

ПУГАЧЕВА А. П. (Белгород)

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ

Мы являемся свидетелями огромных изменений, которые происходят в одной из древнейших наук — астрономии, свидетелями подлинной революции. Бурное развитие науки о Вселенной и выход Человека в космос вызвали большой интерес широких масс к астрономическим знаниям. Задача учителя астрономии состоит в том, чтобы поддерживать и развивать этот интерес у учащихся школы, доведя его до познавательного интереса. Познавательный интерес — это не всякий интерес к предмету, это интерес, вызывающий множество вопросов, с которыми учащиеся обращаются к учителю, ищут ответ на них в книгах, журналах, передачах по радио и телевидению. Зародившись, интерес к предмету продолжает существовать долго, переходя в привычку, потребность человека.

Учитель астрономии в настоящее время располагает большими возможностями для формирования такого интереса, развития познавательной активности учащихся. Сейчас издается много научной и научно-популярной литературы, учебных и наглядных пособий, замечательный журнал «Земля и Вселенная», где ведущие ученые страны рассказывают о последних достижениях науки и ее проблемах, ежегодник «Наука и человечество», где ученые мира публикуют важнейшие открытия в астрономии. Издана «Методика преподавания астрономии». В журнале «Физика в школе», в отдельных сборниках публикуются методические советы учителю, делается попытка совершенствовать учебник астрономии. Казалось бы, имеется все, необходимое для того, чтобы знания учащихся были на уровне современного состояния науки.

Однако эти возможности пока что используются преподавателями астрономии недостаточно.

Студенты физико-математического факультета, приступающие к изучению астрономии в институте, обычно воспомина-

ют, что они когда-то в школе слышали о строении Галактики, слышали о звездах и т. д. Слышали, но не больше. Почти никто из них не читал ни научной, ни научно-популярной литературы.

Многопредметность, большая загруженность учащихся десятого класса и малое число часов, отводимых на изучение астрономии, налагают на учителя большую ответственность в деле организации учебной работы. Изучение астрономии должно дать определенный минимум конкретных знаний, навыков. Астрономии принадлежит одна из ведущих ролей в деле формирования диалектико-материалистического мировоззрения учащихся. Конечно, специализироваться по астрономии будут немногие, но многие из учащихся могут и после окончания школы следить за развитием этой науки, читая книги, журналы, слушая лекции, участвуя в научно-атеистической пропаганде.

Многолетний личный опыт преподавания астрономии в школе показывает, что развитие познавательной активности учащихся необходимо проводить на каждом уроке, начиная с первого урока, когда учитель рассказывает о том, что предстоит изучать в курсе астрономии. На этом уроке надо ознакомить учащихся с современными научными представлениями об окружающем нас мире, о строении Галактики, Солнечной системы, месте Земли во Вселенной. Следует рассказать им о том, как разнообразно и многочисленно звездное население, как ученые, находясь на нашей маленькой планете Земля, изучают этот удивительный и бесконечный мир. Необходимо показать учащимся на примерах, как меняются взгляды современной науки, показать, что астрономия сейчас переживает такую пору в своем развитии, когда можно каждый день ожидать самых неожиданных открытий. Ни один учебник астрономии не может успевать за новыми открытиями в этой области знаний. Поэтому необходимо читать дополнительную литературу, журналы, слушать передачи по радио и телевидению. Надо сказать учащимся, что на изучение астрономии в школе отводится всего один урок в неделю и поэтому изучение предмета будет идти напряженно, с максимальным использованием каждой минуты.

Первый урок всегда вызывает большой интерес учащихся, и они ждут его продолжения. На всех последующих уроках необходимо укреплять этот интерес и, прежде всего, таким сообщением темы урока, которая создает проблемную ситуацию, настраивающую учащихся на активные поиски зависи-

мости между явлениями, на отыскание их причин. Например, перед изучением вопроса об экваториальных небесных координатах вспоминаем с учащимися о том, как определяется местоположение любой точки на поверхности Земли.

— Широтой и долготой места.

А на небе? Оказывается, тоже координатами.

После этого объявляем тему урока.

Аналогичную вступительную беседу следует провести и перед изучением «Горизонтальных небесных координат». Во вступлении к названному уроку учащимся говорится примерно следующее: «Мы знаем, что склонением светила называют угловое расстояние его от небесного экватора, прямым восхождением — расстояние светила от первого экваториала. Но как измерить эти углы? Как практически измерить эти координаты? Для этой цели вводится другая система координат — горизонтальная». После такого вступления учащиеся внимательно следят за изложением материала: определением горизонтальных координат и их практическим измерением, за тем, как горизонтальные координаты переводятся в экваториальные и т. д. Подобную же проблемную ситуацию можно создать и перед прохождением тем: «Созвездия», «Определение координат места на Земле», «Определение расстояний до небесных тел», «Закон всемирного тяготения и его следствия», «Видимое движение Солнца», «Как астрономы изучают физическое состояние небесных тел», «Строение Галактики», «Происхождение звезд и планет» и других, т. е. практически перед изложением любого вопроса.

