

ИСТОЧНИКИ ДИДАКТИКИ АСТРОНОМИИ И СВЯЗЬ ЕЕ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Равшанова Саодат Дилшодовна

Магистрант по специальности «Методика преподавания точных и естественных наук»
НавГПИ

Научный руководитель: д.т.н., доцент Д.И.Камалова

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7443610>

Аннотация. В данной статье рассматриваются источники дидактики астрономии и связь ее с другими науками. По мере развития науки происходит углубление и расширение процесса познания. Наука стремится к всестороннему изучению всех своих объектов и установлению всеобщей связи процессов и явлений в единстве с окружающим миром.

Ключевые слова: астрономия, дидактика, педагогика, интеграция, методология, теория, практика.

SOURCES OF DIDACTICS OF ASTRONOMY AND ITS RELATIONSHIP WITH OTHER SCIENCES

Abstract. This article discusses the sources of didactics of astronomy and its connection with other sciences. As science develops, the process of cognition deepens and expands. Science strives for a comprehensive study of all its objects and the establishment of a universal connection between processes and phenomena in unity with the surrounding world.

Keywords: astronomy, didactics, pedagogy, integration, methodology, theory, practice.

Источники дидактики астрономии как науки: методологической основой дидактики астрономии является диалектико-материалистическая теория познания, учение об обучении и воспитании; теория развивающего обучения; психологическая теория деятельности и современная теория формирования научных понятий; идея системного подхода в обучении и дидактические принципы единства обучения, воспитания и развития, научности и систематичности, сознательности и творческой активности учащихся, наглядности, прочности усвоения знаний и всестороннего развития познавательных сил учащихся.

Поскольку процесс учебного познания является отражением научного познания, дидактика астрономии связана с общественными, гуманитарными и естественно-математическими науками.

Связь дидактики астрономии с философией обусловлена тем, что астрономия как наука имеет не только специальный, но и общечеловеческий, гуманитарный аспект, вносит наибольший вклад в выяснение места человека и человечества во Вселенной, в изучение отношения «человек – Вселенная». Астрономия отвечает на ряд коренных, мировоззренческих вопросов. Важнейшей задачей преподавания астрономии является формирование научного мировоззрения учащихся, развитие у них естественнонаучного стиля мышления и понятия о физической картине мира как синтеза астрономических, физических и философских понятий и идей. В обучении астрономии нельзя обойтись без философских обобщений. В процессе обучения астрономии учащиеся должны постепенно знакомиться с тем, как строится научное познание, с методами науки и законами научного познания, что также требует возвращения к проблемам философского характера,

поскольку исследование особенностей, законов, общих методов познания – предмет философии.

При исследовании любых объектов познания астрономии можно наблюдать проявление основных, фундаментальных законов, хотя по ряду причин (возрастные особенности учащихся, ограниченность учебного времени и т.д.) не все они пригодны для демонстрации действия этих законов во Вселенной в ходе обучения астрономии в общеобразовательной школе; учитель должен выбирать те из них, в которых действие законов философии проступает наиболее зримо.

Из философских принципов при изучении астрономии в школе следует раскрывать те, которые:

1. Проявляются при рассмотрении ряда объектов познания астрономии, изучаемых в курсе, и органически связаны с учебным материалом;

2. Необходимы для более глубокого и правильного понимания сущности астрономических законов и теорий, космических объектов, процессов и явлений;

3. Логичнее всего раскрываются при изложении астрономического материала, а не в ходе изучения других учебных дисциплин.

При определении круга философских обобщений, которые могут и должны быть сделаны в процессе изучения астрономии, нужно исходить из принципов:

1. Учета мировоззренческой значимости философского положения и его места в логике философии.

2. Учета связи философского принципа (положения) с содержанием курса и его роли в понимании астрономического материала.

3. Учета доступности.

Как один из разделов общей педагогики, дидактика астрономии имеет неразрывную связь с другими педагогическими науками.

