

Методологические аспекты преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» в вузе

Козловская Евгения Петровна

Мытищинский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана

к.ф.-м.н., доцент кафедры физики

Аннотация

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами в учебные планы гуманитарных и социально-экономических специальностей и направлений подготовки входит дисциплина «Концепции современного естествознания». В статье обобщается опыт автора преподавания этой дисциплины студентам в МФ МГТУ им.Баумана.

Ключевые слова: концепции современного естествознания, преподавание, мотивы, профессиональная направленность.

Methodological aspects of teaching the discipline «Concepts of modern science» in university

Kozlovskaya Evgeniya Petrovna

Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi branch)

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of Department of Physics

Annotation

In accordance with the Federal State Educational Standards, the discipline of the «Concept of Modern Natural Science» is included in the study plans of humanitarian and socio-economic specialties and areas of training. The article generalizes the author's experience of teaching this subject to students in the Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi branch).

Key words: concepts of modern natural science, teaching, motives, professional orientation.

Концепции современного естествознания (КСЕ) — это новая учебная дисциплина, введенная в образовательный стандарт РФ с 1995 года и ставшая с этого времени обязательной для всех специальностей гуманитарного и социально-экономических специальностей и направлений подготовки.

Особенность данной дисциплины — это объединение многих естественнонаучных дисциплин. В названии предмета — три слова:

1. Концепция - это система взглядов на понимание явлений или процессов — в мире, природе, обществе.

2. Современность — это то, что относится к концу 20 и 21 векам.

3. Естествознание — есть комплексная наука о природе взятой как единое целое, о связях природы и человека, о единстве всего не живого, живого и социального.

Современное естествознание включает множество естественнонаучных отраслей: физику, химию, биологию, физическую химию, биофизику, биохимию, геохимию и др. Оно охватывает широкий спектр вопросов о разнообразных свойствах объектов природы, которую можно рассматривать как единое целое. Результаты развития отдельных наук и естествознания в целом на пороге XX-XXI веков характеризуется особым переходным состоянием, когда накопленное эмпирическое количество знания все острее начинает вступать в противоречие с все более устаревающими догмами и парадигмами представлений на строение вещества и отдельных его разновидностей, материи и Мироздания в целом, сформированных ранее. Это означает, что накопленное количество знаний на сегодня во многих случаях не переросло еще в новое качество, усугубляя проблемы современного совершенствования взглядов на строение или структурную организацию как отдельных материальных объектов, так и Мироздания в целом. В результате, многие естественные науки все более перегружаются частностями, дробятся ещё на более частные научные и учебные дисциплины. Можно констатировать, что дробление научного знания приобрело в 20 веке лавинообразный характер, количество специальных наук приблизилось к 17 тысячам (например, только число «различных химий» уже подбирается к цифре 100) [1]. И поэтому сегодня в значительной мере студентам даются избыточные и часто не системные знания, которые перегружены бесконечными эмпирическим количеством, в ущерб необходимым и достаточным.

Всё это определяет необходимость пересмотра целого ряда устаревших, но общепринятых «частных» естественнонаучных взглядов и парадигм и систематизации накопленных эмпирических знаний в рамках отдельных естественных дисциплин. Решение этих проблем позволит установить баланс между теоретическими основами различных концепций естествознания и накопленной в них количественной эмпирической информацией, повысив, таким образом, объективность знаний. То есть в этой науке пока преобладает механистический подход в попытках формирования общей концепции естествознания. Он заключается подчас в элементарно механистическом использовании суммы знаний разных естественных наук (ведь эта дисциплина не случайно называется «Концепции естествознания») без выявления их интегральной взаимосвязи. По данной дисциплине в последнее время написано достаточно учебной литературы [1-5], где с различной степенью детализации приводятся сведения из разных наук, характеризующие аспекты и сферы естествознания, вклад в его развитие ученых, проводивших исследования в конкретных областях знаний. В то же время при всем многообразии представленных в эти изданиях сведений и концепций обобщенное представление о современном естествознании, о его месте и роли в совокупности наук нельзя считать сложившимся.

