

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 11 Volume: 103

Published: 10.11.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Abdimumin Mardikobilovich Karimov

Navoi State Pedagogical Institute
Candidate of physico – mathematical sciences, associate
Professor of the department of methods of teaching
Physics and Astronomy, Republic of Uzbekistan.
karimovabdimumin_1959@bk.ru



Oynisa Abdimuminovna Karimova

Navoi State Pedagogical Institute
Lecturer department of methods of
teaching Physics and Astronomy,
Republic of Uzbekistan.
oynisa_1986@bk.ru

THE ROLE OF MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE TEACHING METHODS OF THE LAWS OF THERMODYNAMICS

Abstract: This article describes a one-hour training session based on modern educational technologies, in which students break down the teaching material according to the laws of thermodynamics into goals, facilitating independent study of the topic and improving logical thinking skills.

Key words: heat transfer, thermal conductivity, convection, radiation, amount of heat, heat capacity, energy, thermodynamics, interactive method.

Language: Russian

Citation: Karimov, A. M., & Karimova, O. A. (2021). The role of modern educational technologies in improving the teaching methods of the laws of thermodynamics. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (103), 384-388.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-103-33> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.11.103.33>

Scopus ASCC: 3304.

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЗАКОНОВ ТЕРМОДИНАМИКИ

Аннотация: В данной статье изложено одночасовое учебное занятие на основе современных образовательных технологий, в котором учащиеся разбивают учебный материал по законам термодинамики на цели, облегчая самостоятельное изучение темы и повышая навыки логического мышления.

Ключевые слова: теплообмен, теплопроводность, конвекция, излучение, количество теплоты, теплоемкость, энергия, термодинамика, интерактивный метод.

Введение

Ведь сегодня в образовательном процессе широко используются разнообразные современные образовательные технологии, активизирующие образовательную деятельность учащихся при сохранении традиционной формы урока [1]. Такое современное образование,

используя удобство и возможности технологий, наглядно осмысливает сложные физические явления, которые трудно представить учащимся, и, как следствие, воплощает в себе совокупность приобретаемых ими знаний, умений и навыков [2]. С этой целью в данной статье будет изложена логика, взаимосвязь теоретических и

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

практических знаний в новом содержании современных образовательных технологий в ходе одночасового урока без затруднений в обучении законам термодинамики [3]. При этом повторяются известные ученикам сведения о взаимном превращении различных видов энергии [4], анализируется на конкретных примерах сложный процесс, при котором внутренняя энергия тела изменяется одновременно и за счет теплопередачи, и за счет выполнения работы [5].

Основная часть

Технология урока с применением указанной методики имеет следующей вид:

Обучающая цель урока – понимание физической сущности законов термодинамики с целью углубления знаний учащихся.

Воспитательная цель урока – формировать у учащихся умения и навыки наблюдения, анализа проводимых опытов по законам термодинамики с использованием образовательных технологий и делать из них выводы.

Развивающая цель урока – повышение практической навыков учащихся с возможностью применения законов термодинамики на практике, развитие научного мировоззрения, воображения.

Компетентная цель урока – из присущей интересности и практической значимости законов термодинамики учащиеся делают методически грамотные самостоятельные выводы, опираясь на примеры из жизни.

Методические рекомендации урока – использование образовательных технологий для укрепления знаний учащихся по теме.

Оснащение урока – средства наглядной информационно-коммуникационной техники.

Ход занятия: Как известно, процесс передачи энергии от одного тела к другому без выполнения работы называется теплообменом или теплопередачей [6]. Теплообмен – происходит путем теплопроводности, конвекции и излучения (см. рис.1).

Когда тела нагревается, тепловое движение его частиц увеличивается. Тогда повышается температура тела. Эта температура передается соседним частицам, и скорость их движения увеличивается. В результате повышается температура следующей части тела. Следовательно, тепло передается.