Неразрывная связь дидактики астрономии с общей педагогикой и теорией образования и обучения обусловлена тем, что дидактика астрономии сама является лишь одной из областей (отраслей) педагогики, исследующей процесс обучения основам одной из конкретных естественно-математических наук на основе совокупности теорий образования, воспитания и развития подрастающего поколения, рассматривающих основные, наиболее общие и важные проблемы познавательной деятельности людей, и положения и закономерности, свойственные процессу обучения для всех учебных дисциплин.

Связь дидактики астрономии с дидактиками других естественно-математических учебных дисциплин обусловлена сложными, многообразными, постоянно углубляющимися связями между самими науками.

Растущая взаимосвязь астрономии с другими естественно-математическими науками обусловлена современными тенденциями в развитии познания окружающего мира, разрастанию и укреплению «меж научных» связей и ликвидации монополизма на исключительно «свои» объекты науки с использованием собственных специфических методов исследования.

По мере развития науки происходит углубление и расширение процесса познания. Наука стремится к всестороннему изучению всех своих объектов и установлению всеобщей связи процессов и явлений в единстве с окружающим миром.

Наиболее тесно астрономия связана с физикой. Астрономия использует физические знания для объяснения космических явлений и процессов, установления природы и основных характеристик и свойств космических объектов и их систем. Уровень современных физических знаний достаточен для объяснения большинства явлений и процессов в макро- и микромире, основанных на взаимодействиях атомных ядер, электронных оболочек атомов и квантов электромагнитного излучения – с их помощью во Вселенной можно объяснять возникновение, состав, строение, энергетику, движение, эволюцию и взаимодействие звезд, туманностей, планетных тел и их систем.

Физика использует данные астрономических наблюдений для корректировки известных физических законов и теорий; открытия новых физических явлений, процессов и закономерностей; экспериментального подтверждения законов и теорий; исследования принципиально не воспроизводимых или трудновоспроизводимых в земных лабораториях физических объектов, явлений и процессов (термоядерные реакции, поведение горячей плазмы в магнитном поле, эффекты релятивистской теории и т.д.).

На этой основе быстро развивается процесс интеграции физики и астрономии, объединенных в астрофизику. Предметами изучения в современной астрофизике и физике элементарных частиц стала область субъядерных взаимодействий, некоторые аспекты взрывов звезд, активности галактических ядер и квазаров, нейтронные звезды и черные дыры, проблема «скрытой массы», сингулярности и осцилляций Вселенной. Создается единый понятийный аппарат: астрофизические понятия, являясь понятиями астрономическими, в то же время могут рассматриваться как физические, отнесенные к космическим объектам, явлениям и процессам. Физика высоких энергий и космология совместно разрабатывают теорию Великого объединения, сводящую виды физических взаимодействий к единому началу и объясняющую антропный принцип и перспективы развития материального мира в целом.

Взаимодействие этих наук привело к коренному изменению многих прежних способов применения астрономических знаний. Так, например, необходимость в точном определении моментов и промежутков времени стимулировала развитие астрономии и физики; вплоть до середины XX века астрономические способы измерения, хранения времени и его эталоны лежали в основе мировой Службы Времени; в настоящее время развитие физики привело к созданию более точных способов определения и эталонов времени, которые стали использоваться астрономами для исследования явлений, лежавших в основе прежних способов измерения времени. До середины XX века основными способами определения географических координат местности, морской и сухопутной навигации были астрономические наблюдения. С появлением радиофизики и космонавтики, широким применением радиосвязи и навигационных спутников в астрономических методах нужда в какой-то мере отпала, и сейчас вышеупомянутые разделы физики и технологии позволяют астрономам и географам уточнять фигуру и некоторые другие характеристики Земли.

Взаимодействие астрономии и физики продолжает оказывать влияние на развитие других наук, технологии, энергетики и различных отраслей народного хозяйства; наиболее известным, хрестоматийным примером стало создание и развитие космонавтики.