Над отдельными проблемами следует заставлять задумываться учащихся более продолжительное время, составляя их в качестве домашних заданий. Например, после того как изучили гипотезы об образовании небесных тел, следует поставить перед учащимися такие вопросы:

1. Чем отличаются звезды от планет? На этот вопрос учащиеся, обычно, не отвечают сразу. На него нет прямого ответа и в учебнике. Вопрос остается без ответа и задается на дом. На следующий урок многие учащиеся приходят с уже решенной проблемой (звезды от планет отличаются массой).

2. Как определяют химический состав атмосфер планет? (По спектру Луны).

3. Как можно обнаружить существование жизни в космосе? (С помощью радиосигналов).

4. Какой самый убедительный способ доказательства сферичности Земли в настоящее время? (Полет искусствен-

ных спутников Земли и фотографии Земли с помощью космических ракет и искусственных спутников).

Изложение любого вопроса по астрономии должно быть строго научным и на уровне современных представлений, ибо глубоко научное, достоверное отображение астрономических явлений не может оставить учащихся равнодушными и безучастными к процессу познания.

Современная астрономия — это, в основном, астрофизика, то есть наука, широко использующая методы и результаты современной физики для познания физической природы небесных тел и космического пространства. И данное обстоятельство обязательно должно найти свое отражение в преподавании астрономии. Учащимся вполне доступно серьезное изучение таких вопросов, как физические основы космических полетов, исследование химического состава атмосфер планет, звезд и туманностей, радиоастрономические методы исследования Солнца, звезд и Вселенной, методы нейтринной астрономии, проблемы решения вопроса о природе гравитации, физические основы энергии звезд и другие.

Изложение перечисленных вопросов на основе физических законов и теорий убеждает учащихся в материальном единстве мира, показывает силу познания законов науки для объяснения всей окружающей нас действительности, пробуждает у учащихся большой интерес к изучению этих законов и их границ применимости. Ссылка в нужный момент на знания учащихся по физике повышает их авторитет и вселяет уверенность в том, что и учащимся средней школы под силу разобраться в основных проблемах современной науки.

Активное и сознательное изучение астрономии совершенно невозможно без собственных наблюдений учащихся, в процессе которых они приобретают конкретные представления и практические умения и навыки, знакомятся непосредственно с теми небесными явлениями, знание которых совершенно необходимо для изложения астрономии на уроках. Такого рода наблюдения ознакомительного характера настолько важны, что при отсутствии их невозможно изложить астрономию с уверенностью, что учащиеся поймут ее надлежащим образом. Примерами названных наблюдений являются следующие:

1. Общее знакомство со звездным небом (созвездия и суточное движение звезд).
2. Видимое движение Солнца.
3. Видимое движение планет.
4. Видимое движение Луны и смена фаз Луны.

5. Поверхность Луны.
6. Смена фаз Венеры.
7. Спутники Юпитера и их движение.
8. Вращение Солнца и изменение вида солнечных пятен.
9. Цвета звезд.
10. Млечный Путь.
11. Изменение блеска переменных звезд.
12. Туманность Ориона.
13. Звездное скопление Плеяды.
14. Наблюдение солнечных и лунных затмений.
15. Наблюдение метеоров и метеорных потоков.
16. Наблюдение Марса.
17. Наблюдение Сатурна.
18. Наблюдение двойных и кратных звезд.
19. Наблюдение темных туманностей.

Большую ценность в организации активного познавательного интереса имеют и практические работы, которые проводятся учащимися вначале вместе с учителем, потом индивидуально в качестве выполнения различных домашних заданий. Примером таких заданий могут служить:

1. Определение направления меридиана (по гномону, по Полярной звезде, Солнцу и часам, по Луне и часам, по южным звездам и звездным часам).
2. Определение географической широты по Полярной звезде, Солнцу, гномону (и высотомерам), по кульминирующим южным звездам.
3. Определение времени и географической долготы (по гномону, южным звездам, с помощью самодельного пассажного инструмента, по солнечным часам, кольцу Глазенапа).
4. Определение времени по созвездию Большой Медведицы.

Выполнение этих заданий дает конкретное представление о практическом применении астрономии, вселяет уверенность в свои силы, убеждает учащихся в том, что с помощью несложных измерительных инструментов можно (приблизительно) решать такие серьезные практические вопросы, как ориентировка на местности, определение географических координат места. Изготовление простейших приборов для индивидуальных измерений и работа с ними помогает более глубоко и осознанно понимать устройство и принцип действия настоящих приборов, с которыми работают ученые и специалисты.

