

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Блауберг И.В. Философский принцип системности и системный подход / И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Б.Г. Юдин // Вопросы философии. – М.: Изд-во «Правда», 1978. – № 8. – С. 39-52.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: теорет основы: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ. – мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: [логіко-дидактичні основи] / Ляшенко О.І. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
4. Методика преподавания физике в средней школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ. – мат. спец./С.В. Анофрикова, М. А. Бобкова, Л. А. Бордонская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Л.А. Ивановой. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.
5. Моисеев Н.Д. Очерки развития механики / Н.Д. Моисеев. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 478 с.
6. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989. – 690 с.
7. Садовий М.І., Лазаренко Д.С. Використання структурно-логічного аналізу при вивченні механіки: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Керч, 7-10 вересня) // Зб. наук. праць; наук. ред. Т.М. Попова. – Керч: РВВ КДМТУ, 2011. – с. 87-94.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Лазаренко Дмитро Сергійович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика викладання фізики в загальноосвітній школі.

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Олександр МИСЛИЦЬКИЙ, Степан ВЕЛИЧКО**

*Розглядаються декілька напрямків активізації і розширення пізнавальних можливостей учнів завдяки використанню технології інтерактивного навчання на уроках фізики.*

**Ключові слова:** *пізнавальні можливості школярів, технологія інтерактивного навчання, методика запровадження навчальних завдань, уроки з фізики*

*We consider several areas of cognitive activation and expansion opportunities for students through the use of technology in the classroom interactive learning physics.*

**Keywords:** *cognitive capabilities of students, interactive learning technology, methods implementing educational objectives, lessons in physics*

**Актуальність проблеми.** На сьогоднішньому етапі розвитку науки і техніки та природничої освіти, яка найбільшою мірою відбиває їх сутність, досить важливою задачею є знаходження оптимальних і ефективних способів

розширення пізнавальних можливостей учнів, зокрема у знаходженні, обробці, аналізі інформації з різних джерел, та її застосуванні у навчально-пізнавальній діяльності оточуючого світу, а також у процесі формування в учнів глибокої внутрішньої мотивації до пізнання і правильного усвідомлення природних явищ..

Важливою характеристикою пізнавальної діяльності є емоційно-вольові процеси, які спонукають учнів до активних дій, вольових актів. Пізнання предметів і явищ об'єктивної дійсності, усвідомлене розуміння психічного життя людини здійснюється всіма пізнавальними процесами. Підґрунтям розумового пізнання світу, яким би складним воно не було, є чуттєве пізнання. Разом з тим сприймання, запам'ятовування, відтворення та інші процеси неможливі без участі в них розумової діяльності, без переживань і вольових прагнень.[3]

Успішне навчання дітей у школі великою мірою залежить від усвідомлення мети навчання і мотивів, якими вони керуються. У навчанні помітно виявляється соціальна та пізнавальна мотивація: перша — реалізується через усвідомлення ролі та необхідності знань для життя та праці, друга — проявляється у ставленні до змісту знань, в інтересі до них. Мотиви навчання тісно пов'язані з працею. Праця викликає потребу у знаннях, у ній формуються загальні та спеціальні здібності людини. Суспільна мотивація учнем свого навчання найбільшою мірою сприяє глибокому засвоєнню знань.[3]

Наприкінці ХХ ст. інтерактивні технології набули поширення в теорії та практиці американської школи, де їх вперше використовували під час викладання різноманітних предметів. Дослідження, проведені Національним тренінговим центром (США, штат Меріленд) у 80-х рр. ХХ століття, показують, що інтерактивне навчання дозволяє різко збільшити процент засвоєння матеріалу, оскільки впливає не лише на свідомість учня, а й на його почуття. В Україні найбільш розробленого і популярного є та та досить широко пропагандується технологія інтерактивного навчання О. І. Пометун.[2]

**Аналіз досліджень.** Термін «інтерактивна педагогіка» відносно новий: його ввів у 1975 р. німецький дослідник Ганс Фріц. Інтерактивність при цьому у навчанні можна пояснити як взаємодію учнів, перебування їх у режимі бесіди, діалогу, спільної дії. [2] Розробку елементів інтерактивного навчання можна знайти в працях В. Сухомлинського, у творчості вчителів – новаторів 70 – 80-х рр. (В. Шаталов, Є. Ільїн, С. Лисенкова, Ш. Амонашвілі та ін.), теорії розвивального навчання.[2]