Вышесказанное обусловило теснейшую связь дидактики астрономии и методики преподавания физики – теории и практики обучения физике в средних и высших учебных

заведениях: часть учебного материала изучается в рамках обеих учебных дисциплин; предметы изучения частично перекрываются; много общего в методах изложения и контроля за усвоением учебного материала.

Межпредметные связи курсов астрономии и математики исторически обусловлены их глубоким взаимным развивающим влиянием, необходимостью и результативностью широчайшего применения в науке математических знаний, математических способов обработки информации.

Пропедевтика астрономических знаний в школе начинается на уроках математики в первом классе при формировании представлений о способах и единицах измерения времени, календарях. Элементы астрономии обогащают курс математики, демонстрируют универсальность математических методов, увеличивают интерес учащихся к изучению математики. Решение задач с астрономическим содержанием позволяет сделать их более наглядными, доступными и интересными.

Умения и навыки, приобретенные при изучении математики, используются в курсе астрономии (применение приемов приближенных вычислений при решении задач и проведении расчетов, оценивающих порядок величины; замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов в радианной мере; пользование логарифмической шкалой; использование калькуляторов и персональных компьютеров и т.д.).

Математическая подготовка учащихся выпускных классов вполне достаточна для успешного формирования понятий разделов классической астрономии и позволяет усваивать знания по астрофизике и космологии; особенности построения и содержания курса математики средней школы позволяют изучать в его рамках ряд вопросов сферической астрономии и астрофотометрии (небесная сфера; время и календарь; определение небесных и географических координат; определение блеска, светимости и абсолютной звездной величины звезд; измерение космических расстояний и размеров космических тел и т.д.).

Астрономию и химию связывают вопросы происхождения и распространенности химических элементов и их изотопов в космосе, химическая эволюция Вселенной. Возникшая на стыке астрономии, физики и химии наука космохимия тесно связана с астрофизикой, космогонией и космологией, изучает химический состав и дифференцированное внутреннее строение космических тел, влияние космических явлений и процессов на протекание химических реакций, законы распространенности и распределения элементов в Метагалактике, сочетание и миграция атомов при образовании вещества в космосе, эволюция изотопного состава элементов. Большой интерес для химиков представляют исследования химических процессов, которые из-за их масштабов или сложности трудно, или совсем не воспроизводимы в земных лабораториях (вещество в недрах планет, синтез сложных химических соединений в темных туманностях и т.д.).

В основе меж предметных связей астрономии и химии в средней школе лежит изучение вещества.

Учитель астрономии может использовать усвоенные при изучении химии сведения о свойствах различных химических соединений, составе и строении веществ и т.д., расширяя возможности применения знаний в различных ситуациях для более глубокого усвоения отдельных понятий и закономерностей. Многообразие астрономических явлений

может использоваться для демонстрации и объяснения различия между физическими и химическими явлениями, наиболее заметными на примере изучения плазмы, – состояния вещества, наиболее распространенного в Метагалактике.

Можно предложить опережающее изучение в курсе химии астрономического материала о возникновении химических элементов; о термоядерных реакциях и образовании тяжелых химических элементов в недрах звезд; эволюции вещества в Метагалактике; реакциях синтеза сложных органических соединений в туманностях; о распространенности химических элементов, их изотопов и химических соединений в космосе; о химии Солнечной системы: составе Солнца и планетных тел; внутреннем строении Земли и планет, сложных химических реакциях, протекающих в их недрах под действием высоких давлений и температур; кометах; парниковом эффекте в атмосферах Земли и Венеры; образовании и химической эволюции атмосферы, гидросферы и литосферы Земли, роли в ней биогенных факторов и т.д.

