

Sharl qonunining fizik mazmunini tushuntirishda virtual laboratoriyalarning oʻrni

Nuriddin Pardaqulovich Toshmurodov

nuriddintoshmurodov94@mail.ru

Sayyora Shokirboy qizi Qoʻshoqboyeva

Sayyoraqwrt2005@mail.ru

Samarqand davlat pedagogika inštiuti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Sharl qonunining fizik mazmunini oʻquvchilarga chuqur va vizual tarzda tushuntirishda virtual laboratoriyalarning oʻrni tahlil qilingan. Tadqiqotda efizika.ru platformasidan foydalangan holda virtual tajriba oʻtkazish, natijalarni tahlil qilish hamda real va raqamli muhitdagi oʻxshashliklar solishtirilgan.

Kalit soʻzlar: Sharl qonuni, virtual laboratoriya, efizika platformasi, gaz qonunlari, molekulyar fizika, raqamli texnologiyalar, interaktiv tajriba, modellashtirish, oʻquv jarayoni, fizika taʼlimi

The role of virtual laboratories in explaining the physical meaning of charles's law

Nuriddin Pardaqulovich Toshmurodov

nuriddintoshmurodov94@mail.ru

Sayyora Shokirboy kizi Qoshokboyeva

Sayyoraqwrt2005@mail.ru

Samarkand State Pedagogical Institute

Abstract: This article analyzes the role of virtual laboratories in explaining the physical meaning of Charles's Law to students in a deep and visual manner. The study involves conducting virtual experiments using the efizika.ru platform, analyzing the results, and comparing similarities between real and digital environments.

Keywords: Charles's Law, virtual laboratory, efizika platform, gas laws, molecular physics, digital technologies, interactive experiment, modeling, learning process, physics education

KIRISH

Hozirgi davrda fizika taʼlimida raqamli texnologiyalarni qoʻllash oʻquv jarayonining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, molekulyar fizika boʻlimidagi gaz qonunlarini oʻqitishda virtual laboratoriyalar

yordamida tajribalarni interaktiv tarzda amalga oshirish o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytiradi. Sharl qonuni gazning hajmi bilan temperaturasi o'rtasidagi bog'lanishni ifodalovchi asosiy qonunlardan biri bo'lib, uni vizual tarzda namoyish etish orqali o'quvchilarda fizik jarayonlarning mohiyatini chuqur anglashga zamin yaratiladi. Shu nuqtai nazardan, efizika.ru kabi virtual platformalar asosida tajribalarni modellashtirish fizika ta'limida yangi pedagogik imkoniyatlarni yuzaga keltiradi.

ADABIYOTLAR SHARHI VA METODOLOGIYA

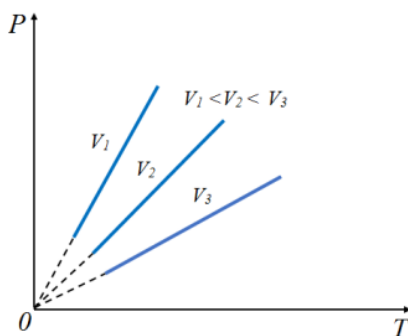
Bugungi kunda fizika ta'limida virtual laboratoriyalarni qo'llash bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Virtual laboratoriyalarning o'quvchisiz yoki yetarli laboratoriya jihozlari bo'lmaganda ham ilmiy kontseptsialarni interaktiv tarzda o'rganish imkonini berishi ko'plab mualliflar tomonidan ta'kidlangan [1], [2]. Masalan, virtual laboratoriyalarning fizika darslarida tushuncha shakllantirishda samarali vosita ekanligi qayd etilgan [3]. Shuningdek, meta-tahlil natijalari ham virtual laboratoriyalar talabalar akademik yutuqlariga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi [4]. Boyl - Mariott va Gey - Lyussak qonunlarini e-fizika.ru platformasidan foydalanib virtual muhidda bajarish imkoniyatlari [5,6] da tahlil qilingan. [7] da molekulyal fizika bo'limiga doir virtual laboratoriyalar yaratish usullari tahlil qilingan.

