УДК 373.5.016:53

О. В. Гукова

O. V. Gukova

Гукова Оксана Валентиновна, учитель физики, МБНОУ «Гимназия № 44», г. Новокузнецк.

Gukova Oksana Valentinovna, the teacher of physics, non-typical Municipal budget educational institution «Gymnasium № 44», Novokuznetsk.

ВОЗМОЖНО ЛИ ПРЕПОДАВАТЬ ФИЗИКУ ПО СОВРЕМЕННЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ?

IS IT POSSIBLE TO TEACH PHYSICS IN ACCORDANCE WITH MODERN EDUCATIONAL STANDARDS?

Аннотация. *Статья посвящена проблемам современного преподавания физики. Приводится пример урока, построенного по современным образовательным стандартам. После чего проводится анализ и сравнение этого урока с традиционной формой преподавания.*

Annotation. *The article is devoted to the problems of modern physics teaching. An example of a lesson based on modern educational standards is given. After that, the analysis and comparison of this lesson with the traditional form of teaching is conducted.*

Ключевые слова: *проблемы современного преподавания физики, урок по ФГОС, атмосферное давление, интересные задания по теме атмосферное давление.*

Keywords: *problems of modern physics teaching, GEF lesson, atmospheric pressure, interesting tasks on atmospheric pressure.*

Проблемы современного подхода к преподаванию физики, на мой взгляд, состоят в специфике предмета. Физика – достаточно объемная наука. Фактически каждый урок – новая тема. Причем для успешного (результативного) преподавания необходимо соблюдать основные принципы преподавания:

1. Живой эксперимент.
2. Логика изложения материала. Т. е. все формулы и законы в обязательном порядке выводить.
3. Правильные математические расчеты. К сожалению, реальный уровень математического образования ученика не всегда соответствует желаемому.

Все это предполагает много **интенсивной работы учителя на уроке**. Многие учителя ленятся ставить эксперимент, им проще загрузить видео или «показать на пальцах». Думают, что не имеет смысла выводить формулу, проще дать готовую. Не считают нужным объяснить математику (проще сослаться на то, что это еще не проходили). Эта лень хорошо маскируется под современные стандарты образования, которые ориентируют на самостоятельную деятельность учащихся. Т. е. можно пол-урока посвятить организации этой самостоятельной деятельности, вместо того, чтобы объяснять материал.

На моей практике не встречался ни один «достойный» урок по физике, построенный по современным стандартам. Я решила попробовать разработать его сама.

Структура урока обретения новых знаний

1. Мотивационный этап.
2. Этап актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия
3. Выявление затруднения: в чем сложность нового материала, что именно создает проблему, поиск противоречия
4. Разработка проекта, плана по выходу их создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения.
5. Реализация выбранного плана по разрешению затруднения. Это главный этап урока, на котором и происходит "открытие" нового знания.
6. Первичное закрепление нового знания.
7. Самостоятельная работа и проверка по эталону.
8. Включение в систему знаний и умений.
9. Рефлексия, включающая в себя и рефлексию учебной деятельности, и самоанализ, и рефлексию чувств и эмоций [1].

Учебная тема: Давление.

Класс: 7.

Тема урока: Атмосферное давление.

Тип урока: Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков.

Цели урока

Цель учителя: Изложение представления об атмосферном давлении.

Цель учащегося: Формирование представления «атмосферное давление».

Планируемые результаты

Предметные: Знать факторы от которых зависит атмосферное давление и как его можно измерить. Уметь объяснять явления, которые происходят под действием атмосферного давления. Уметь решать задачи на атмосферное давление.

Метапредметные: На примере раскрытия природы атмосферного давления, уметь объяснять явления, наблюдаемые в различных областях науки и техники.

1 этап: *мотивационный (1 мин).*

Учитель настраивает учеников на успешную работу. Проверяет присутствующих. Можно зачитать эпиграф:

«Мы погружены на дно безбрежного моря воздушной стихии,
которая имеет вес, причем он наибольший у поверхности Земли».

