

УДК 372.8

DOI: 10.26140/anip-2020-0902-0032

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УРОКА АСТРОНОМИИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ УСТРОЙСТВА МИРА

© 2020

AuthorID: 361913

SPIN: 1504-7307

Куренщиков Александр Владимирович, кандидат технических наук,
доцент кафедры физики и методики обучения физике

AuthorID: 465196

SPIN: 6348-4850

Харитонов Анна Анатольевна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры физики и методики обучения физике

Мишина Анастасия Александровна, магистрант

*Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева
(430007, Россия, Саранск, улица Студенческая, дом 11а, e-mail: nastya.mishin@yandex.ru)*

Аннотация. Практика показывает, что у подавляющего большинства выпускников общеобразовательных школ качество знаний по астрономии крайне низкое. Повысить эффективность процесса обучения астрономии предполагается путем проектирования урока на основе системно-деятельностного подхода при изучении астрономических концепций, а через них формирования научной картины мира. В статье обсуждаются характерные особенности процесса изучения астрономии. Показано, что основным методом при изучении астрономии является метод научных моделей астрономических явлений, рассмотрены его достоинства и недостатки. Ставится вопрос о понимании учебного материала. Обосновывается идея применения научных концепций астрономической реальности в качестве базиса при проектировании урока астрономии. Раскрывается роль ведущей идеи концепции в качестве логического, организующего фактора при описании фактического материала на языке понятий и категорий астрономии. В качестве примера рассмотрено проектирование урока по теме «Основы современной космологии» из учебника астрономии Б. А. Воронцова-Вельяминова и Е. К. Страута. При разработке урока использовалась программа «Генератор технологических карт», разработанная на нашей кафедре. Показана состоятельность идеи применения научных концепций в качестве основы для проектирования урока.

Ключевые слова: образование, астрономия, обучение, понимание, система, модель, концепция, идея, замысел, межпредметные связи, космология, проектирование, урок, универсальные учебные действия, разработка урока.

DESIGNING THE LESSON OF ASTRONOMY BASED ON THE MODERN SCIENTIFIC CONCEPT OF THE WORLD DEVICE

© 2020

Kurenshchikov Alexander Vladimirovich, candidate of technical sciences, associate professor,
department of physics and methods of teaching physics,

Kharitonova Anna Anatolyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor,
department of physics and methods of teaching physics,

Mishina Anastasia Alexandrovna, undergraduate

*Mordovian State Pedagogical Institute named after M. E. Evseev
(430007, Russia, Saransk, Studencheskaya street, 11a, e-mail: nastya.mishin@yandex.ru)*

Abstract. Practice shows that the vast majority of secondary school graduates have an extremely low quality of knowledge in astronomy. It is supposed to increase the efficiency of astronomy teaching process by applying a system-activity approach to the study of astronomical concepts, and through them to form a scientific picture of the world. The article discusses the characteristic features of the astronomy studying process. It is shown that the main method of studying astronomy is the method of scientific models of astronomical phenomena. Advantages and disadvantages of this method are scrutinized in the article. It is raised the question about the understanding of educational material. It is justified the idea of applying scientific concepts of astronomical reality as a basis for building an astronomy lesson. The idea of scientific concepts is revealed as a logical organizing factor in the description of factual material in the language of concepts and categories of astronomy. As an example, it is scrutinized a lesson on the subject "Fundamentals of Modern Cosmology" from the astronomy schoolbook of Vorontsov-Veliaminov, B. A. and Straut, E. K. By building the lesson, it was used the program "Generator of technological maps" which was developed at our department. It is shown the consistency of the idea of applying scientific concepts as a basis for building a lesson.

