



OLIV O'QUV YURLARIDA FIZIKA FANIDAN "VAN-DER-VAALS TENGLAMASI" MAVZUSINI O'TISHDA INTERAKTIV METODDAN FOYDALANISH

Rahmanov Valijon Turdaliyevich¹

Firmamatov Muhammadqodir To'ychiboy o'g'li²

Yusupov Nurbek Xusan o'g'li²

Norqobilov Bozor Mesar o'g'li²

¹Guliston davlat universiteti Axborot texnologiyalari va fizika-matematika fakulteti Fizika kafedra o'qituvchisi, Guliston shahri, valijonrahmanov4@gmail.com

²Guliston davlat universiteti Axborot texnologiyalari va fizika-matematika fakulteti Fizika yo'nalishi 2-kurs talabalari.

firmamatovmuhammadqodir315@gmail.com,

yusupovnurbek922@gmail.com,

bozorbeknorqobilov@gmail.com

ARTICLE INFO

Received: 04th January 2024

Accepted: 10th January 2024

Online: 11th January 2024

KEY WORDS

Interaktiv metod, nofaol metod, faol metod, proporsional, Van-der-Vaals tenglamasi, molekula, idai gaz, real gaz, Avagadro soni, interfaol.

ABSTRACT

Muallif ushbu maqolada Oliy o'quv yurtlarida fizika fanidan "Van-der-Vaals tenglamasi" mavzusini o'tishda interaktiv metoddan foydalanish oid bilim, ko'nikma va tushunchalarini hosil qilish orqali ularni fizika faniga va shu orqali mavzuni tushunishi, o'zlashtirishga yordam bertish, ijodkorlik qobiliyati yuzaga chiqarish.

Pedagogik texnologiyalarning bugungi kunda eng ommaviylashgan turlaridan biri-bu interaktiv metodlardir. Interaktiv metodlar o'quvchi va o'qituvchining birgalikdagi faoliyati bo'lib, asosan o'quvchilarni fikrlarga undaydi. Kerakli xulosalarga kelishni, ular o'zini tahlil qilishni va amaliyotda qo'llashni o'rgatadi. O'qituvchining asosiy vazifasi bu yerda o'quvchilarga yo'l ko'rsatish, yo'nalish berish, eng to'g'ri xulosani aytishdan iborat. Interaktiv usullar yana shunisi bilan ham ahamiyatli, o'qituvchi o'quvchining fikrini xech qachon keskin rad etmaydi, faqatgina vaqti bilan to'g'ri xulosani aytib o'tib ketadi. Natijada o'quvchi xatosini o'zi tushunib oladi. Bu esa ularni tushkunlikka tushish, fikrlashda tormozlanish kabi xolatlarning oldini oladi. Interaktiv metodlar o'quvchi va o'qituvchi o'rtasidagi o'zaro hurmatga asoslanadi. O'qituvchi qanday bo'lmasin o'quvchining fikrini tinglaydi va hurmat bilan qarashini bildiradi, shu bilan birga o'quvchilarni bir-birlarini tinglashga o'rgatadi. e'tirozlar, qo'shimchalar ham "hurmatli", "sizning fikringizga qo'shilgan holda", "bizning ham ayrim fikrlarimiz bor edi" kabi so'zlar orqali bildiriladi. Bunday tarzdatashkil etilgan darsda o'quvchi o'zini hurmat qilinayotganligini sezadi va bunday sharoitda xech qanday tayziqsiz erkin fikrlay boshlaydi va uni ochiq bayon eta oladi. Ushbular bilan birgalikda u boshqalarni ham hurmat qilishga o'rganadi. Interaktiv metodlar o'quvchilarda doimiy faollikni ta'minlaydi. O'quvchilar dars davomida bo'sh qolmaydilar, ular mavzuga oid biror bir muammo bilan band bo'ladilar. Natijada esa zerikish holatini oldi olinadi. Interaktiv metodlardan foydalanishda o'qituvchi, eng avvalo, darsning texnologik