**Мета дослідження.** У статті робиться акцент на визначенні сутності використання технології інтерактивного навчання на уроках фізики, її місця у навчальному процесі, а також виявлення способів розширення пізнавальних можливостей учнів та формування у кожного школяра глибокої внутрішньої

мотивації у процесі використання даної технології навчання, природничих дисциплін, і зокрема шкільного курсу фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес здійснюється саме шляхом постійної, активної взаємодії всіх учнів. Таке співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці), де і учень, і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, кожен з них чітко розуміє і добре усвідомлює, що він робить, рефлексує з приводу того, що він знає, що уміє і як здійснює та реалізує свою дію.

За цих обставин учитель в інтерактивному навчанні виступає організатором процесу навчання, консультантом, який ніколи не «замикає» навчальний процес на собі, а головними у процесі навчання виступають зв'язки між учнями, їхня взаємодія та співпраця. Результати навчання досягаються взаємними зусиллями учасників процесу навчання, які беруть на себе відповідальність за результати навчання, що врешті сприяє суттєвому підвищенню ефективності та рівня навчальних досягнень учнів [1].

Відтак у процесі організації інтерактивного навчання для досягнення найкращих результатів потрібно дотримуватися таких вимог і правил:

– До роботи мають бути залучені всі учні класу; – активна участь кожного учня у роботі має заохочуватися; – учні повинні самотійно розробляти і виконувати правила роботи у малих групах; – учнів у групі (класі) повинно бути не більше 30 осіб, бо лише в цьому випадку можлива продуктивна праця; – учні класу повинні бути підготовленими до роботи в малих групах. Тому планування інтерактивного навчання з фізики діяльність вчителя повинна вестися в таких двох напрямках:

Перший з них передбачає низку дій учителя для ефективного навчання, і зокрема:

— дати завдання дітям для попередньої підготовки: прочитати, продумати, виконати самотійні вправи, підготовчі завдання і задачі;

— відібрати до уроку або заняття такі інтерактивні вправи, які дали б учням «ключ» до опанування теми;

— під час розв'язання інтерактивних вправ дати учням час подумати над змістом завдання, над можливими варіантами його розв'язання, щоб вони сприйняли його серйозно, а не механічно, або «граючись» виконали його;

— на одному занятті можна використовувати одну (максимум – дві) інтерактивну вправу, а не їх калейдоскоп;

— дуже важливим є проведення спокійного глибокого аналізу та обговорення підсумків інтерактивної вправи, зокрема акцентування уваги й на іншому матеріалі теми, прямо не порушеному в інтерактивній вправі;

— проводити швидке опитування, самотійні домашні роботи з різноманітних матеріалів теми, що не були пов'язані з інтерактивними завданнями.

Другий напрямок діяльності вчителя пов'язаний із плануванням контролю за ходом навчання, тобто:

— глибоко вивчити і продумати матеріал, у тому числі додатковий, приклади, різноманітних тестів, зразки документів, приклади, ситуації, завдання для груп тощо;

— старанно спланувати і розробити заняття: визначити хронометраж, ролі учасників, підготувати питання і можливі відповіді, виробити критерії оцінки ефективності заняття;

— мотивувати учнів до вивчення матеріалу шляхом добору найцікавіших для учнів випадків, проблем; оголошення очікуваних результатів (цілей) заняття і критеріїв оцінки роботи учнів;

— передбачити різноманітні методи для привернення уваги учнів, налаштування їх на роботу, підтримання дисципліни, необхідної для нормальної роботи аудиторії; цьому, зокрема, можуть сприяти вправи-розминки, письмовий розподіл ролей у групах тощо.

Як приклад проаналізуємо урок фізики в 10 класі на тему: «Ізопроееси в газах» (Урок вивчення нового матеріалу).

**Обладнання:** папір, маркери, дошка; таблички з кольоровими позначками; роздатковий матеріал — завдання для груп; підручник з фізики для 10 класу, Гончаренко С. У., (К.: Освіта, 2002.).

**Очікувані результати.** Після проведення уроку учні повинні: розуміти і пояснювати, що таке ізопроееси; розрізняти ізобарний, ізохорний, ізотермічний проееси; формулювати закони Бойля—Маріотта, Гей-Люесака, Шарля; розуміти зв'язок між параметрами стану газу в ізопроеесах; читати і креслити графіки ізопроеесів у різних системах координат.