Keywords: education, astronomy, training, understanding, system, model, concept, idea, design, intersubject communications, cosmology, design, lesson, universal educational actions, lesson development.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Астрономия на протяжении всей истории своего развития активно способствовала формированию и укреплению материалистических воззрений на природу, на основе строгих научных фактов позволила доказать несостоятельность религиозных догм о строении и происхождении мира, преодолеть различные суеверия и предрассудки. В современную эпоху освоения космоса значение астрономии еще более возросло, поскольку новые технические возможности позволяют добыть богатейший фактический материал для иллюстрации законов диалектики природы, подтверждения идей материальности мира и его познаваемости [1]. Более значительными становятся научно-практические приложения астрономии и космонавтики во всех сферах человеческой деятельности. Расширились возможности дисциплины в гражданско-

патриотическом воспитании, в формировании её общественной активности, в утверждении принципов гуманизма [2]. Усиливается и общеобразовательная функция астрономии. *Обоснование актуальности исследования.* Современный гармонично развитый человек должен иметь представление хотя бы о таких явлениях и понятиях, как чередование времен года, смена лунных фаз, строгая цикличность в наступлении приливов и отливов, система счета времени, источники солнечной энергии и др., ориентироваться по Солнцу и звездам, понимать научное, хозяйственное и экологическое значение мирного освоения космоса. В связи с этим необходимо обеспечить преподавание астрономии в общеобразовательных учреждениях на высоком уровне. *Формирование целей статьи.* К сожалению, практика показывает, что у подавляющего большинства выпускников общеобразовательных школ качество знаний по астрономии крайне

низкое, а у определенной части их сложились искаженные представления о ряде астрономических явлений и понятий. Повысить эффективность процесса обучения астрономии предполагается путем проектирования урока на основе изучения астрономических концепций, что позволяет наиболее полно сформировать универсальные учебные действия, при реализации системно-деятельностного подхода. *Постановка задания.* Рассмотрим особенности и возможности использования научных концепций астрономической реальности, а через них – и научной картины мира, при проектировании урока астрономии, предложить способы его осуществления при изложении некоторых тем курса.

Результаты. Характерной особенностью изучения астрономии, является чрезвычайная наглядность многих её теоретических построений, связанная с широким использованием методов наблюдения. В то же время теоретическая их интерпретация часто оказывается с трудом понимаемой и усваиваемой. Для лучшего усвоения астрономического материала широкое применение находит метод научных моделей астрономических явлений. Примерами материальных астрономических моделей служат карты звездного неба, модель небесной сферы, «небо» в планетарии и т.д. К числу идеальных астрономических моделей можно отнести различные теоретические модели, описывающие движение небесных тел в системе соответствующих законов небесной механики, сменяющие друг друга космологические модели в астрофизических теориях и т.д.

Преимуществом использования моделей является их непосредственная наглядность. Они позволяют создавать образы явлений и объектов реальной астрономической действительности или дать представления об их структуре, существенных свойствах и отношениях. К недостаткам моделей можно отнести их определенную условность, затрудняющую усвоение и понимание материала, или примитивизм, что ведет иногда к искажению и упрощенному представлению небесных явлений. Вопрос понимания – один из сложных методических и теоретико-познавательных вопросов современной теории обучения, относящийся и к процессу усвоения астрономического материала.

Астрономию, как и любую другую науку, можно рассматривать и с процессуальной, и с результативной стороны. Получение актуальных знаний об объектах Космоса и Земле является целью процесса астрономии, особой областью интеллектуальной деятельности человека. Общность законов, фундаментальных принципов, основополагающих идей, астрономических концепций, теорий, новейших гипотез и картины мира, т.е. система знаний о Земле, Солнечной системе, Галактике и Вселенной является результатом астрономии.

Базисным уровнем астрономической науки служит постепенно накапливаемое ядро устойчивых астрономических знаний, куда входят указанный категориальный и логический аппарат и количественная, математическая сторона астрономических теорий. Базис астрономической науки, в свою очередь, служит основой для более изменчивого её структурного уровня – области частных рабочих астрономических гипотез, проверка которых осуществляется по мере развития техники эксперимента, методов обработки данных астрономических наблюдений. По мере их практической проверки некоторые гипотезы переходят в ранг теорий (например, бывшая ранее гипотезой теория движения и происхождения комет, теория о существовании планетных систем вокруг некоторых звезд) либо отбрасываются как ошибочные (гипотеза об «искусственном происхождении» наблюдаемых на поверхности Марса линий как оросительных каналов).

