

И.Н. Голицына, кандидат физико-математических наук, доцент
Татарско-Американского регионального института, г. Казань

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Введение

Являясь объектом образования, новые информационные технологии считаются одновременно и действенным средством обучения. Однако, как показывает практика, широкое внедрение информационных технологий в обучение начинает негативно сказываться на его эффективности. В частности, немецкие исследователи установили, что чем больше ученики пользуются компьютерами в школе и дома, тем хуже их результаты в изучении языков и математики. В то же время наличие дома у учащихся большой библиотеки благотворно влияет на успехи в школе. Эти выводы ученые сделали после обследования 100 тысяч 15-летних подростков в 32-х европейских странах. Дома компьютеры зачастую отвлекают детей от домашнего задания, и в школах, щедро оборудованных компьютерами, ученики показывают худшие результаты, поскольку компьютеры заменяют другие, более эффективные формы обучения [1].

Эти результаты тем более парадоксальны, что использование информационных технологий может эффективно способствовать решению многих задач образования, в том числе и таких важных, как развитие творческих способностей личности и формирование научного мировоззрения, соответствующего современному развитию науки. Изучение таких естественно-научных дисциплин, как естествознание, астрономия, география, биология, формирующих научное представление человека об окружающем его мире, может быть поднято с помощью информационных технологий на принципиально новый уровень, соответствующий современным научным достижениям.

Формирование научного мировоззрения школьников и студентов на основе взаимосвязи естественно-научных дисциплин с информационными технологиями

В условиях реформирования среднего образования использование потенциала современной науки, в которой широко применяются новейшие технологии, в том числе и информационные, может способствовать формированию научного мировоззрения учащихся и обеспечению качественной общеобразовательной естественно-научной подготовки.

Современные информационные технологии позволяют существенно расширить способы визуализации научных явлений и процессов, используя информационные ресурсы Интернет и современные мировые достижения в области естественных наук. Конечно, обилие современной научной информации эффективно может быть использовано

только на основе системного подхода. Дидактической основой для него может служить взаимосвязь физики, химии и других естественно-научных дисциплин с информационными технологиями.

В условиях профилизации общеобразовательной подготовки уровень изучения естественно-научных дисциплин в средней общеобразовательной школе не может быть одинаковым для всех учащихся, тем более он будет отличаться от уровня подготовки в специализированных школах и профессиональных учебных заведениях. Поэтому целесообразно рассматривать изучение естественно-научных дисциплин на разных уровнях в зависимости от следующих факторов:

- целей образования (профессиональное или общее);
- профилизации образования (общеобразовательная, профильная или специализированная подготовка);
- уровня подготовки учащихся или студентов в области математики, физики, химии.

В зависимости от перечисленных факторов преподавание естественно-научных дисциплин может проводиться на одном из четырех уровней:

- на первом уровне – уровне знакомства с понятиями, закономерностями и проявлениями естественно-научных законов в микро- и макромире;
- на втором уровне – уровне описания методов исследования различных природных объектов;
- на третьем уровне – уровне использования знаний по математике, физике и химии в других естественно-научных областях;
- на четвертом уровне – уровне исследования природных объектов и явлений.

В современном естествознании настолько широко используются научные и технические достижения из разных областей знания, что, с учетом профильной подготовки учащихся, можно расширить изучение конкретной дисциплины в сторону рассмотрения физических, математических, космических, информационных, механических, технических, химических, географических, геологических, экологических или гуманитарных аспектов развития соответствующего научного

направления. Учитывая, что для исследования природных закономерностей широко используются методы математического моделирования и компьютерные методы визуализации процессов и явлений, современные информационные технологии предоставляют широкие возможности для того, чтобы сделать изучение естественно-научных дисциплин более полным, глубоким и интересным.

Кратко остановимся на особенностях преподавания предметов естественно-научного учебного содержания на каждом из четырех уровней.

На первом уровне изучение учебных тем по конкретной дисциплине может сопровождаться:

- общей информацией об природных проявлениях изучаемых понятий, объектов и законов;
- демонстрацией фотографий, полученных с помощью современного научного, в том числе и космического, оборудования;
- материалами, выставляемыми на образовательных сайтах;
- использованием электронных учебников по соответствующим дисциплинам.