loyihasini tuzib olishi lozim. Darsni texnologik loyixalash uchun esa o'qituvchi interaktiv metod strategiyalari va usullar bilan tanish bo'lishi lozim. Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlarda o'quvchilarning o'quv va ijodiy faolliklarini oshiruvchi hamda ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini kafolatlovchi pedagogik texnologiyalarni qo'llash borasida boy tajriba to'plagan bo'lib, ushbu tajriba asoslarini tashkil etuvchi metodlar o'ziga xos ahamiyatga egadir. Zamonaviy dars berish metodlaridan asosiysi "interaktiv" metod bo'lib, hozirda uning chala tarjimasi ko'p hollarda "interfaol" deb yuritiladi, "interaktiv" atamasi aslida inglizcha "interaktiv" so'zidan olingan bo'lib, "o'zaro ta'sirlashish" ma'nosini bildiradi va biror faoliyat yoki metodda o'zaro baxs munozara, fikrlash asosida faoliyat yoki hamjixatlik bilan hal etish tushuniladi. Ammo biz ayrim o'quv qo'llanmalarini varaqlaganimizda "o'qitishning interaktiv metodlari" termini qo'llanishini ham guvoni bo'ldik. Ta'lim berish jarayoni bevosita o'qitish metodi bilan uzviy bog'liqdir. Metodika sizning qanday texnik vosita yoki kitoblardan foydalanayotganingiz emas, balki sizning ta'limingiz qanday tashkil etilishidadir. Boshqacha qilib aytganda, o'qitish metodi ta'lim oluvchi va o'qituvchining o'qitish jarayonidagi o'zaro aloqa shaklidir. O'qituvchi va o'quvchi orasidagi jarayon aslida o'quvchini u yoki bu bilim ko'nikma va malakalarini o'zlashtirish maqsadida bog'lab turganligini ko'rsatib turadi. Agar keng ko'lamda oladigan bo'lsak, o'qitishning birinchi kunlaridan to shu kungacha o'qituvchi va o'quvchi orasidagi keng ma'noda uch hil bog'lanish shakllangan bo'lib, u o'z tasdig'ini topgan. Ko'rinib turibdiki, uslubiy yondashuvda o'qituvchining barcha metodini uch guruhga bo'lishimiz mumkin:

1. Nofaol metod.
2. Faol metod.
3. Interaktiv metod.

Ko'rsatib o'tilgan har bir uslubiy yondashuv o'ziga xos xususiyatga ega. Quyida biz uslubiy yondashuvlarni ko'rib chiqamiz. Shu bilan birga asosiy diqqatimizni o'qituvchining interaktiv usullariga qaratamiz.

Holat tenglamasining molekullarning chekli o'lchamlarini va ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchlarini nazarga olgan ko'rinishini birinchi marta 1873 yilda Van-der-Vaals tavsiya qilgan. Shuning uchun u tavsiya qilgan tenglama Van-der-Vaals nomi bilan ataladi. Bu tenglamani chiqarishda biz dastlab itarishish kuchlarini yoki (unga ekvivalent) molekullarning chekli o'lchamga ega ekanini e'tiborga olamiz.

Bir mol gaz uchun yozilgan ideal gaz holatining

$$PV = RT \quad (1)$$

tenglamasidagi V hajm har bir ideal gaz molekulasi erkin harakatlana olishi mumkin bo'lgan hajmdir. Chunki, ideal gaz molekullari bir-biriga nolga teng bo'lgan masofagacha yaqinlasha oladi. Lekin real gaz holida idishning butun hajm molekullar ixtiyorida emas, chunki har bir molekula idish hajmining biror qismini egallaydi. To'qnashuvlarda molekullar markazlari d (effektiv diametr) dan kichik masofaga yaqinlasha olmaydi. Bu holni hisobga olish uchun idish hajmidan uning molekullar harakatlanishi mumkin bo'lmagan qismini ayirib tashlash kerak. Hajmning bu qismini v bilan belgilasak, (1) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$P(V-v) = RT \quad (2)$$

Agar molekullarni qattiq elastik sharlar deb faraz qilsak, v kattalikni hisoblash oson bo'ladi.

Kub shaklidagi V hajmli idishni ko'z oldimizga keltiraylik, unga berilgan bosim va temperaturada 1 mol gaz qamalgan bo'lsin (61-rasm). Molekula diametri d ga teng bo'lsa, u

holda gaz molekullari idish devoriga $\frac{d}{2}$ dan kichik masofagacha yaqin kela olmaydi.

Shuning uchun $\frac{d}{2}$ qalinlikdagi qatlamni olib tashlash kerak (1-rasm). Amalda idish o'lchamlari d dan juda kata bo'lganligi uchun bu qatlamni e'tiborga olish hisoblashlarga hech qanday aniqlik kiritmaydi.

Dastlab idishda ikkita bir xil molekula bor deb faraz qilamiz.

O'zaro to'qnashuvlarda molekular markazlari d dan kichik masofaga yaqin kela olmaydi

Agar 2-molekulani d radiusli sfera bilan o'rasak, ravshanki 1 - molekula bu sferaning ichiga kira olmaydi. Demak 1 - molekula erkin harakat qiladigan hajm, 2 - molekula borligi tufayli, bu molekulani chegaralovchi d - radiusli sfera hajmi qadar kamayadi. Bu miqdor ikkala molekula hajmlarining to'rtlanganiga teng.