Одновременно с развитием любой науки, в частности астрономии, возникает своеобразная «идейная надстройка» – гипотетическая умопостроительная целостная система представлений о данной области изучаемой

действительности. Она служит наглядной моделью Вселенной, Космоса, как мира планет, звёзд и галактик. Такая модель обязательно содержит и логику познания, и критерии здравого смысла. Являясь целостной системой представлений и идей, эта модель составляет научную картину мира.

Научная картина мира как условие и результат надтеоретического уровня конкретной науки является своеобразным «углом зрения» на получаемую в ходе изучения выбранного объекта совокупность научных фактов, что способствует более углубленному пониманию и усвоению изучаемого материала [3]. Так, рассматриваемые в учебнике астрономии Б. А. Воронцова-Вельяминова и Е. К. Страута [4] варианты геоцентрической, гелиоцентрической и современной эволюционной астрономических картин мира позволяют группировать, классифицировать соответствующие астрономические факты, законы и теории в единые целостные астрономические системы. Тогда перед учащимися история астрономии предстает в качестве развивающегося, подчиняющегося определенным закономерностям процесса научного познания небесных явлений.

Как показывает опыт преподавания астрономии, изучение её разделов – трудоемкий процесс, обусловленный необходимостью усвоения категориального и логического аппарата науки, её принципов, большого фактического материала, специфической системы доказательств и т.д. У учащихся в связи с этим возникает потребность в более быстром и эффективном усвоении курса астрономии и лучшем его понимании, т.е. в более сжатых, схематических и ясных теоретических моделях объяснения космических явлений. Для этой цели используются научные концепции. Концепция может быть определена как: 1) система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов; 2) единый определяющий замысел, ведущая мысль научного труда [5]. Концепция рассматривается также в качестве основной точки зрения на предмет или явление, руководящей идеи для их систематического освещения, «руководящего принципа» в различных видах деятельности [6]. Основу концепции образует термин «концепт», раскрываемый как «содержание понятия (смысл)». Поскольку в концепции фиксируются не только фундаментальные свойства объекта и способы его познания, но и его понимание, то концепция оказывается интеллектуальной моделью действительности, образуют основу построения научной картины мира, способствуют более углубленному и ясному её пониманию. Важнейшей задачей концепции в процессе обучения является популяризация сложных для восприятия научных представлений.

На основе ведущей идеи концепции осуществляется сбор фактических данных, составляющих её эмпирический базис, и связь данных фактов с теоретическим уровнем астрономической науки. В этом плане научная концепция выполняет также и роль логического, организующего фактора при описании фактического материала на языке понятий и категорий астрономической науки. С её помощью эмпирические факты, включенные в категориальный аппарат астрономии, приобретают научный статус.

Конструктивные идеи господствующей философской концепции «преломляются» и реализуются в соответствующих фундаментальных представлениях астрономической концепции и определяют характер построения современных космологических и космогонических картин мира. Эта же причина объясняет наличие нескольких космологических картин мира. Например, сейчас основной считается концепция Большого взрыва – космологическая модель, описывающая раннее развитие Вселенной, а именно начало расширения Вселенной, перед которым она находилась в сингулярном состоянии [7]. Обычно рассматривается совместно с моделью горячей Вселенной, предложенной Г. А. Гамовым. К альтернативным концепциям относят концепцию инфляцион-

ной Вселенной и Нулевой Вселенной. Концепция инфляционной Вселенной предложена в 1981 году А. Гуттом, в ее основе лежит предположение о физическом состоянии и законе расширения Вселенной на ранней стадии Большого взрыва, предполагающая период ускоренного по сравнению со стандартной моделью горячей Вселенной расширения. Концепция Нулевой Вселенной предложена Э. Разном и У. Керри в конце 80-х годов 20 века. В основе концепции лежит утверждение, что масса и энергия взаимно уничтожающиеся противоположности, поэтому плотность энергии в любой момент времени равна нулю. В качестве примера состоятельности идеи применения концепций в качестве основы для проектирования урока, рассмотрим изложение параграфа 28 учебника астрономии Б. А. Воронцова-Вельяминова и Е. К. Страута [4] «Основы современной космологии».