Формированию глубокого познавательного интереса способствует также и решение задач. Последние дают учащимся

конкретные представления о размерах небесных тел, расстояниях между ними, о распределении отдельных элементов во Вселенной. При решении задач перед учащимися возникают картины движения небесных тел; школьники получают реальные представления о космических скоростях, космических расстояниях, о бесконечности Вселенной. В задачах перед учащимися ставятся все новые и новые проблемы, побуждая их к глубоким размышлениям. Одно дело, когда учитель рассказывает о практическом применении астрономии, другое — когда сами учащиеся, делая простые расчеты, хотя и приближенно, могут определить, когда будет ближайшее солнечное или лунное затмение, какова продолжительность сегодняшнего дня, скорость летящей к Марсу ракеты, когда запущенная на Венеру космическая станция достигнет ее поверхности и т. д. Решая подобные задачи, учащиеся сознательно, активно воспринимают изучаемый материал.

Задачи должны быть составной частью почти каждого урока астрономии и домашних заданий. Немало задач на протяжении всего учебного года можно решать с помощью подвижной карты звездного неба. Таких задач достаточно много в задачнике по астрономии для вуза, в пособии для учителей и учащихся Б. А. Волынского, Г. И. Малаховой, И. А. Стамейкиной «Задачи и упражнения по астрономии для средней школы». Учителю следует только «приспособить» эти задачи ко времени и месту прохождения материала. Решение задач с помощью звездной карты способствует быстрейшему запоминанию небесных светил и их расположения на небесной сфере.

Приведем примеры упомянутых задач, способствующих развитию у учащихся самостоятельности астрономических наблюдений, а следовательно, и познавательной активности. Эти задачи можно проверить наблюдениями и измерениями.

1. Определить картину неба над нашим горизонтом на 19 часов на сегодняшний день. Какие созвездия будут на севере, востоке, юге, западе? Какое созвездие в зените? Какие созвездия восходят в данный момент, какие заходят? Какие звезды находятся в верхней кульминации? На какой высоте над горизонтом находится Арктур?

На все указанные вопросы учащиеся дают ответ в классе, пользуясь звездной картой. Дома им предлагается проверить это наблюдениями и измерениями.

2. Пользуясь астрономическим календарем и звездной картой, определить время восхода, захода Солнца, точки вос-

хода и захода на горизонте, продолжительность дня и высоту в полдень. Проверить наблюдениями и измерениями.

3. Пользуясь астрономическим календарем, проложить путь планеты на звездной карте. Проверить наблюдениями.

4. На какой высоте над горизонтом Белгорода находится Полярная звезда? Проверить измерением.

5. Координаты Сатурна $0,7^{\circ}$ и $+2^{\circ}$. Видна ли планета у нас в 20 часов 20 сентября? Если видна, то какова ее высота над горизонтом и в каком созвездии она находится? Результаты проверить наблюдением и измерением.

Аналогичных задач учитель может составить достаточно много, чтобы поддерживать и развивать интерес учащихся к астрономическим наблюдениям и измерениям на протяжении всего учебного года.

В астрономии невозможно обойтись без массовой внеклассной работы в форме астрономических вечеров, олимпиад, викторин, докладов, лекций, выпуска газет, проведения школьных радиопередач. Подготовка и проведение массовых внеклассных мероприятий всегда вовлекает в работу большое число учащихся, предполагает использование научно-популярной, занимательной и фантастической литературы при подготовке к подобным мероприятиям. Все это вызывает глубокий интерес и у тех, кто готовит мероприятие, и у тех, кто слушает, смотрит его. Проводимый вечер, лекция, радиопередача должны быть поставлены эффектно, эмоционально, с тем, чтобы возникший интерес побудил к дальнейшему изучению затронутых вопросов. Такими мероприятиями также могут быть вечера и лекции на следующие темы:

1. Возможное и невозможное в научной фантастике.

2. Вечер-карнавал «Мы не рядовые члены Солнечной системы».

3. СССР. — родина космонавтики.

4. Вечер, посвященный загадкам космоса.

5. Занимательный вечер по астрономии.

6. Наша незнакомая планета.

7. Наш адрес во Вселенной.

8. Новые научные данные, полученные с помощью ракет и искусственных спутников Земли.

9. Проблемы происхождения жизни на Земле.

10. Как можно обнаружить жизнь в космосе?

11. О происхождении звезд, звездных систем и звездных миров.

12. Луна — наш ближайший сосед и др.

В любой школе должен работать и астрономический кружок, который организуется из учащихся 6—8-х классов. Учащиеся, работающие в таком кружке, получают первоначальные астрономические знания, которых должно быть достаточно, чтобы самостоятельно (если ученик ушел в техникум, специальную школу, не окончив средней школы) разбираться в популярной литературе, а ученику, который будет изучать астрономию в школе под руководством учителя, глубоко изучить научные основы предмета. Эти учащиеся всегда являются опорой и активными помощниками учителя в проведении любых внеклассных мероприятий по астрономии. Они могут с успехом помогать учителю при проведении кружковых занятий, чтении лекций для младших школьников, а также при проведении бесед среди населения, в выступлениях по школьному радио.