На втором уровне изучение отдельных учебных тем может сопровождаться:

- описанием применения изучаемых физических или химических методов для исследования конкретных природных объектов;
- знакомством с современными научными направлениями и программами, в рамках которых проводятся исследования тех или иных природных явлений и объектов;
- максимальным использованием визуальной и фактологической информации о самых современных научных достижениях, обсуждаемых в научно-популярных изданиях и во Всемирной паутине;
- использованием компьютерных обучающих систем по естественно-научным дисциплинам;
- разоблачением псевдонаучных сенсаций, появляющихся в средствах массовой информации.

На третьем уровне изучение отдельных тем по естественно-научной дисциплине может включать в себя:

— решение учебных задач по изучаемой теме с использованием реальных научных данных;

— рассмотрение физических и химических основ методов, с помощью которых изучаются те или иные параметры природных объектов;

— рассмотрение принципиальных схем приборов, построенных для изучения природных объектов различными научными методами в разных диапазонах излучения;

— обсуждение методов математического моделирования, на основе которых строятся модели природных объектов;

— знакомство с результатами современных исследований, полученных в рамках соответствующих научных направлений и научных программ;

— широкое использование обзоров в научно-популярных журналах и научных новостей в глобальной сети Интернет;

— использование компьютерных тренажеров по решению задач и систем имитационного моделирования природных явлений и процессов.

На четвертом уровне изучение отдельных тем может включать в себя:

— решение учебных задач с использованием реальных научных закономерностей и связей;

— изучение физических или химических основ методов, с помощью которых изучаются те или иные параметры природных объектов;

— самостоятельное построение учащимися принципиальных схем приборов для изучения природных объектов на основе известных им физических законов;

— использование простых методов математического моделирования для решения исследовательских учебных задач;

— изучение результатов современных научных исследований, полученных в соответствующих областях знания;

— выполнение учащимися исследовательских работ по отдельным темам с использованием научно-популярной литературы и информационных ресурсов сети Интернет;

— проведение модельных расчетов с использованием современных математических компьютерных программ;

— самостоятельное создание учащимися компьютерных программ с использованием инструментальных систем для решения задач по изучаемой дисциплине.

Использование новых информационных технологий и информационных ресурсов Интернет в условиях бурной информатизации всех сфер деятельности, в том числе и образования, позволит вывести преподавание естественных дисциплин на современный научный уровень, повысить мотивацию учащихся к ее изучению, показать живой и развивающийся характер современных наук о природе.

Остановимся в качестве примера на особенностях преподавания с использованием информационных технологий астрономии как одной из основных дисциплин, формирующих научное мировоззрение учащихся.

Использование информационных технологий в рамках взаимосвязи физики и астрономии в общеобразовательной подготовке

Реформирование среднего образования в России в 90-х годах прошлого столетия и появление средних школ с углубленным изучением гуманитарных предметов привело к падению общего уровня естественно-математической подготовки, в том числе и в области астрономии.

Тестирование студентов 1–2 курсов гуманитарных специальностей (всего около 80 человек) показало [2]:

— 34% из них не знают, сколько планет в Солнечной системе;

— 67% студентов не смогли назвать планеты, которые располагаются к Солнцу ближе, чем Земля;

— 54% не смогли правильно выбрать из списка значение расстояния от Земли до Солнца;

— 60% студентов не смогли расположить названия небесных тел (звезды, галактики, астероиды, Метагалактика, кометы, планеты) в порядке возрастания их размеров;

— 55% не знают, что движение небесных тел происходит под действием сил тяготения;

— 81% не знают, что Солнце по своей температуре ближе к холодным звездам, чем к горячим;

— 60% студентов не знают, что наша Галактика является спиральной;

- 75% не смогли назвать ближайшую спиральную галактику – туманность Андромеды;
- 63% студентов не знают, что самый распространенный элемент во Вселенной – водород.

Как видно из приведенных результатов, у большей части опрошенных студентов, которые являются выпускниками школ различных регионов, в начале двадцать первого века не сформировано элементарное представление о достижениях современной астрономии и о том макром мире, в котором они живут.