Естественнонаучные знания и основанные на них современные технологии формируют новый образ жизни, и высокообразованный человек не может дистанцироваться от фундаментальных знаний об окружающем мире, не рискуя оказаться беспомощным в профессиональной деятельности. Задачи дисциплины «КСЕ» – освоение обязательного для любого человека минимума естественнонаучных знаний, формирование основ научного мировоззрения, целостного материалистического взгляда на природные явления, ознакомление с принятой естественнонаучной картиной мира, с естественнонаучной базой современных технологий, понимание и освоение методологии естествознания, формирование основ инновационно-технологического мышления. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся не только со спецификой науки и этапами ее развития, панорамой культурно-исторических и научных сюжетов, но и с механизмами получения новых знаний, смены научных парадигм, с массивом основных естественнонаучных концепций. Естествознание – энциклопедия методов и моделей, примеров их применения. Рациональный научный метод, стартовав в примерах точного естествознания, в процессе обучения должен приобрести статус междисциплинарного, проникая в экономику, менеджмент, социологию, управление, экологию и др., оттачивая технологию и культуру моделирования, формируя особую модельную культуру мышления.

Опыт преподавания курса «Концепции современного естествознания» показывает, что его изучение способствует выработке у студентов ориентиров, установок и ценностей рационалистического отношения к миру, природе, обществу, человеку, а также осознание содержания современных глобальных экологических проблем в их связи с основными законами естествознания.

Если излагать подробно естественнонаучные знания, накопленные во всех отраслях естествознания, то получится огромный массив малополезных знаний для специалистов гуманитарных и социально-экономических направлений. Задача изложения усложняется еще и тем, что его форма должна быть доступной для студентов, чья будущая профессиональная деятельность не имеет прямого отношения к естествознанию. Для решения этой задачи нужен обобщающий философский принцип. Сущность его заключается в изложении естественнонаучных знаний в рамках концепций – основополагающих идей и системного подхода. Концептуальный принцип позволяет получить фундаментальные, комплексные знания о природе.

По программе в нашем вузе студенты изучают КСЕ в течение одного семестра и на это отведено 9 лекций и 18 семинаров. На самостоятельную работу отведено 54 часа. Поэтому весь материал был разделен на 9 модулей:

1. Естествознание и окружающий мир Важнейшие достижения человечества за время своего существования. Наука как сфера человеческой деятельности и ее особенности: наука и ее роль в обществе; классификация наук; основные исторические этапы развития естествознания. Понятия «научная парадигма» и научная революция. Современная научно-техническая революция: достижения и проблемы. Важнейшие открытия ученых в 21 веке.

2. Физика - фундаментальная отрасль естествознания. Механическая физическая картина мира. Электромагнитная картина мира. Современные понятия пространства, времени и материи. Современное естествознание о физической реальности и силах взаимодействия в природе. Проблемы современной физики.

3. Современные концепции происхождения и эволюции Вселенной. Современная астрономия об объектах Вселенной. Биосфера, климат и строение Земли.

4. Становление и развитие химической картины мира. Современные концепции химии: структура химии; взаимосвязь химии с физикой; концепции структуры химических соединений; взаимосвязь химии и биологии; эволюционная химия. Развитие химических знаний. Современные и перспективные материалы.

5. Концепции современной биологии. Основные формы, свойства и уровни организации живой материи. Концепция эволюционной биологии. Биосферный уровень организации материи. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Происхождение и эволюция жизни. Растительный и животный мир. Формирование ноосферы.

6. Естественнонаучные аспекты современных технологий. Развитие средств информационных технологий. Микро и наноэлектронные технологии. Лазерные технологии. Ракетно-космические технологии. Современные биотехнологии. Генные технологии. Проблема клонирования.

7. Естественнонаучные проблемы современной энергетики. Энергия-источник благосостояния. Преобразование энергии. Эффективность производства и потребления энергии. Тепловые электростанции. Повышение эффективности энергосистем. Гидроисточники, геотермальные источники энергии. Гелиоэнергетика. Энергия ветра. Атомная энергетика. Особенности отечественной энергетики. Природноподобные технологии.

8. Естественнонаучные аспекты экологии. Глобальные катастрофы и эволюция жизни. Природные катастрофы и климат. Парниковый эффект и кислотные осадки. Водные ресурсы и их сохранение. Естественнонаучные проблемы защиты окружающей среды. Социальная экология.