Tadqiqotda Sharl qonunini o'rganishda virtual laboratoriyalarning o'quv jarayoniga ta'siri o'rganildi. Buning uchun efizika.ru platformasidagi Sharl qonuniga bag'ishlangan virtual tajriba tanlandi. O'quvchilarga avval nazariy tushunchalar berilib, so'ng virtual laboratoriyada tajriba bajarildi. Natijalar o'quvchilarning kuzatishlari, savol-javoblar va tahlil ishlari orqali baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Sharl qonuni. Bu qonunga ko'ra, berilgan massadagi ideal gazning hajmi domiy bo'lsa, uning bosimi temperaturaga to'g'ri proporsional bo'ladi.

$$\frac{P}{T} = \frac{M}{\mu} \cdot \frac{R}{V} = \text{const} \quad (1)$$



1-rasm. Doimiy hajmdagi gazning bosimi bilan temperatura orasidagi bog'lanish grafigi

Virtual laboratoriya. Ideal gaz qonunlarini o'rganish (Sharl qonuni)

Ishning maqsadi: doimiy hajmda gaz bosimining temperaturaga bog'liqligini aniqlash, Sharl qonunini tajribada tekshirish.

Kerakli asboblari: internet tarmog'iga ulangan kompyuter yoki noutbuk.

Nazariy qism

Gazlar molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi quyidagi ko'rinishda:

$$P = nkT \quad (2)$$

bu yerda P - idish devorlariga ta'sir qiluvchi gaz bosimi, n - molekular konsentratsiyasi, T - temperatura, k - Boltsmann doimiysi.

Berilgan gaz massasida hajm doimiy bo'lganda, gaz bosimining temperaturaga nisbati doimiy katta bo'lib qoladi:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \dots = \frac{P_n}{T_n} = \text{const} \quad (3)$$

Ushbu qonun tajriba yo'li bilan Sharl tomonidan o'rganilgan va uning nomi bilan ataladi. Agar gazning temperaturasi Selsiy shkalasida ifodalansa, bosimning temperaturaga bog'liqligi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$P = P_0(1 + \beta t) \quad (4)$$



2-rasm. Virtual laboratoriya uskunasini

Ishni bajarish tartibi

1. Virtual qurilmani ishga tushiring - <http://efizika.ru/html5/25/index.html>
2. Gazning boshlang'ich parametrlarini o'rnatish: bosim P_0 , temperatura t_0 va hajm V_0 .
3. Tadqiqot uchun beshta gazdan birini tanlang: havo, asetilen, metan, argon, karbonat angidrid.
4. «Boshlash» tugmasini bosish va gazni isitishni boshlash.
5. Harorat yoki bosim ko'payishining ma'lum bosqichlariga yetganda, «To'xtatish» tugmasi bilan isitishni to'xtatish.

6. Barqaror holatga kelgan temperatura t_i va bosim P_i ko'rsatkichlarini oling $\frac{P_i}{T_i}$ nisbatini hisoblang.

7.«Boshlash» tugmasini yana bosib, isitishni davom ettiring.

8.Yana «To‘xtatish» tugmasi bilan isitishni to‘xtating.

9.Barqaror holatga kelgan temperatura t_i va bosim P_i ko‘rsatkichlarini qayta oling,

$$\frac{P_i}{T_i}$$

T_i nisbatini hisoblang va ularning taxminan teng ekanligiga, ya’ni Sharl qonuni to‘g‘ri ekanligiga ishonch hosil qiling.

10. Absolyut va nisbiy o‘lchov xatoliklarini baholang.

11. Tadqiqot natijalarini jadvalga yozing.

№,	gaz	M, kg/mol	m, kg	Boshlang‘ich qiymatlar				
				P_0 , kPa	V_0 , m ³	t_0 , °C	T_0 , K	P_0/T_0 , Па/К
1	metan	0,016	0,003	228,5	$2 \cdot 10^{-3}$	20	293,15	779,46

