

ОСВОЕНИЕ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ НА ОСНОВЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА В ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

Урынбасарова Нургуль Канатбаевна

Unikosha@mail.ru

Магистрант 1 курса образовательной программы 7M01504 – «Физика в образовании»

Аққали Айтөре Қайбекқызы

aitorekaiyrbekkyzy@gmail.com

Магистрант 1 курса образовательной программы 7M05303 – «Физика и электроника»

Научный руководитель – Сырбаева Ш.Ж.

к.п.н., ассоциированный профессор

Атырауский университет им. Х. Досмухамедова

г.Атырау, Республика Казахстан

В условиях современной глобализации человек живет в огромном потоке информации. Без постоянного получения и обработки новых знаний жизнь общества становится невозможной. Особенно важно обращать внимание на молодое поколение, так как стремительное развитие науки и технологий требует от школьников умения работать с информацией, систематизировать и анализировать ее. Поэтому особенно важно в деятельности общеобразовательных школ не только обеспечивать учащихся определенным объемом знаний, но и систематически развивать у них умения и привычку заниматься самообразованием. От эффективности выработки умений самостоятельной учебной деятельности в школе зависит успешность усвоения учащимися предметных знаний и результативность дальнейшего обучения.

Представляя собой основу познавательной базы, предметные знания и умения служат отправной точкой формирования универсальных и специфических приемов и способов познавательной деятельности, которые определяют уровень образованности учащегося и одновременно являются фактором саморазвития личности.

Говоря о физическом школьном образовании, в частности о его астрофизическом компоненте, можно констатировать его особую значимость в контексте развивающего обучения, выдвигающего требования создания условий для развития познавательных потребностей и способностей учащегося, его творческого потенциала, а также реализуемого в развитии этой концепции деятельностного подхода в обучении.

Однако отсутствие в школьном курсе обязательной дисциплины «Астрономия» привело к интеграции весьма ограниченного круга астрофизических вопросов в основной курс физики, и в сложившихся условиях этот материал зачастую выглядит никак не связанным с основным курсом физики, что с точки зрения современной науки не совсем правильно.

Формирование у учащихся астрофизических понятий должно подчиняться определенным принципам и происходить на конкретном содержании путем применения методов и приемов обучения. Приведем ряд принципов, на которые будем опираться при построении методики:

- При построении методики изучения астрофизических понятий следует учитывать специфику каждого профиля и содержания образования.
- Несмотря на то, что эти понятия вставлены в темы различных разделов физики, формирование астрофизических понятий необходимо проводить систематически, учитывая психологические особенности учащихся и соблюдая дидактические принципы наглядности, доступности, последовательности и преемственности в обучении.

- Знания (физические и астрономические) должны быть органически связаны между собой, отвечать принципам полноты и непротиворечивости, тем самым обеспечивать формирование обобщений естественнонаучной картины мира.
- Уже имеющиеся жизненные, математические, естественнонаучные представления учащихся, знания о некоторых физических и астрономических объектах и явлениях, должны систематизироваться, обобщаться, получать доступную для учащихся теоретическую трактовку и обоснование, при этом следует использовать научную терминологию.
- Учебный материал астрофизики должен содержать все сведения, предусмотренные минимумом содержания физического образования для основной школы.
- Формирование у учащихся астрофизических понятий и формирование на их основе методов учения должно протекать в развитии как в плане усложнения области их применения, так и в плане заранее установленного уровня усвоения.

Последовательность формирования у учащихся классов различных профилей астрофизических понятий определяется сложностью и разбросанностью этих понятий по всему курсу физики, а также с индивидуальным развитием личности школьника. В то же время каждый учитель имеет право на дополнение материала, наиболее полно отвечающего потребностям и, способностям и познавательным интересам конкретного классного коллектива.

На мой взгляд, все понятия астрофизики должны быть сформированы вокруг единого «стержня». Для этого в каждом разделе физики выбирается одно основное понятие и на его основе происходит формирование всех остальных понятий данного раздела.

Рассмотрим пример. Одним из центральных законов астрофизики, да и самой физики является закон Всемирного тяготения. Кинематические законы движения были получены Иоганном Кеплером путем математической обработки результатов многолетних наблюдений Тихо Браге. Законы Кеплера были получены опытным путем, такой метод называется индуктивным. Позднее Ньютон воспользовался законами Кеплера в своих работах и открыл при их помощи закон всемирного тяготения. Позднее на основании общих законов динамики вывел законы Кеплера теоретически. Такой метод называется дедуктивным.

На мой взгляд, эти понятия должны быть сформированы не только в физико-математическом направлении, но и во всех остальных. Значительную часть раздела «Механика» целесообразно выстроить вокруг законов Кеплера (движение Искусственных Спутников Земли, перегрузка и невесомость, реактивное движение), которые могут составить инвариантную часть, но также возможно вокруг этих законов построить и вариативную часть «Механики». Для учащихся же гуманитарного направления можно представить систему взглядов Кеплера на мир и предпосылки их изменений.