Главной задачей курса астрономии в общеобразовательной подготовке является формирование у учащихся целостного представления о строении и эволюции Вселенной, изучение астрономической картины мира XXI в. Именно изучение астрономии позволяет с наибольшей полнотой раскрыть многоаспектную проблему «Человек и Вселенная», показав при этом:

- а) как, зачем и с какими результатами человек познает Вселенную и осваивает космос;
- б) почему и как происходит расширение экологического понятия «среда обитания» до масштабов Земли, Солнечной системы, Галактики, Метагалактики;
- в) на каком основании делается вывод о возможной уникальности нашей цивилизации и почему в связи с этим возрастает ответственность нынешнего поколения людей не только за выживание человечества, но и за его дальнейшее мирное и устойчивое развитие.

Реализация программы астрономического образования требует создания комплекса методического обеспечения с широким использованием в учебном процессе новых информационных технологий, необходимость которого широко обсуждается в настоящее время [3,4]. При этом в условиях реформирования среднего образования необходимо использовать потенциал современной астрономии и астрофизики, в которых широко реализуются новейшие технологии, в том числе и информационные, для формирования научного мировоззрения и обеспечения качественного астрономического образования с учетом взаимосвязи астрономии, физики и применения новых информационных технологий.

Современные информационные технологии позволяют существенно расширить способы визуализации астрономических явлений и астрофизических процессов, используя информационные ресурсы Интернет и современные мировые достижения в области наблюдательной астрономии и космических исследований Солнечной системы. Одним из путей выработки научного мировоззрения является формирование у учащихся и студентов представлений:

- о физических методах исследования небесных тел;
- о действии физических законов в масштабах Вселенной;
- о строении и эволюции Вселенной.

Естественно, обилие современной научной астрономической информации эффективно может быть использовано только на основе системного дидактического подхода, в основе которого может быть взаимосвязь учебного содержания физики и астрономии.

Для осуществления этой взаимосвязи необходимо создание учебных модулей, содержащих учебный материал:

- по физике (основные сведения о законах геометрической оптики, фотометрии, химическом действии света, шкале электромагнитного излучения, законах фотоэффекта, спектральном анализе, квантовой физике, ядерной физике);
- по астрономии (информация о Солнце, звездах, галактиках, квазарах, полученная из наблюдений в различных диапазонах длин волн с использованием различных методов наблюдений);
- сведения межпредметного содержания, ориентированного на применение знаний по физике в области астрономии и астрономического приборостроения.

Учебные модули могут быть реализованы в виде как традиционных учебников, так и электронных обучающих систем, и использоваться при изучении астрономических тем после соответствующих тем по физике, а также при обобщающем повторении на занятиях по физике и астрономии.

В зависимости от целей образования, его профильности, уровня подготовки учащихся или студентов в области физики преподавание

предложенных тем может проводиться на одном из четырех описанных выше уровней:

- на первом уровне — уровне знакомства с проявлениями физических законов в макром мире;
- на втором уровне — уровне описания применения физических методов для исследования различных астрономических объектов;
- на третьем уровне — уровне использования знаний по физике в области астрономии;
- на четвертом уровне — уровне исследования астрономических объектов и явлений с помощью физических методов.

Кратко остановимся на особенностях преподавания дисциплин астрономического учебного содержания на каждом из четырех уровней.

На первом уровне изучение тем по физике может сопровождаться:

- общей информацией об астрономических проявлениях изучаемых физических законов и об астрономических объектах;
- демонстрацией снимков, полученных с помощью современного наземного и космического астрономического оборудования;
- материалами, выставляемыми на астрономических образовательных сайтах;
- использованием электронных учебников по астрономии.

На втором уровне изучение тем по физике может сопровождаться:

- описанием применения изучаемых физических методов для исследования различных астрономических объектов;
- знакомством с современными астрономическими и астрофизическими наземными и космическими программами, в рамках которых проводятся исследования тех или иных типов астрономических объектов на основе использования изучаемых физических методов;
- максимальным использованием визуальной и фактологической информации о современных научных достижениях в астрономии, обсуждаемых в научно-популярных изданиях и во Всемирной паутине;
- применением компьютерных обучающих систем по астрономии;
- разоблачением псевдонаучных сенсаций, появляющихся в средствах массовой информации.