Слой газа или жидкости, находящийся вблизи источника тепла, быстро нагревается, расширяется и его плотность уменьшается. Это слой начинает всплывать вверх. Его место занимает более холодный слой с более низкой температурой и, следовательно, более высокой плотностью. В этом процессе тепло передается от высокотемпературных слоев молекул газа или жидкости путем сдвига к слоям с более низкой температурой. Это явление конвекции

Все нагретые тела передают тепло другим телам посредством излучения или с путем рассеяния лучей. Передача тепла лучами отличие теплопередачи от других видов заключается в том, что теплопередача происходит даже в абсолютном вакууме, в котором отсутствует молекула вещества.

Следовательно, теория теплообмена является частью учения о передаче энергии и вместе с термодинамикой составляет теоретическую основу тепловой техники. Тепловые явления основаны на законах и принципах термодинамики.

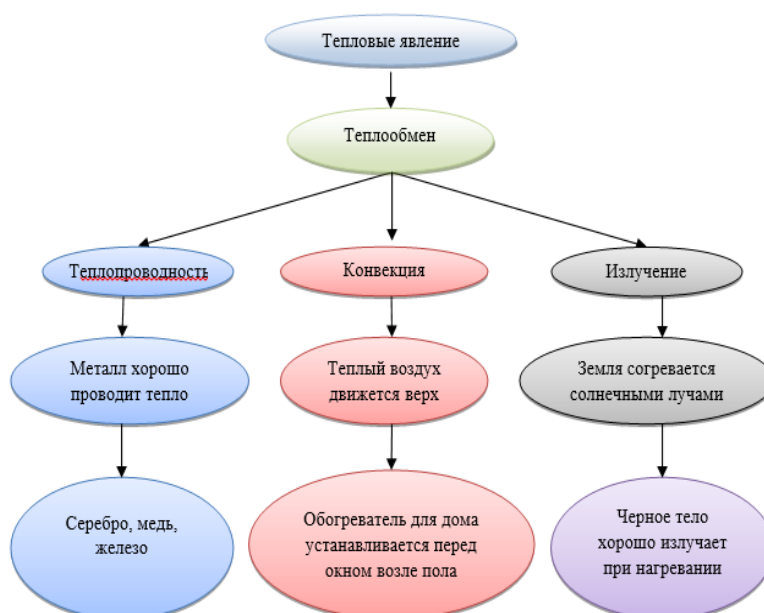


Рис. -1. Объяснение теплообмена по методу кейс-стадии

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Применение явлений теплопроводности, конвекции и излучения в практике, технике (см. рис. 1), а также при переходе количества теплоты от одного тела к другому следует [7]:

- при нагревании или охлаждении $Q = cm(t_2 - t_1)$;

- при конденсации и образовании пара $Q = \pm Lm$;

- при плавлении и кристаллизации $Q = \lambda m$

после анализа использования вычислительных формул, в тепловых явлениях сохранение энергии и превращение ее из одного вида в другой дается следующее определение одному из основных законов природы - законам термодинамики:- применение математического выражения к тепловым процессам закона сохранения энергии и перехода из одного вида в другой называется I - (главным) законом термодинамики.

Предположим, что при переходе системы из состояния 1 в состояние 2 ее внутренняя энергия изменилась на $\Delta U = U_1 - U_2$. Такое изменение может произойти только тогда, когда отдает в систему количество теплоты Q . В дополнение к изменению внутренней энергии система может выполнять механическую работу A в больших количествах.

Давайте посмотрим на это на примере чайника с подогревом. Количество теплоты Q , которое получает чайник, расходуется на нагрев воды внутри, т. е. увеличение внутренней энергии воды ΔU , а водяной пар на механическую работу A , выполняемую против внешней силы (силы тяжести крышки) при поднятии крышки чайника. Тогда математическое выражение I - го (главного) закона термодинамики можно записать в виде [8]:

$$Q = \Delta U + A \quad (1)$$

Следовательно, часть количества теплоты, отдаваемой системе Q , тратится на изменение ее внутренней энергии ΔU и на то, чтобы система выполняла работу A против внешних сил.

Также принято такое определение термодинамики, которое еще глубже проливает свет на физическую природу этого закона, то есть подтверждает невозможность создания вечного двигателя (лат. «perpetuum mobile»)-без получения энергии извне невозможно существование периодического движущегося устройства, выполняющего работу.