9. Гармония природы и человека. Человек – качественная новая ступень развития биосферы. Концепции коэволюции и ноосферы. Перспективные технологии и окружающая среда. Будущее человечества.

Все лекции читались по этим 9 модулям с применением мультимедийных средств. В каждой лекции в соответствии с тематикой использовались 60 - 80 слайдов, диаграмм и таблиц. Такая форма подачи материала способствовала лучшему освоению довольно сложного материала у студентов.

Темы практических семинаров формировались из непрочитанных на лекциях тем из этих 9 модулей. Кроме того, по программе каждый студент должен был написать 4 реферата. Две темы студент самостоятельно выбирал из тем 9 модулей. А две другие выбирал из трех новых модулей, предложенных преподавателем. Первый модуль связан с новыми

направлениями современной науки в 21 веке (синтетическая биология, бионика, нутригеномика и нутригенетика, соноцитология и др.). Второй модуль связан с главными задачами, которые человечеству предстоит решить в будущем для обеспечения устойчивого развития. Эти задачи были определены на заседания Научно-консультативного совета Генерального секретаря ООН 25-26 мая в 2015 г. в Куала-Лумпур, Малайзия (один океан – много государств: построение устойчивой «голубой экономики»; борьба с угрозами биоразнообразию и определение новой парадигмы для тропических зон планеты; разработка комплексной стратегии по борьбе с возбудителями инфекционных заболеваний и глобальной системы немедленного реагирования; инвестирование доли ВВП в научные исследования и в базовое научное образование; технология без выбросов в атмосферу: изменение топливной парадигмы; обеспечение питьевой водой всех людей; поиск решений в условиях неравномерного использования ресурсов и постоянного увеличения населения Земли). Третий модуль связан с новыми открытиями человечества в 21 веке.

Курс КСЕ отличается большим объемом материала по естественнонаучным дисциплинам, поэтому одной из задач является не передача (повторение) знаний из этих областей, а обучение студентов умению осваивать самостоятельно новый научный материал, приоткрыть им универсализм законов природы и общества, познакомить с методологией науки (методами, средствами научного познания), с критериями «научности-ненаучности», с языками науки (математика, логика, информатика). Современный студент активно «живет» в виртуальной среде, практически имеет «неограниченную внешнюю память», постоянно подключен посредством различных гаджетов к всемирной паутине, и это необходимо учитывать при работе со студентами. Все рефераты должны иметь объем 5-6 страниц печатного текста. Это заставляет студентов не скачивать реферат, а работать с ним.

Из 18 практических занятий 4 занятия отведено выполнению лабораторных работ. На этих занятиях студент знакомится с основными измерительными приборами и с важнейшими методами измерений. Так же необходимо создать и закрепить у студентов навыки построения графиков, обработки экспериментальных результатов методами графического анализа и оценки достоверности полученных результатов. На современном этапе развития естественных наук всё большую роль начинает играть метод моделирования как метод научного познания. Под моделированием понимается изучение объекта путем создания и исследования его копии (модели), сохраняющей некоторые наиболее важные для данного исследования черты, с целью получения новой информации об объекте. На методе моделирования, по существу, базируется любой метод научного исследования, как теоретический, так и экспериментальный. Поэтому студенты выполняют также компьютерные моделирующие лабораторные работы. Сравнение выполненной работы в натурном и виртуальном виде

позволяет студенту лучше понять, что такое моделирование физических процессов и явлений.

Таким образом, изучение основных концепций современного естествознания студентами гуманитарных и социально-экономических специальностей представляется необходимым как для применения естественнонаучных методов в своей деятельности гуманитариями, так и для того, чтобы иметь четкое представление о научной картине мира, выработанное современным естествознанием.

Библиографический список

1. Лихин А.Ф. Концепция современного естествознания: Учебник для бакалавров. М: Проспект, 2013 262 с.
2. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для студ. высших учебн.заведений, обуч. по гуманитарным и социально-экономич. спец. М.:Юрайт , 2012 347 с.
3. Горбачев В.В. Концепции Современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний: Учеб. пособие. Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. СПб.:М.; Краснодар : Лань, 2010. - 205 с.
4. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие для студ.,обуч. по соц.- экон.спец. М.: Академия, 2009. - 606 с.
5. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. М.: Академический проект,2006 - 654 с.