При разработке урока нами использовалась программа «Генератор технологических карт» [8]. Программа «Генератор технологических карт» разработана на нашей кафедре и сейчас находится в процессе патентования. Она позволяет проектировать современные уроки в рамках реализации ФГОС ООО второго поколения на основе системно-деятельностного подхода [9]. В этой программе нами разработана технологическая карта урока по теме «Основы современной космологии» по рабочей программе Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут [10].

Технологическая карта урока астрономии включает блок *целеполагания*, в котором указывается дата, класс и ФИО учителя; тема урока. Формулируется деятельностная, образовательная цель и дидактические задачи урока, а также планируемые образовательные результаты (рис. 1).

Инструментальный блок включает определение типа урока и его структуры. Мы использовали типологию урока Л. Г. Петерсон [11, 12].

Блок организационно-деятельностный состоит:

Таблица-схема «План урока», где определены поэтапно все действия учителя и ученика по формированию универсальных учебных действий: познавательных, регулятивных, коммуникативных (рис. 2) [13 – 15].

Рисунок 1 – Блок целеполагания.

Первый этап – Организационный момент и мотивация учащихся. Исходя из возможных действий учителя на данном уроке, на этом этапе возможно формирование такого регулятивного универсального учебного действия как умение самостоятельно определять цели своего обучения.

Второй этап – Актуализация знаний. Учителю необходимо подготовить систему вопросов, которая подготовит когнитивные процессы учащихся по воспроизведению необходимой базы знаний.

Результаты совместной деятельности.

Познавательные УУД: поиск и выделение необходи-

мой базы знаний.

Коммуникативные УУД: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Регулятивные УУД: умение организовать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели.

Рисунок 2 – Мотивационный этап – первый этап урока.

Третий этап – Обобщение и систематизация знаний. Организуются три творческие группы: «Стационары», «Бигбенщики», «Нулевые». Каждой группе дается учебное исследование, представить научные факты в пользу конкретной модели Вселенной и подготовить презентацию. Целесообразно заранее составить группы, объявить каждой группе (в рамках какой модели Вселенной они будут работать) задание для поиска интересных материалов: фактов, видео-фрагментов, снимков и фото для будущего исследования, но не оговаривать проблему учебного исследования. Время выполнения 14 минут, на защиту презентации 2 минуты.

Результаты совместной деятельности.

Познавательные УУД: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций.

Коммуникативные УУД: при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.); представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией.

Регулятивные УУД: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Четвертый этап – Применение знаний и умений в новой ситуации. Группы сохраняются им следует предложить решение трех задач, которые позволяют учащимся перенести свои знания и умения в нестандартные ситуации, так называемые задачи на уровне «озарения» или логические. Время выполнения 10 минут, на представление решения по 1,5 минуты. Мы не приводим пример таких задач, так как уровень подготовки учащихся разный, а учитель должен ориентироваться на обязательное выполнение предложенной задачи.

Результаты совместной деятельности.

Познавательные УУД: искать и находить обобщенные способы решения задач.

Коммуникативные УУД: согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением.

Регулятивные УУД: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Пятый этап – Контроль усвоения. Деятельность учителя направлена на прием сигналов обратной связи о достигнутых результатах. Учащиеся делают анализ ошибок и затруднений и осуществляют корректировку.

Результаты совместной деятельности.

Познавательные УУД: анализировать и преобразовывать проблемнопротиворечивые ситуации.