Орієнтовний план проведення уроку передбачає:

1. Оголошення теми та очікуваних результатів уроку у вигляді бесіди – 3-5 хв.
2. Вправа «Ізопроееси в газах» — 30-35 хв.
3. Оцінювання результатів уроку — 5-7 хв.

Можливий варіант організації пізнавальної діяльності учнів та її послідовність охоплює наступне

1. Після оголошення теми та очікуваних результатів уроку вчитель пропонує учням повідомити результати розв'язування домашніх задач і дати усні відповіді на серію таких запитань:

1. Які рівняння (формули) ви використовували для розв'язування домашніх задач?
2. Що називають рівнянням стану ідеального газу?
3. Який фізичний зміст рівняння стану газу?
4. Яка форма рівняння стану містить більше інформації: рівняння Клапейрона чи Менделєєва — Клапейрона?

Потім пропонується записати рівняння стану на дошці і зазначити, що, якщо в газі відбуваються якісь процеси, то зазвичай змінюються всі три його параметри: тиск, об'єм і температура. Але на практиці досить часто зустрічаються процеси, які відбуваються зі зміною тільки двох параметрів, третій залишається сталим. Ці процеси дістали назву «ізопроееси».

2. Інтерактивна частина уроку базується на виконанні вправи «Ізопроееси в газах».

Вправа виконується в кілька етапів, тому спочатку учням необхідно чітко пояснити порядок роботи.

**1-й етап** (10-12 хв.). Вчитель об'єднує учнів у 6 груп («домашніх») і пропонує кожному учневі табличку з кольоровою позначкою (наприклад, червоною, жовтою чи зеленою), щоб кількість позначок різного кольору в кожній групі була однаковою. Роздає групам завдання.

**Завдання групам 1 і 4.** Прочитайте пункт «Ізотермічний процес» з § 11 підручника (с. 39). Визначте та запишіть у зошит основне з поданої інформації. Зверніть увагу на графіки ізотермічних процесів у різних системах координат. Проаналізуйте хід розв'язування задачі 1 (с. 42) підручника.

**Завдання групам 2 і 5.** Прочитайте пункт «Ізобарний процес» з § 11 підручника (с. 39). Визначте та запишіть у зошит основне з поданої інформації. Зверніть увагу на графіки ізобарних процесів у різних системах координат. Проаналізуйте хід розв'язування задачі 2 (с. 42) підручника.

**Завдання групам 3 і 6.** Прочитайте пункт «Ізохорний процес» з § 11 підручника (с. 41). Визначте та запишіть у зошит основне з поданої інформації. Зверніть увагу на графіки ізохорних процесів у різних системах координат. Проаналізуйте хід розв'язування задачі 3 (с. 42) підручника.

**У ході 2-го етапу** (10-12 хв.) учитель об'єднує учнів у 6 «експертних» груп, щоб у першу увійшли учні, що мають таблички, наприклад, з червоною позначкою і працювали у «домашніх» групах 1,2,3. Друга «експертна» група складається з осіб, що працювали в цих самих «домашніх» групах і мають таблички з жовтою позначкою, третя «експертна» група — мають таблички з зеленою позначкою. Аналогічно формуються «експертні» групи з 4-6 «домашніх» груп.

Кожен з учасників ознайомлює інших зі змістом опрацьованої ним інформації. «Експертна» група аналізує матеріал в цілому.

**3-й етап** (7-10 хв). Учні пропонується повернутися в попередні групи, щоб поділитися знаннями, отриманими в «експертній» групі. Причому треба намагатися донести інформацію якісно і в повному обсязі. Завдання «домашніх» груп на даному етапі — корекція та остаточне узагальнення всієї інформації.

Для закріплення здобутих знань пропонується практичне завдання.

**Завдання групам 1, 3, 5.** На запропонованому малюнку подано графік зміни стану ідеального газу в координатах  $V, T$ . Зобразити цей процес на графіках в координатах  $P, V$ .

**Завдання групам 2, 4, 6.** На малюнку подано графік зміни стану ідеального газу в координатах  $V, T$ . Зобразити цей процес на графіках в координатах  $P, T$ .

Графіки зміни стану ідеального газу, обираються вчителем довільно, але так, щоб у кожному завданні було по три ділянки.