Строгий отбор теоретического материала позволяет включить астрофизические понятия в разделе «Механика», не нарушая логики и структуры курса. При этом будет достигнуто более глубокое изучение не только небесной механики, но и всего курса в целом.

В старших классах при изучении темы: «Спектральный анализ звезд», основанный на принципах оптики, позволяет сформировать и понять следующие ключевые астрофизические понятия:

Химический состав звезд: анализируя спектры звезд, можно определить присутствие различных химических элементов в их атмосферах. Каждый элемент оставляет уникальные линии поглощения в спектре, что позволяет идентифицировать его наличие и относительную концентрацию.

Температура поверхности звезд: распределение энергии в спектре звезды и положение максимума излучения связаны с температурой ее поверхности. Закон смещения Вина и форма спектра позволяют оценить эту температуру.

Спектральная классификация: на основе спектральных характеристик звезды классифицируются по спектральным классам (O, B, A, F, G, K, M), что отражает температуру, цвет и другие физические свойства.

Лучевые скорости: измеряя смещение спектральных линий вследствие эффекта Доплера, можно определить скорость движения звезды относительно наблюдателя вдоль линии зрения.

Наличие и напряженность магнитного поля: расщепление спектральных линий (эффект Зеемана) свидетельствует о присутствии магнитного поля и позволяет оценить его напряженность.

Скорость вращения звезды: ширина спектральных линий может указывать на скорость вращения звезды вокруг своей оси; более быстрое вращение приводит к большему уширению линий.

Диаграмма Герцшпрунга – Рассела: связь между светимостью звезды и ее спектральным классом (или температурой) представляется на этой диаграмме, что помогает понять стадии эволюции звезд.

Таким образом, изучение темы: «Спектральный анализ звезд», который опирается на законы оптики, предоставляет обширную информацию об их физических характеристиках и процессах, происходящих в их атмосферах.

Реальные позиции миропонимания формируются на научных достижениях, и среди них исключительно важное место занимают астрономические наблюдения и понимание механизмов развивающейся Вселенной, в настоящее время определяющих развитие передовых направлений не только физики, но и всех естественных наук. Так как основным методом астрономии является наблюдение, другой пример, вокруг которого можно использовать раздел «Оптики» - это принцип действия линзовых (рефракторов) и зеркальных (рефлекторов) телескопов.

С помощью телескопов астрономы исследуют форму, размер и распределение звезд в галактиках, что способствует пониманию процессов формирования и развития структуры и эволюции галактик. Телескопы позволяют выявлять экзопланеты за пределами Солнечной системы, анализировать их орбиты и физические характеристики, что расширяет знания о разнообразии планетных систем.

Различные типы телескопов (оптические, инфракрасные, рентгеновские) позволяют наблюдать объекты в разных спектральных диапазонах, что дает информацию о различных процессах и состояниях вещества во Вселенной и изучение космических объектов в различных диапазонах электромагнитного спектра. Систематические обзоры неба с помощью телескопов позволяют создавать подробные карты звездного неба, выявлять новые объекты и структуры, что способствует более глубокому пониманию строения Вселенной на основе картографирования неба.

Так в биолого-географическом профиле изучение этого раздела значительно расширяет наши знания о Вселенной, позволяя изучать ее объекты и явления с высокой точностью и детализацией.

Понимание электромагнитных волн в рамках электродинамики позволяет сформировать следующие ключевые астрофизические понятия:

Звезды, пульсары и квазары излучают электромагнитные волны в различных диапазонах спектра. Изучение этого излучения дает информацию об их физических характеристиках и процессах, происходящих в них. Атмосфера Земли пропускает часть всего электромагнитного излучения, поступающего из космоса. С развитием новой аппаратуры астрономы смогли вести наблюдения за рамки видимого излучения в диапазоне электромагнитного спектра. Хотя раздел и очень важный с точки зрения астрофизики, но в школе о нем упоминается мало.

Таким образом, электродинамика и ее законы являются фундаментом для понимания множества явлений и процессов в астрофизике, то есть принцип интегративности и междисциплинарный характер учебных предметов могут обеспечить отбор содержания астрофизических понятий для более полного раскрытия физической сущности явлений, происходящих на различных небесных телах и космическом пространстве.

Важную особенность в построении такой методики должны играть интегративность и междисциплинарный характер того или иного понятия астрофизики. Отбор содержания астрофизики для каждого профиля в отдельности с учетом междисциплинарного характера позволяет обеспечить формирование у учащихся современной естественнонаучной картины мира, развитие их творческих способностей, повышение их культурного и образовательного уровня; способствовать выработке практических умений и навыков, необходимых в повседневной жизни.

Список использованной литературы

1. Васильев, А.А. Астрономия в школьном образовательном процессе: вчера, сегодня, завтра, 2017
2. Коренев Г.В. Механика, 2015
3. Винник М.А. К вопросу о роли астрономического образования в обучении и развитии учащихся, 2019
4. Марков В.Н., Пухов Н.М. Современная физика: концептуальные и методические основы изучения, 2007
5. Левитан Е.П. Быть или не быть школьной астрономии, 2018
6. Левитан Е.П. Современная концепция астрономического образования, 2013