Э. Торричелли

2 этап: *Этап актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия (2 мин).*

Проблемный вопрос: Как вылить воду из бутылки в сосуд с водой? Демонстрация. Почему вода не вытекает, если горлышко бутылки находится в воде?

Ученики устраивают «Мозговой штурм», в результате которого, приходят к выводу: «Воздух обладает весом, потому что на все тела действует сила тяжести». Формулируют тему урока: «Атмосферное давление». И определяют цели:

1. Дать определение атмосферному давлению.
2. От чего оно зависит.
3. Как его можно измерить?
4. Какие явления можно объяснить с помощью атмосферного давления?

3 этап: *Выявление затруднения: в чем сложность нового материала, что именно создает проблему, поиск противоречия (3 мин).*

Как вычислить вес воздуха? Почему существует атмосфера? Как измерить давление, которое она производит? От чего оно может зависеть? Какие приборы существуют для определения давления атмосферы, в чем их принцип действия? Как решать задачи по данной теме? Как объяснять явления с атмосферным давлением? И т. д.

4 этап: *Разработка проекта, плана по выходу их создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения (2 мин).*

Лучше всего изучение нового материала построить на наводящих вопросах учителя и путем «мозгового штурма» и наглядного эксперимента на них отвечать. **Любой другой вариант изучения нового материала приведет к увеличению времени его изучения, либо уменьшению объема полезной информации**.

5 этап: *Реализация выбранного плана по разрешению затруднения. Это главный этап урока, на котором и происходит «открытие» нового знания (15-20 мин).*

Учитель: Воздух обладает весом, потому что на все тела действует сила тяжести. Как вычислить вес воздуха?

Ученики: Вес воздуха легко вычислить, зная его массу. Измерение массы воздуха (мысленный опыт с шаром для взвешивания воздуха). Зная массу и объем можно рассчитать плотность воздуха ($\rho_{возд} = 1{,}3$ кг/м^3). Следовательно, каждый 1 м^3 воздуха вблизи поверхности Земли имеет массу 1,3 кг и вес 13 Н, поэтому оказывает давление.

Учитель: Воздушную оболочку, окружающую Землю, называют атмосферой (атмос – воздух; сфера – шар). Атмосфера простирается на несколько тысяч километров (мы живем на дне огромного воздушного океана). Верхние слои сжимают нижние слои, нижний слой сжат больше всего, и передает давление по всем направлениям. Все тела, находящиеся на Земле, испытывают атмосферное давление. Почему существует воздушная оболочка вокруг Земли?

Ученики: Потому что Земля притягивает к себе молекулы воздуха. (Вторая космическая скорость 11200 м/с. Средняя скорость теплового движения молекул газа 500–600 м/с).

Учитель: Почему молекулы воздуха не падают на Землю?

Ученики: Вследствие своего теплового движения. Сжатию атмосферы, вызванному земным тяготением, препятствует тепловое движение.

Учитель: А если атмосферу охладить до абсолютного нуля температуры (-273 °С)?

Ученики: Да. (При температурах ниже -196 °С азот и кислород будут в жидком состоянии. Польется азотно-кислородный дождь).

Учитель: Почему плотность воздуха быстро уменьшается с высотой (на каждые 5,5 км в 2 раза)? Почему атмосфера не имеет четкой границы?

Ученики: Потому что гравитация и тепловое движение молекул.

Учитель: Рассчитать атмосферное давление можно было бы по формуле: $P = \rho gh$, но ее в данном случае нельзя использовать. Почему?

Ученики: Т. к. плотность воздуха меняется с высотой. У газа нет «слоев», он занимает весь предоставленный ему объем.

Учитель: Однако измерить атмосферное давление можно с помощью метода, предложенного в XVII веке Торричелли. Описание опыта Торричелли (высота столба ртути порядка 750 мм). Почему ртуть не выливается (рис. 1)?