**4-й етап (6-7 хв)** Групи 1, 3, 5, а згодом 2, 4, 6 прикріплюють листки з побудованими графіками процесів на дошці, звіряють отримані результати. Кожна група пояснює, як будували одну з ділянок графіка.

3. Оцінювання результатів уроку. Під час узагальнення та підбитті підсумків уроку учитель звертає увагу учнів на очікувані результати і ставить ряд запитань:

1. Що ми робили на: уроці?
2. Чи досягли очікуваних результатів ви особисто, клас у цілому? Чому ви так вважаєте?
3. Що могло б бути організовано краще, корисніше?
4. Над якими навичками, вміннями ще треба працювати?

Домашнє завдання. Опрацювати зміст § 11, розв'язати задачі 1, 2, 3 з вправи 4 (с. 43 підручника). [4]

Таким чином можна сформулювати **висновки**, що доцільність використання технології інтерактивного навчання на уроках фізики. Разом з тим виконаний аналіз технології інтерактивного навчання дозволяє узагальнити, що ця технологія допомагає у розширенні пізнавальних можливостей учнів, та у формуванні глибокої внутрішньої мотивації і надає можливості перенесення отриманих знань, умінь, навичок і способів діяльності на уроки фізики та у процесі повсякденної життєдіяльності учнів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Енциклопедія інтерактивного навчання. О. І. Пометун. – К., 2007. – 144 с.
2. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій/ Упорядник: Н.П. Наволокова. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 176 с.
3. Максименко С. Д., Соловієнко В. О. Загальна психологія: Навч. посібник. — К.: МАУП, 2000. — 256 с.
4. Науково-методичний посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун. — К.: Видавництво А. С. К., 2004. — 192 с.
5. Фізика: Підручник для 10 класу середньої загальноосвітньої школи. Гончаренко С. У. — К.: Освіта, 2002.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Мислицький Олександр Миколайович** – магістрант з фізики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Величко Степан Петрович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

*Коло наукових інтересів:* сучасні інноваційні технології навчання фізики.

## МЕТОДИКА РОЗГЛЯДУ РОЗПОДІЛУ ГІББСА В СТАТИСТИЧНІЙ ТЕРМОДИНАМІЦІ

**Іван МОРОЗ**

*У статті аналізуються існуючі методики викладання основ статистичної фізики – розподілу Гіббса й пропонується авторська методика.*

**Ключові слова:** метод Гіббса, термодинамічна ймовірність, канонічний розподіл, статистична сума.

*The paper is analyzed existing methods of teaching foundation of statistical physics – Gibbs distribution, and proposes authoring methodology.*

**Keywords:** method of Gibbs, thermodynamics probability, canonical distribution, statistical sum.

**Постановка проблеми.** Основою сучасної статистичної фізики є розподіл Гіббса, який дозволяє (принаймні в принципі) оцінити ймовірність того чи іншого стану термодинамічної системи. Від розуміння студентами основи статистичної фізики залежить рівень засвоєння предмета та можливість і здатність використовувати статистичні методи в своїй діяльності. Тому методиці викладення теми «Розподіл Гіббса» в лекційному курсі та в навчальних посібниках приділяють особливу увагу.

**Аналіз актуальних досліджень** показує, що в питанні про постулати Гіббса існують різні, навіть протилежні, підходи. Так, Л.Д. Ландау [1], розглядає канонічний розподіл як основу статистичного методу, Кіттель Ч. [2], і В.Г. Левіч [3] навпаки, у якості вихідного постулату приймаються постулат про мікροканонічний розподіл, із якого слідує канонічний розподіл. Але вказані автори, як і багато інших, виходять із дуже загальних позицій. Вони не могли врахувати сучасні тенденції в розвитку освіти – перенесення центру ваги у навчальному процесі на самостійну роботу студентів і пов'язану з цим необхідність детальних математичних викладень, обґрунтувань і пояснень. Тому, для забезпечення можливості самостійного опрацювання, потрібно детально описати усі тонкощі розгляду основ методу Гіббса.

**Мета статті** – на основі аналізу літератури та власного досвіду, пропонується методика вивчення методу Гіббса при навчанні статистичної термодинаміки в педагогічних університетах.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо спочатку найбільш простий випадок – повністю ізольована система. Розподіл, що відповідає цьому випадку називається мікροканонічним.