

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Н.И. Перов, М.В. Прошлецова

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ-ГИМНАЗИЙ И ШКОЛ-ЛИЦЕЕВ ПО АСТРОНОМИИ



Перов Николай Иванович, канд физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретической и экспериментальной физики ЯГПУ.

Прошлецова Марина Витальевна - учитель физики школы-гимназии № 22 г. Ярославля

"Наука еще развивается по воле случая, почти без заботы о ней, как те дикие растения, плоды которых собирают в лесу первобытные народы."

Пьер Тейяр де Шарден
"Феномен человека".

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, благодаря наземным наблюдениям и исследованиям, проводимым с помощью космических аппаратов и искусственных спутников Земли и планет, собрана значительная научная информация о Солнечной системе, Галактике, Метагалактике. При этом объем экспериментальных данных быстро растет, что настоятельно приводит к необходимости разработки синтезирующих теорий, учитывающих новые факты и в сжатом виде интерпретирующих большие объемы информации. Таким образом, в современную эпоху, требующую новых идей для эффективного решения поставленных перед астрономией задач, остро ощущается потребность в исследователях, способных нетрадиционно подойти к поиску ответов на соответствующие вопросы. (Например, в проблеме образования и устойчивости Солнечной системы основными и нерешенными задачами считаются: происхождение и эволюция Луны, распределение спутников планет и астероидов, происхождение и природа планетных колец, распределение орбит комет и кометного вещества, эволюция

вращательного движения, резонансы в орбитально-вращательном движении небесных тел).

С другой стороны, малое количество часов, отводимое на изучение астрономии в средней школе, заставляет учителей астрономии искать (и находить!) новые формы обучения, рассматривая обучаемых не только как накопителей известных знаний, но и как производителей новых естественнонаучных знаний об астрономической Вселенной.

Совместный путь к истине обучаемого и обучающего в педагогической литературе описан от эпохи Конфуция до эпохи Ломоносова. Это направление познания природы сейчас известно как педагогика сотрудничества (сотворчества) [1-6]. Кстати, М.В.Ломоносов один из первых в российской педагогике широко использовал поисково-исследовательские методы обучения. Он предлагал студентам проводить собственные исследования, учиться выдвигать гипотезы, осуществлять теоретические обобщения [1].

Если организация научно-исследовательской работы студентов по астрономии освещена подробно [3], то попытки осмыслиния такой работы в школах, гимназиях, лицеях России являются весьма редкими. На необходимость и срочность подготовки талантливой молодежи - будущих ученых-исследователей Вселенной - указывают новые формы привлечения учащихся средних школ к научной деятельности. Кроме традиционно и регулярно проводимых олимпиад по астрономии и космической физике (от районных до всероссийской) три года существует Ярославская городская программа "Открытие" (организатор - Ярославский городской научно-педагогический центр), в рамках которой действует подсеминар "Астрономия", ежегодно проводится Ярославская городская научная конференция школьников. Авторы лучших творческих работ, подобно призерам олимпиад, получают существенные льготы при поступлении в высшие учебные заведения г.Ярославля. Фонд Дж.Сороса проводит ежегодный конкурс на гранты среди школьников, одним из условий которого являются заметные успехи в творческой деятельности соискателя. ВАКО "СОЮЗ" периодически проводит конкурсы работ учащихся по авиации и космонавтике. Журнал "Звездочет" информирует любителей астрономии о предстоящих российских и международных конференциях, на которых могут выступить с докладами по темам своих научных разработок представители средних учебных заведений.

По мнению авторов настоящей статьи, наилучшие условия для организации учебного

процесса по астрономии с элементами самостоятельно проводимых научных исследований складываются в школах-гимназиях и школах-лицеях по следующим причинам. В эти учебные заведения поступают ребята, определившие область своих интересов, по крайней мере к учебным предметам, и, в частности, интересующиеся астрономией. Здесь имеются классы ЭВМ IBM PC-386 и, следовательно, возможность проведения массовых численных экспериментов, о которых лет 10 назад не только студенты, но и преподаватели вузов не могли мечтать. Кроме того, доступ к базам данных о Вселенной через электронную почту (сеть INTERNET) позволяет быстро получать и обрабатывать соответствующую информацию. Для примера укажем, что результаты оригинальных наблюдений системы Плутон-Харон, выполненные на космическом телескопе им. Э.Хаббла в марте 1996 г., после заявки были получены исполнителем одной из творческих работ в апреле 1996 г. Важным условием успешного проведения научных астрономических работ школьниками является творческое содружество учителя астрономии конкретной школы и преподавателя вуза, с научными интересами, лежащими в области исследования космического пространства. В этом случае открывается широкий выбор тем и исследований по астрономии, которые характеризуются как экспериментальные, наблюдательные, теоретические или основанные на численных и статистических экспериментах. (На наш взгляд, статистические эксперименты, включающие систематизацию известных знаний и прогноз новых астрономических явлений, - одно из успешных направлений организации НИР в школе). Также отметим такую форму научной работы, как проведение научных наблюдений на астрономических обсерваториях.(Поиск комет и астероидов, покрытий звезд Луной, обнаружение неизвестных космических объектов, изучение переменных звезд, изучение физической природы планет). Подчеркнем, что имеется в виду получение научного знания и значимой оригинальной информации об окружающем нас мире, а не только простое воспроизведение знаний [6]. Когда преподавателю вуза и учителю астрономии удается пробудить творческие силы школьника, то результаты его научных исследований могут быть представлены не только на школьные и вузовские конференции, но и на всероссийские и международные научные конференции, посвященные астрономическим проблемам. Не исключается и публикация результатов в ведущем астрономическом издании -"Астрономическом журнале" и лидирующем планетологическом журнале "Астрономический вестник" РАН.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ОРГАНИЗАЦИИ НИР ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Изложенные выше идеи об организации