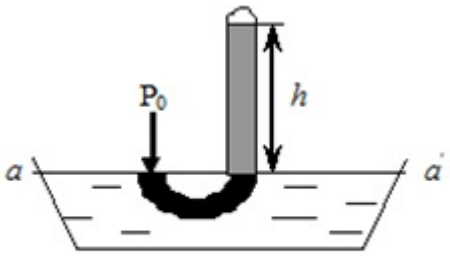

Рис. 1. Опыт Торричелли

Ученики: Из-за давления атмосферы (сообщающиеся сосуды).

Учитель: Найдем на рисунке сообщающиеся сосуды (уровень аа'). Давление слева $P_1 = P_0$, давление справа $P_2 = \rho gh$. Поскольку $P_1 = P_2$, то $P_0 = \rho gh = 101325$ Па. Как будет изменяться высота столбика ртути при увеличении (уменьшении) атмосферного давления?

Вывод: *Атмосферное давление равно давлению столба ртути в трубке Торричелли.*

Трубка Торричелли – жидкостный барометр (1742 г). За единицу давления в этом приборе принят 1 мм.рт.ст. ≈ 133 Па. В зависимости от метеоусловий (изменение температуры, циклон, антициклон) атмосферное давление изменяется (заметил Торричелли). Нормальным считается давление P_0 = 760 мм.рт.ст. = 101325 Па ≈ 101 кПа.

Дополнительная информация: Самое высокое давление зарегистрировано 31 декабря 1968 года в городе Агата (Сибирь) – 812,92 мм. рт. ст. Самое низкое 652,55 мм.рт.ст. – у острова Гуам во время циклона 12 октября 1979 года.

При нормальном атмосферном давлении высота оливкового масла в жидкостном барометре, установленного на родине Торричелли, достигает 11 м.

При небольших подъемах в среднем на каждые 12 м подъема давление уменьшается на 1 мм. рт. ст. Демонстрация с трехлитровой банкой (при подъеме столбик жидкости перемещается к открытому концу стеклянной трубки). Высотомеры. Опыт с магдебургскими полушариями. Применения: вакуумная сцепка дли вагонов, присоски.

На практике используют металлический барометр (анероид). Устройство и принцип действия барометра (зарисовать в тетрадь с обозначением каждого узла).

Анекдот

Учитель спрашивает ученика:

- Сергеев! Вы знаете разницу между термометром и барометром?

- Отлично знаю.

- Прекрасно! Так скажите, в чем она заключается?

- В совершенных пустяках, господин учитель: один обыкновенно висит внутри комнаты, а другой снаружи!

6 этап: *Первичное закрепление нового знания с проговариванием во внешней речи (5-10 мин).*

Опыты, доказывающие существование атмосферного давления. Класс делится на 7 групп, и каждая группа работает над объяснением демонстрации.

Объяснить демонстрации:

- Тепловой фонтан с пластиковой бутылкой.
- Втягивание в бутылку очищенного и сваренного вкрутую яйца.
- Демонстрация принципа действия ливера (подъем жидкости в трубке на любую высоту).
- Перевернутый стакан с водой (почему вода не выливается)?
- Опыт со стаканом, который опускают вверх дном в сосуд с водой. Почему вода не входит в стакан? Почему «нарушается» закон сообщающихся сосудов?
- Почему вода поднимается вслед за поршнем насоса?
- Длинную свечу установить в блюдце с водой, а сверху надеть сферическую колбу с узким длинным горлом. Что произойдет после того, как свеча погаснет?

7 этап: *Самостоятельная работа и проверка по эталону (10 мин).*

Решение задач и ответы на вопросы (можно по группам или вариантам, количество задач и вопросов по усмотрению, в зависимости от уровня подготовки класса).

Задачи:

1. Какова масса воздуха в кабинете физики?
2. Рассчитайте силу, с которой воздух давит на поверхность раскрытой перед вами тетради.
3. У подножья горы барометр показывает 740 мм.рт.ст, а на вершине горы 678 мм. рт. ст. Используя эти данные, определите высоту горы.
4. Площадь невесомого поршня, плотно прилегающего ко дну и стенкам цилиндра, равна 0,02 м^2. Какой груз может удержать поршень, если атмосферное давление нормальное.
5. Атмосферное давление у поверхности Венеры – 10,3 МПа, сила тяжести – 1,2 раза меньше, чем на Земле. Какова будет на Венере высота столба ртути в барометрической трубке?