Из формулы (1) видно, что если количество теплоты, полученное извне, равно $Q = 0$, то $A = -\Delta U$. Знак минус в выражении означает, что система выполняет работу за счет уменьшения

своей внутренней энергии. Если учесть, что количество внутренней энергии в системе ограничено, то после ее окончания двигатель заглохнет.

Пример: Предложен следующей проект вечного двигателя (рис.2). Закрытый сосуд разделен на две половины герметической перегородкой, сквозь которую пропущены трубка и водяная турбина в кожухе с двумя отверстиями. Давление воздуха в нижней части больше, чем в верхней. Вода поднимается по трубке и наполняет открытую камеру. В нижней части очередная порция воды выливается из камеры турбины, подошедшей к отверстию кожуха [9].

Вопрос: Почему данная машина не будет работать вечно?

Ответ: согласно определению I-го закона термодинамики «без получения внешней энергия невозможно существование периодического движущегося устройства, выполняющего работу». Таким образом, если полученное внешнее количество теплоты, равно нулю ($Q = 0$), работа выполняется за счет уменьшения внутренней энергии системы. Как только внутренняя энергия заканчивается, двигатель останавливается.

Как известно, понятие теплоемкости вводится с целью характеристики теплопроводных способностей веществ. Количество теплоты Q , необходимое для изменения температуры T тела на $1K$, называется теплоемкостью C [8], т. е.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2)$$

здесь $\Delta T = T_2 - T_1$ - разница температур между следующим и предыдущим телом;

Q - количество теплоты.

Давайте предположим, что два тела с одинаковой массой, сделанные из разных веществ, нагреваются одинаково. Когда мы измеряем их температуру через определенное время, мы знаем, что они не равны. Причина в том, что теплопроводные способности разных веществ различны.

При охлаждении тела до $1K$ выделяется, конечно, количество тепла, равное его нагреванию. Теплоемкость тел разной массы, изготовленных из одного и того же вещества, будет разной. Потому что теплоемкость прямо пропорциональна массе. В некоторых случаях возникает необходимость сравнения теплоемкостей тел, изготовленных из разных веществ. Для этого необходимо знать теплоемкости тел равной массы.

Impact Factor:

ISRA (India)	= 6.317	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
ISI (Dubai, UAE)	= 1.582	РИИЦ (Russia)	= 3.939	PIF (India)	= 1.940
GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 9.035	IBI (India)	= 4.260
JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 7.184	OAJI (USA)	= 0.350

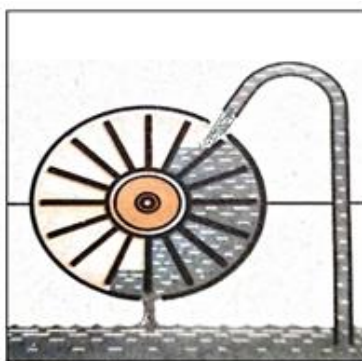


Рис.- 2. Проект вечного двигателя.

Количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела массой 1 кг на 1 K , называется удельной теплоемкостью c [8].

$$c = \frac{c}{m} = \frac{q}{m\Delta T} \quad (3)$$

Учитывая углубленное изучение физики, можно дать для газа понятие теплоемкости при неизменном объеме c_V и при неизменном давлении c_p [10].

По описанию $c = \frac{Q}{\Delta T}$. Если $\Delta V = 0$, исходя из формулы $A = p \Delta V$,

работа будет $A = 0$. Тогда по формуле (1) $Q = \Delta U$ или по формуле (2) $C_V = \frac{\Delta U}{\Delta T}$.

Если мы запишем формулу (4) для идеального газа,

$$p \Delta V = pV_2 - pV_1 = \frac{m}{\mu} RT_2 - \frac{m}{\mu} RT_1 = \frac{m}{\mu} R \Delta T \quad (5)$$

Если мы поставим формулу (5) в формулу (4), то

$$c_p = c_V + c_p = c_V + p \frac{\Delta V}{\Delta T} = c_V + \frac{m}{\mu} R \quad (6)$$

Предполагая, что работа выполняется только за счет объемного расширения, используя I – й закон термодинамики для одного моля вещества, если мы рассчитаем количество тепла,

$$Q = C_V \Delta T + p \Delta T \quad (7)$$

Чтобы вышеизложенные мнение были более понятны, обратим внимание на следующее примеру.