научно-исследовательской работы школьников по астрономии были апробированы в школе-гимназии N 22 г. Ярославля. В этом учебном заведении в 1995-1996 г. астрономия изучалась в двух одиннадцатых классах только во втором полугодии учебного года. В классе "естественников", в отличие от класса "гуманитариев", наряду с общим для всех учащихся курсом астрономии были предложены темы индивидуальных творческих работ из различных разделов астрономии (см. Приложение). Перед учащимися ставилась нерешенная проблема современной астрономии и требовалось найти, хотя бы в начальном приближении, оригинальное ее решение. В процессе решения творческой задачи учитывался уровень развития познавательных способностей учащихся [4], которые проводили астрономические наблюдения, численные эксперименты на ЭВМ, теоретические исследования Солнечной системы, нашей Галактики, Метагалактики. Из десятка тем четыре были представлены на городскую научную конференцию школьников (апрель, 1996), где был отмечен их высокий уровень разработки. Автор одной из тем разработал программу наблюдений системы Плутон-Харон с помощью космического телескопа Хаббла, связался с любителем астрономии из США и получил от него ответ о возможности осуществления этой программы. Автор другого исследования рассмотрел процесс сближения астероида Тоутатис с Землей и Марсом. Результаты его исследований были приняты к публикации в тезисах докладов научной конференции молодых ученых ЯГПУ (май, 1996), а также были представлены на международную конференцию "Астероидная опасность - 96", которая состоялась в Институте теоретической астрономии РАН в июле 1996 года в Санкт-Петербурге. Авторы шести докладов изъявили желание защищать свою творческую работу в качестве школьного экзамена по астрономии.

В будущем эту работу по организации НИР в гимназии предполагается продолжить, тем более, что нами разработана программа и составлен учебный план изучения астрономии в 9-11 классах, где количество учебных часов в три раза превышает обычное (1 час в неделю). Центральным пунктом программы является индивидуальная творческая, в том числе научно-исследовательская, работа учащихся школы-гимназии по астрономии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторы статьи полагают, что основная роль учителя и преподавателя вуза в организации научно-исследовательской работы школьников сводится не только к моделированию учебных проблем, но и, что является главным, к получению новых оригинальных знаний самими

учащимися. Это положение заметно отличается от суждений, высказанных в работах [3,5,6].

В заключение отметим, что учителя (и школьники), проявляющие интерес к астрономическим исследованиям, могут обратиться за консультацией на кафедру теоретической и экспериментальной физики Ярославского государственного педагогического университета им. К.Д.Ушинского или, при необходимости, в Ярославское астрономо-геодезическое общество "Меридиан", а также в городской научно-педагогический центр (Планетарий). В этих астрономических учреждениях г.Ярославля вам всегда будут рады и окажут содействие, которое, несомненно, приведет к успешному завершению ваших собственных исследований Вселенной.

Примечания

1. Буторина Т.С. М.В.Ломоносов и педагогика. Архангельск: Поморский педагогический университет, 1994. 224 с.
2. Матюнин Б.Г. Нетрадиционная педагогика. М.: Школа-Пресс, 1994. 96 с.
3. Палей А.Б. Научно-исследовательская работа студентов по астрономии. М.: Астрономическое общество, 1994. 192 с.
4. Познавательные процессы и способности в обучении. М.: Просвещение, 1990. 142 с.
5. Преподавание физики и астрономии в школе: состояние, проблемы, перспективы. Тезисы докладов региональной научно-методической конференции 21-22 апреля 1994 г. Нижний Новгород, 1994. 101 с.
6. Урок физики в современной школе. Творческий поиск учителей. М.: Просвещение, 1993. 288 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Темы докладов научной конференции "Проблемы современной астрономии", состоявшейся 22 мая 1996 г. в школе-гимназии N 22 г.Ярославля.

1. Установление закономерности между размерами спутников планет и расстоянием спутников до планет.
2. Определение числа спутников планет по известным параметрам планет.
3. Расчет параметров солнечного паруса для полета к Марсу.
4. Оценка числа планет, которые, возможно, формируются вблизи звезды β -Живописца.
5. Разработка методов определения массы Галактики.
6. Расчет времени полета к Марсу и обратно по орбитам с наименьшей затратой энергии.
7. Разработка методов определения расстояния до искусственного спутника Земли в случае пересечения им планеты по результатам угловых измерений.
8. Установление связи между температурой на поверхности планет и их расстоянием от Солнца.
9. Определение формы ядер и спиральных ветвей галактик.
10. "Гравитационный атом" и его свойства.
11. Определение параметров системы Плутон-Харон по результатам 60-летнего ряда наблюдений Плутона в Главной астрономической обсерватории РАН.
12. Прогноз сближений тел Солнечной системы.