Keyingi qiymatlar				P_i/T_i , Па/К	$P_i/T_{i,o'rtacha}$ Па/К	$\Delta(P/T)$,	$\Delta(P/T)_{o'rtacha}$	$\varepsilon_{(P/T)}$, %
P_i , kPa	V_i , m ³	t_i , °C	T_i , K					
240,275	$2 \cdot 10^{-3}$	35,1	308,25	779,48	779,47	0,01	0,0066	0,0008
263,815	$2 \cdot 10^{-3}$	65,3	338,45	779,47		0		
279,483	$2 \cdot 10^{-3}$	85,4	358,55	779,48		0,01		

MUHOKAMA

O‘tkazilgan tajribalar natijalari shuni ko‘rsatdiki, virtual laboratoriyalardan foydalanish Sharl qonunini o‘rganishda o‘quvchilarning faol ishtirokini va mavzuga bo‘lgan qiziqishini sezilarli darajada oshiradi. efizika.ru platformasidagi interaktiv tajriba orqali o‘quvchilar gazning hajmi va temperaturasi o‘rtasidagi bog‘lanishni vizual ravishda kuzatish imkoniyatiga ega bo‘ldilar.

Bu yondashuv an‘anaviy darslardan farqli o‘laroq, o‘quvchilarni faol tadqiqot jarayoniga jalb etadi, natijalarni mustaqil tahlil qilish va xulosalar chiqarish ko‘nikmasini rivojlantiradi. Shuningdek, virtual muhitdagi tajribalar xavfsiz, takrorlanuvchan va aniq o‘lchov natijalarini beradi, bu esa o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy tajribalar bilan bog‘lashga yordam beradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida, virtual laboratoriyalar, xususan efizika.ru platformasidan foydalanish, Sharl qonunining fizik mazmunini o‘quvchilarga aniq, ko‘rgazmali va tushunarli tarzda yetkazishda samarali vosita hisoblanadi. Virtual muhitda bajarilgan tajribalar o‘quvchilarga gaz hajmi va temperaturasi orasidagi bog‘lanishni mustaqil tahlil qilish, natijalarni vizual kuzatish va qonunning mohiyatini chuqurroq anglash imkonini berdi.

Virtual laboratoriyalar nafaqat tajriba jarayonini osonlashtiradi, balki o‘quvchilarda tadqiqotchilik qobiliyatini, mantiqiy fikrlashni va ilmiy tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Bu esa fizik ta’limda raqamli texnologiyalarni qo‘llashning amaliy ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tatli Z., Ayas A. Virtual laboratory applications in chemistry education //Procedia-Social and behavioral sciences. - 2010. - T. 9. - C. 938-942.
2. Abou Faour M., Ayoubi Z. The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics //Journal of Education in Science Environment and Health. - 2017. - T. 4. - №. 1. - C. 54-68.
3. Brinson J. R. Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research //Computers & Education. - 2015. - T. 87. - C. 218-237.
4. Makransky G., Terkildsen T. S., Mayer R. E. Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning //Learning and instruction. - 2019. - T. 60. - C. 225-236.
5. Toshmurodov N. P., Esanboyev D. N. O'., Qo'shoqboyeva S. Sh. Q. Virtual laboratoriyalar yordamida molekulyar fizikani o'qitishning zamonaviy usullari // Science Uzbekistan. International congress on modern sciences-IV "Global prospects for multidisciplinary research and education". - Chirchik State Pedagogical University, April 08-10, 2025. - Chirchik, Uzbekistan. - Based on order No. 490 of the Minister of Higher Education, Science and Innovation dated December 27, 2025.
6. Toshmurodov N. P Molekulyar fizika bo'limiga oid laboratoriya mashg'ulotlarini raqamli texnologiyalar yordamida bajarish afzalliklari // NamDU Ilmiy Axborotnomasi. - 2025. - № 4. - ISSN 2181-1458; ISSN 2181-0427. - B. 1217-1221. - 30.04.2025.
7. Toshmurodov N. P Molekulyar fizikaga oid laboratoriya ishlarini raqamli texnologiyalar asosida virtual yaratish usullari // Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o'qitish uslublari mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari. - Toshkent: TDPU, 2025. - 17-18 aprel. - B. 934-939.
8. <http://efizika.ru/html5/24/index.html>.