Астрономию и физическую географию, а также геофизику связывает изучение Земли как одной из планет Солнечной системы, ее основных физических характеристик (фигуры, вращения, размеров, массы и т.д.) и влияние космических факторов на географию и геологию Земли: строение и состав земных недр и поверхности, рельеф и климат, периодические, сезонные и долговременные, местные и глобальные изменения в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли; магнитные бури, приливы, смена времен года, дрейф магнитных полей, потепления и ледниковые периоды и т.д., возникающие в результате воздействия космических явлений и процессов (солнечной активности, вращения Земли вокруг оси и вокруг Солнца, вращения Луны вокруг Земли и др.); а также не потерявшие своего значения астрономические методы ориентации в пространстве и определения координат местности. Одной из новых наук стало космическое земледевие – совокупность инструментальных исследований Земли из космоса в целях научной и практической деятельности.

Межпредметные связи астрономии и географии в среднеобразовательных школах имеют глубокие исторические традиции. Главной целью развития астрономических знаний и основной деятельностью астрономов XVIII-XIX века было их применение для улучшения картографии, требующее знаний, умений и навыков проведения астрономических наблюдений, на основе которых определяются горизонтальные и экваториальные небесные координаты светил, и точное время.

Следует использовать межпредметные связи наук для пропедевтики астрономических (в основном астрометрических) знаний в среднем звене: помимо материала о некоторых физических характеристиках, внутреннем строении, рельефе, гидросфере и атмосфере Земли, в курсе географии рассматриваются отдельные стороны развития литосферы и методы определения возраста горных пород, что имеет определенное отношение к космогонии; влияние отдельных космических явлений на земные процессы и явления; предусматривается проведение наблюдений ряда небесных явлений: восхода, захода и полуденной высоты Солнца, фаз Луны, обучение ориентации на местности по Солнцу. При изучении астрономии ряд понятий курса географии актуализируется, повторяется, обобщается и закрепляется на новом более высоком уровне при использовании объяснения природы небесных явлений, порожденных вращением Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца (условия видимости светил на разных широтах,

часовые пояса, местное и декретное время, смена времен года и т.д.); при изучении материала о Земле, как одной из планет Солнечной системы и основных физических характеристик, внутреннего строения, рельефа, физических условий на поверхности планетных тел; теории формирования планетных систем.

Связь астрономии и биологии определяется их эволюционным характером. Астрономия изучает эволюцию космических объектов и их систем на всех уровнях организации неживой материи аналогично тому, как эволюция живой материи изучается биологией. Все космические объекты и их системы, подобно биологическим, эволюционируют с характерными для них шкалами времени. Эволюция неживой материи идет «от простого к сложному». Существование и развитие объектов обусловлено внутренними динамическими процессами; движущими факторами эволюции являются расширение Метагалактики (Вселенной) и гравитационная неустойчивость. Взаимосвязь астрономии и биологии обусловлена взаимным влиянием эволюций неживой и живой природы.

Все остальные естественные науки не являются в полной мере эволюционными: они претерпевают изменения лишь в свете развития идей и понятийного аппарата, методов и инструментов исследований, позволяющих расширять и углублять наши знания об объектах познания данных наук, но сами материальные объекты при всем богатстве их взаимных связей не эволюционируют: действие фундаментальных законов физики извечно и не зависит от времени, необратимые процессы исследуются лишь в некоторых разделах физики (термодинамике и т.д.); законы химии также обратимы и могут рассматриваться как описание физических взаимодействий электронных оболочек атомов; география и геология, в самом широком смысле, являются разделами астрономических наук планетологии и планетографии.

REFERENCES

1. Сурдина В.Г. «Справочник любителя астрономии». М. УРСС. 2002.
2. Мамадазимов М.М. «Астрономия». Т. Учитель. 2004.
3. Кононович Э.В., Мороз В.И. «Общий курс астрономии». М. УРСС. 2004.
4. Камалов И.Р., Камалова Д.И., Сайфуллаева Г.И. Программа ЭВМ для электронного учебного пособия «Роль передовых и инновационных педагогических технологий при обучении астрономии». Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. №DGU 06407. 2019.