Вопросы:

1. Каков принцип действия присоски? Смог бы геккон бегать по потолку на Марсе?
2. Почему по вязкой и топкой почве коровы легче передвигается, чем лошади?

3. Почему не выливается вода из перевернутой вверх дном бутылки, если горлышко ее погружено в воду?
4. Почему в жидкостных барометрах используют ртуть, а не воду?
5. Зачем космонавту нужен скафандр?
6. На какой высоте начинается космос?
7. Каким барометром, ртутным или анероидом, можно измерить давление на борту орбитальной станции?
8. Давление – величина векторная или скалярная?
9. На какую высоту на Марсе поднимется столбик ртути в барометре, если давление его атмосферы составляет 0,01 от атмосферного давления на Земле?
10. Предложите конструкцию прибора для измерения высоты полета самолета (альтиметра).
11. Могут ли летчики точно определить высоту полета с помощью барометра-альтиметра, если величина атмосферного давления меняется с погодой?
12. Как быстрее всего перелить воду из одного стакана в другой, не касаясь их руками?
13. В заполненном жидкостью герметичном сосуде всплывает пузырек воздуха. Как изменяется при этом давление на дно сосуда?

8 этап: *Включение в систему знаний и умений (1 мин).*

Домашнее задание: обязательно по учебнику параграф и упражнение. Отдельно на оценку домашние творческие (на выбор):

1. Охладив воздух в холодильнике, докажите с помощью рычажных весов, что он плотнее теплого.
2. С какой силой давит на вас столб атмосферного воздуха?
3. Пропихните внутри пустой бутылки воздушный шарик, а горловину шарика, оставшуюся снаружи, наденьте на горлышко бутылки. Затем попытайтесь надуть шарик внутри бутылки. Почему это сделать невозможно?
4. Покажите, что сифон – сообщающиеся сосуды «наоборот».
5. Придумайте устройство, приводимое в действие колебаниями атмосферного давления.

9 этап: *Рефлексия, включающая в себя и рефлексию учебной деятельности, и самоанализ, и рефлексию чувств и эмоций (1 мин).*

Оцените сегодняшний урок (насколько он был понятен, интересен) в мм. рт. ст. Где 780 мм. рт. ст. – это максимум, а 760 мм. рт. ст. – минимум.

Таким образом, я попыталась «подогнать» традиционный урок открытия новых знаний под современные стандарты. Большой разницы не почувствовала. Напрашивается вывод: качество урока зависит в первую очередь от того, насколько учитель способен заинтересовать ученика и насколько понятно (на молекулярном уровне) объяснить материал. А данные условия выполняются при условии живого эксперимента и правильно подобранных задач. Задач, которые хочется решать, хочется получить ответ.

Можно еще отдельно сказать о самом педагоге. Мой личный опыт, основанный на наблюдении, говорит, что самые талантливые учителя – это «фанаты» своей деятельности, которые не ориентируются на стандарты (меняющиеся каждые 10 лет), а ищут своё, отрабатывают и совершенствуют. Такие учителя не работают за зарплату (от звонка до звонка), а работают на результат (который естественно должен быть по достоинству оценен). Сложность современного преподавания физики в нехватке учителей. Физика в понимании лучше дается мужчинам – это не секрет – это генетика. Но мужчины неохотно идут в учителя, тем более с физико-математическим образованием. Ведь столько профессий можно в этой области поискать более высокооплачиваемых. Как только профессия учитель вернет себе «авторитет», так сразу появятся хорошие учителя.

Список литературы

1. Шутова, Г. Типы уроков по ФГОС: структура уроков, требования к урокам нового типа, виды уроков [Электронный ресурс] / Г. Шутова. – Режим доступа: http://pedsovet.su/fgos/6048_typy_urokov_po_fgos (дата обращения 2.02.2018 г.).