Задача: На нагревание $0,16\text{ кг}$ кислорода на 12°C было затрачено $Q = 1750\text{ Дж}$. Как протекал процесс: при $V = \text{const}$ или $p = \text{const}$? $C_V = 650\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ [11].

Решение. Чтобы процесс протекал при $V = \text{const}$, требовалось бы сообщить количество теплоты $Q_V = mc_V \Delta T = 0,16\text{ кг} \cdot 650\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K}) \cdot 285\text{ K} = 29355\text{ Дж}$.

При $P = \text{const}$ $Q_p = \Delta U + p \Delta V$. $\Delta U = Q_V$, а при $P = \text{const}$ $p \Delta V = \frac{m}{\mu} R \Delta T$, то $Q_p = Q_V + \frac{m}{\mu} R \Delta T$. Подставляя числовые данные, получим: $Q_p = 41201\text{ Дж}$. Следовательно, $Q_p = Q$, т.е. процесс протекал при $P = \text{const}$.

Для дальнейшего укрепления полученных знаний учащихся мы используем современную образовательную технологию - интерактивный метод МППО (МППО-заглавные буквы слов мнение, причина, пример, обобщение) [3]. Данная технология служит для анализа полученных теоретических и практических знаний, поиска путей решения проблемы путем сравнения, закрепления знаний, самостоятельного, критического мышления (рис.3).



Рис. 3. Использование метода МППО для дальнейшего укрепления знаний учениками

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Из рис.3 видно, что используя интерактивный метод МППО, можно следить, что учащиеся делают частные выводы из общего мышления по полученным знаниям по теме, усваивают учебный материал путем сопоставления и сравнения, а также совершенствуют навыки творческого мышления.

Заключение

В заключение можно сказать, что в целях дальнейшего повышения учебной активности

учащихся при обучении законам термодинамики в качестве дидактических материалов для закрепления и самостоятельного изучения темы широко использовались современные образовательные технологии - кейс-стади и интерактивные методы МППО и в результате чего развивалось креативное мышление учащихся с усвоением физической сущности, применимости и закономерностей сохранения и превращении энергии в природе.

References:

1. Qahhorov, S. (2007). *Fizika ta'limi davriyligini loyihalash texnologiyasi*. (p.91). Tashkent.
2. Djourayev, M., & Sattorova, B. (2015). *Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi*. O'quv qo'llanma. (p.354). Tashkent.
3. Karimov, A.M., & Toshpulatova, Sh. O. (2017). *Fizikani o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish*. (pp.212-214). Tashkent.
4. Shamash, S.Ya., et al. (1992). *O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi (Molekulyar fizika va elektrodinamika)*. Ooqituvchilar uchun qo'llanma. (pp.49-56). Tashkent.
5. Karimova, O.A. (2021). *Maktab fizika fanida issiqlik hodisalarini o'rganish O'quv-uslubiy qullanma*. (p.51). Navoiy.
6. Turdiyev, N.Sh., & Yusupov, A. (2017). *Fizika. O'qituvchilar uchun metodik qo'llanma*. (pp.106-109). Tashkent.
7. Orexov, V.P., & Korjym, E.D. (1989). *O'rta maktabning 9 – sinfida fizika o'qitish*. O'qituvchi uchun qo'llanma. (pp.32-42). Tashkent.
8. Tusunmetov, K., et al. (2019). *Fizika. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinf uchun darslik*. (pp.50-56, 67-70). Tashkent.
9. Buxovtsev, B.B., Klimontovich, Y.L., & Myakishev, G.Ya. (1982). *Uchebnik dlya 9 klassa sredniy shkoliy*. (p.76). Moscow.
10. Matveev, A.N. (1987). *Molekulyarnay fizika*. (pp.145-147). Moscow.
11. Orifjonov, U., Yusupov, A., Mirzahmedov, B., Yuldasheva, M. (2007). *Fizikadan savol va masalalar to'plami*. (p.42). Tashkent.