На третьем уровне изучение тем по физике может включать в себя:

- решение физических задач по изучаемой теме с использованием реальных астрономических данных;
- рассмотрение принципиальных схем астрономических приборов, построенных для изучения астрономических объектов разными методами в разных диапазонах излучения;
- рассмотрение физической основы методов, с помощью которых изучаются те или иные параметры астрономических объектов;
- обсуждение методов математического моделирования, на основе которых строятся модели небесных тел;
- знакомство с результатами конкретных астрономических исследований, полученных в рамках действующих современных астрономических и астрофизических наземных и космических программ;
- широкое использование обзоров в научно-популярных журналах и научных новостей в глобальной сети Интернет;
- использование компьютерных тренажеров по решению астрономических задач и систем имитационного моделирования астрономических явлений и астрофизических процессов.

На четвертом уровне изучение тем по физике может включать в себя:

- решение реальных астрономических задач с использованием известных физических законов и связей;
- самостоятельное построение учащимися принципиальных схем астрономических приборов на основе известных им физических законов;
- изучение физических основ методов, с помощью которых изучаются те или иные параметры астрономических объектов;
- использование простых методов математического моделирования для решения типовых астрономических задач;
- изучение результатов конкретных астрономических исследований, полученных в рамках действующих современных астрономических и астрофизических наземных и космических программ;
- выполнение учащимися исследовательских работ по отдельным темам с использованием

научно-популярной литературы и информационных ресурсов сети Интернет;

– проведение модельных расчетов по астрономии с использованием современных математических компьютерных программ;

– самостоятельное создание учащимися компьютерных программ с использованием инструментальных систем для решения астрономических, небесно-механических и астрофизических задач.

В заключение следует отметить, что использование новых информационных технологий и информационных ресурсов Интернет позволит вывести преподавание астрономии на современный научный уровень, повысить мотивацию учащихся к ее изучению, показать живой и развивающийся характер одной из самых древних наук.

Заключение

Падение уровня общеобразовательной подготовки в современном образовании на фоне устойчивого интереса молодежи к информационным технологиям требует использования информатизации образования для решения важнейших образовательных задач. К ним, несомненно, относится и задача

формирования у молодых людей, живущих в XXI веке, научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития естественных наук.

Изучение таких естественно-научных дисциплин, как естествознание, астрономия, география, биология, формирующих научное представление человека об окружающем его мире, может быть поднято с помощью информационных технологий на принципиально новый уровень, соответствующий современным научным достижениям. Нынешние информационные технологии позволяют существенно расширить способы визуализации научных явлений и процессов, используя информационные ресурсы Интернет и новейшие мировые достижения в области естественных наук. Естественно, обилие современной научной информации эффективно может быть использовано только на основе системного дидактического подхода. В зависимости от целей образования, его профилизации и уровня подготовки учащихся или студентов в области математики, физики, химии преподавание отдельных естественно-научных тем может проводиться на одном из четырех предложенных в статье уровней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Robert Booth. Pupils «do worse with computers» Monday March 21, 2005, <http://education.guardian.co.uk/schools/story/0,5500,1442480,00.html>
2. Голицына И.Н. Проблемы изучения астрономии в средней школе // Труды Международной астрономической конференции «Основные направления развития астрономии в России». Казань, сентябрь 21–25. Казань, 2004. С.365–368.
3. Левитан Е.П. Необходимость принципиально нового подхода к решению проблемы школьного астрономического образования в России // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Современная астрономия и методика ее преподавания». Санкт-Петербург, 24–26 марта 2004 г. СПб, 2004.
4. Голицына И.Н. Использование современных информационных технологий в рамках взаимосвязи физики и астрономии в среднем образовании // Методика преподавания астрономии: Сб. ст. для астрономов-методистов, преподавателей астрономии в вузах и учителей физики и астрономии. Под ред. А.И. Румянцева. Магнитогорск: МаГУ, 2005. С.7–12.