Endi idishda N_0 ta bir xil molekula bo'lsin. To'qnashuvlarda asosan ikkita molekula ishtirok qiladi deb faraz qilamiz. U holda bu molekular erkin harakat qila oladigan hajm V

hajmdan $\frac{N_0}{2}$ molekulani chegaralovchi sferalarning egallagan hajmi qadar kam bo'ladi:

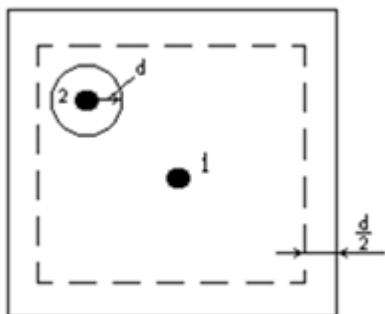
$$V - N_0 \frac{2}{3} \pi d^3 = V - N_0 \frac{16}{3} \pi r^3 \quad (3)$$

bu yerda r - molekula radiusi. Ravshanki, (3) kattalik (2) holat tenglamasidagi $V-v$ kattalikdir. U holda v kattalik

$$v = \frac{16}{3} \pi r^3$$

ga, ya'ni gazning barcha N_0 (N_0 - Avagadro soni) ta molekularining to'rtlangan hajmiga teng.

Endi tortishish kuchlarini hisobga olamiz. Bu kuchlarning mavjudligi shunga olib keladiki, gaz molekularining bosimi, boshqa barcha sharoitlar birday bo'lgani holda, ideal gaz holdagidan kam bo'ladi. Chunki, idish devori yaqinida turgan ixtiyoriy molekulaning bir tomonidagi qo'shnilari boshqasidan, ya'ni devor tarafdagilardan ko'p bo'lgani uchun unga gazning ichiga qarab yo'nalgan natijaviy kuch ta'sir qiladi. Shu tufayli idish devoriga ta'sir



1-rasm

qiluvchi bosim ideal gazdagiga nisbatan biror ΔP miqdor kam bo'ladi. U holda (2) ifodani ΔP ni e'tiborga olib quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$P = \frac{RT}{V - v} - \Delta P \quad \text{yoki} \quad P + \Delta P = \frac{RT}{V - v} \quad (4)$$

Bundagi ΔP bosim ichki yoki molekulyar bosim deyiladi. Uning nimaga bog'liq ekanini aniqlaylik. Bu molekulyar bosim gazning devorga yaqin turgan birlik sirtidagi barcha molekulariga ta'sir qiluvchi tortishish kuchiga teng. Bu kuch



molekulalar zichligi n ga proporsional. Ikkinchi tomondan tortishish kuchi ta'sir qiluvchi devorga yaqin molekulalar soni ham n ga proporsional. Demak, $\Delta P \sim n^2$ yoki n gaz egallagan hajmga teskari proporsional bo'lgani uchun

$$\Delta P = \frac{a}{V^2} \quad (5)$$

bo'ladi. Bu yerda V gazning molyar hajmi, a -proporsionallik koeffitsiyenti. (4) va (5) tengliklarni nazarda tutib 1 mol real gaz uchun holat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT \quad (6)$$

Gazning ixtiyoriy miqdori uchun u quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\left(P + \frac{m^2}{\mu^2} \cdot \frac{a}{V^2} \right) \left(V - \frac{m}{\mu} b \right) = \frac{m}{\mu} RT \quad (7)$$

Van-der-Vaals tenglamasidagi a va b tuzatmalar o'zgarimas kattaliklar bo'lib, ularning son qiymatlari turli gazlar uchun turlicha. Shu sababli (7) tenglama Klapeyron tenglamasi kabi universal emas. Lekin, bu tenglama gazlarning xususiyatlarini sifat jihatidan to'g'ri ifodalaydi.

References:

