Гуманизм: история, современность, перспективы» 19-20 ноября 2010. – Биробиджан: ГОУ ВПО «ДВГСГА», 2010. – 289 с. – С. 279-284.