Коммуникативные УУД: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Регулятивные УУД: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Шестой этап – Рефлексия. Учащиеся дают оценку и самооценку каждой рабочей группы, подводят итог и определяют лучшую.

Результаты совместной деятельности.

Познавательные УУД: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций.

Коммуникативные УУД:

Регулятивные УУД: задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута.

Представленная технологическая карта представляет собой маршрут, с заложенной вариативностью, по которому движется весь познавательный процесс, что делает урок современным и креативным.

Выводы исследования. Авторы статьи считают, что проектирование современного урока астрономии должно осуществляться на основе системно-деятельностного подхода, позволяющего сформировать универсальные учебные действия, что наиболее полно и эффективно реализуется на основе изучения астрономических концепций. Изучение должно происходить с обязательным выделением ведущей идеи – стержня концепции, который пронизывает разрозненные эмпирические факты, превращая их в стройную научную систему, и способствует формированию целостной картины мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Данилова, В. С. Основания астрономической картины мира / В. С. Данилова // Вестник Ярославского государственного университета. – 2008. – Т. 5. – № 4. – С. 95–100.
2. Лесняк, В. И. Патриотическое воспитание: проблемы и пути их решения / В. И. Лесняк // Педагогика. – 2006. – №5. – С.110–114.
3. Якунчев, М. А. Общеобразовательный потенциал концепта «научная картина мира» для профессионального совершенствования учителя современной школы / М. А. Якунчев, Н. Г. Семенова // Гуманитарные науки и образование. – 2018. – № 1. – С. 102 – 109.
4. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. 11 класс [Текст] : базовый уровень : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 5-е изд., пересмотренное. – Москва : Дрофа, 2018. – 238 с.
5. Князева, В. В. Педагогика. Словарь научных терминов / В. В. Князева. М.: Вузовская книга, 2009. – 872 с.
6. Философский энциклопедический словарь / под ред. Е. Губского. М.: Инфра-М, 2009. – 576 с.
7. Силк, Дж. Большой взрыв / Дж. Силк / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 391 с.
8. Haritonova, A. A. System-Activity Approach To The Organization Of Modern Lesson On Physic / A. A. Haritonova, O. N. Shalina, L. S. Kapkaeva, A. I. Sayfedinova // Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM). – Vol. 7 – Issue 9 / 1, September 2017. – P. 189-200.
9. Большакова, А.Н. Проектирование современного урока физики / А.Н. Большакова, Н.Н. Хвастунов, А.А. Харитонова, Х.Х. Абушкин // Современные исследования социальных проблем, Том 9, № 9. 2018. – С.38-55.
10. Страут, Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. – М. : Дрофа, 2017. – 39 с.
11. Петерсон, Л. Г. Типология, структура и методические рекомендации уроков деятельности направленной / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева. – М.:, 2008. – 48 с.
12. Петерсон, Л. Г. Деятельностный метод обучения: образовательная система «Школа 2000...» / Л. Г. Петерсон // Построение непрерывной сферы образования. – М.: Акад. повыш. квалиф. и проф. переподгот. работников образования: УМЦ «Школа 2000...», 2007. – 448 с.
13. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др.; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
14. Якунчев, М. А. Модель формирования логических учебных действий у учащихся при изучении биологии в школе / М. А. Якунчев, А. И. Киселева. – Сибирский педагогический журнал. – 2014. – №5. – С. 13-18.
15. Abushkin, H. N. Theoretical-methodological bases of formation of logic of universal educational activities in physics lessons / Теоретико-методологические основы формирования логических универсальных учебных действий на уроках физики / Н. Н. Abushkin, А. А. Kharitonova, N. N. Khvastunov // Revista publicando, Vol 5 - №17. – 2018. – С. 17-24.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет и Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева) по теме «Проектирование урока астрономии на основе современной научной концепции устройства мира».

Статья поступила в редакцию 11.12.2019

Статья принята к публикации 27.05.2020