1. Zaylobidinovich, P. B., Mardon, N., Valijon, M., & Jurabek, R. (2018). SPECTRUM OF THE SHORT CIRCUIT PHOTO CURRENT OF CDTE, CDTE: INPHOTOLOLATIC FILMS DEPENDING ON THE TEMPERATURE. *European science review*, 1(11-12), 108-110.
2. Turdaliyevich, R. V. (2023). WAYS TO SHAPE THE PRINCIPLES OF HEURISTICS AND CREATIVITY IN READERS IN THE STUDY OF THE TOPIC OF TRANSITION FROM A GASEOUS STATE TO A LIQUID STATE AND METHODS OF LIQUEFACTION OF GASES.
3. Rahmanov, V., & Alijonov, J. (2022). QUYOSH HAVO ISITISH KOLLEKTORINI O 'ZBEKISTON SHAROITIDA KENG FOYDALANISH. *Science and innovation*, 1(A7), 835-838.
4. Rahmanov, V., & Alijonov, J. (2022). INOVATSION SHAMOL TURBINASI. *Science and innovation*, 1(A8), 136-140.
5. Rahmanov, V. (2023). OLIY O 'QUV YURTLARIDA FIZIKA YO 'NALISH TALABALARIGA MOLEKULAR FIZIKA BO 'LIMINING "TERMODINAMIKANING II-QONUNI (ENTROPIYANING) IZOJARAYONLARGA TADBIQI MAVZUSINI O 'QITISHDA KREATIV KO 'NIKMALARNI SHAKLLANTIRISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 10-16.
6. Rahmanov, V., Ulashov, F., & Daminov, S. (2023). OLIY TA'LIMDA FIZIKA FANIDAN MOS HOLAT TENGLAMASINI MAVZUSINI O 'TISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK-TEKNOLOGIYALAR ASOSIDA DARS TASHKIL QILISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 147-150.
7. Islikov, S., Rahmanov, V., Abdumo'minova, S., & Kuchimov, S. (2023). MA'RUZA MASHG 'ULOTLARINI O 'ZLASHTIRISHDA INNOVATSION YONDASHUVLARDAN FOYDALANISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 175-178.
8. Обидова, З., Рахмонов, В., Ганиева, Д., Кодиров, О., & Холмуродов, А. (2023). УМУТАБЛИМ МАКТАБ ФИЗИКА КУРСИНИНГ ФАЛСАФИЙ МАСАЛАЛАРИНИ РОЛИ ВА АХАМИЯТИ. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5 Part 2), 53-60.



9. Rahmanov, V. (2023). WAYS TO SHAPE THE PRINCIPLES OF HEURISTICS AND CREATIVITY IN READERS IN THE STUDY OF THE TOPIC OF TRANSITION FROM A GASEOUS STATE TO A LIQUID STATE AND METHODS OF LIQUEFACTION OF GASES. *Modern Science and Research*, 2(5), 745-751.
10. Rahmanov, V., Ermatova, S., Boyzaqova, S., Firmatov, M., & Yusupov, N. (2023). ELEKTROMAGNIT TEBRANISHLAR VA TO 'LQINLAR" MAVZUSINI O 'QITISHDA INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5 Part 2), 5-14.
11. Rahmanov, V., Yalg'ashova, G., Yusupova, S., & To'laganov, A. (2023). OLIY TA'LIMDA TALABALARGA STATIONAR VA NOSTATIONAR DIFFUZIYALAR MAVZUSINI O 'TISHDA ULARNI EVRISTIK O 'QITISH TEXNOLOGIYASINI SHAKILLANTIRISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 156-159.
12. Abdulhaqova, M., Rahmanov, V., & Obidova, Z. (2023). OLIY O 'QUV YURTLARIDA FIZIKANING ELEKTROMAGNIT TEBRANISH VA TO 'LQINLARGA OID LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL ETISH METODIKASI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5 Part 2), 188-193.
13. Islikov, S., Rahmanov, V., Axmedova, I., & Abdumo'minova, S. (2023). UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANLARINI O 'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 168-171.
14. Kattabekov, R., Rahmanov, V., & Davlatov, O. T. (2023). "ZARYADLANGAN ZARRANING ELEKTROMAGNIT MAYDONDAGI HARAKATI" MAVZUSINI O 'QITISHNING NAZARIY MASALALARI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(6), 197-201.
15. Rahmanov, V., Tarmashova, M., Qosimova, S., Imomqulov, O., & Abdurahmanova, S. (2023). OLIY O 'QUV YURTLARIDA FIZIKA FANIDAN "ELEKTROMAGNIT TO 'LQINLARNING XOSSALARI" MAVZUSINI O 'TISHDA INTERAKTIV METODDAN FOYDALANISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5 Part 2), 109-114.
16. Zulunovich, M. A., Xamidovich, T. D., Tagayevich, N. G. A. D. U., & Mirkomilovich, K. M. (2022). On The Stability of the Approximate Solution of the Galerkin Method for A Parabolic Boundary Problem with Divergent Main Part. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 14, 92-97.
17. Khasanov, F. K., Sapaev, I. B., Mirzaev, B. S., Shakarov, Q. A., Davlatov, U. T., & Abdusattorov, N. N. (2022, June). Si-CdTe-CdS structures of electronic processes. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.
18. Гаимназаров, О., Агафонов, А., & Саидов, Ж. (2023). СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(6), 94-99.
19. Jasur Doniyor, O. G., Saidov, L., Allayorov, S. P., OMBORINI, S. X. I. M. L., & BAHOLASH, Y. B. Y. K. K. MEZONLARI//Scientific progress. 2021. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ma-lumotl-ar-omborini-yarati-sh-bo-yicha-kasbiy-kompetentligini-baholash-mezonlari> (дата обращения: 02.06. 2022).