

8. Мороз І. В. Позакласна робота з біології: навч. посіб. / І. В. Мороз, Н. Б. Грицай. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 272 с.
9. Наказ Міністерства освіти і науки України № 854 від 11.09.2009 року “Про затвердження нової редакції Концепції профільного навчання у старшій школі” [Електронний ресурс]: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/4827
10. Петунин О. В. Формы и методы работы в профильных классах / О. В. Петунин // Биология в школе. – 2005. – № 3. – С. 25–30.
11. Фруктова Я.С. Дифференціація навчання в профільних класах біологічного спрямування на матеріалах курсу “Загальна біологія”: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання біології” / Я. С. Фруктова. – К., 2003. – 21 с.

Грицай Н. Б.

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ
К ПРЕПОДАВАНИЮ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ**

В статье обозначены особенности методики преподавания биологии в профильных классах старшей школы. Даны рекомендации по совершенствованию методической подготовки будущих учителей биологии к организации профильного обучения.

Ключевые слова: методика обучения биологии, дифференциация, профильное обучение, классы биологического профиля, факультативы.

Gritsay N. B.

**FUTURE TEACHERS OF BIOLOGY METHODOLOGICAL TRAINING TO TEACH IN THE
SPECIALIZED CLASSES OF HIGH SCHOOL**

The article outlines the features of methods of teaching biology in the specialized classes of high school. The recommendations for the methodological improvement of future biology teachers to organize the profile teaching are given.

Key words: methods of teaching biology, differentiation, profile training, biological classes, courses.

УДК 378.14.014.13

Гур'євська О.М.

**ВВЕДЕННЯ ПОНЯТТЯ “ЕНТРОПІЯ” У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ**

У статті пропонується один із варіантів модернізації методики навчання термодинаміки щодо введення поняття “ентропія” у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики для профільної школи.

Ключові слова: профільна школа, фахівець засади навчання, фундаментальність, методика, система підготовки.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Державна національна програма “Освіта” передбачає створення умов для формування освіченої, творчої особистості, реалізації та самореалізації її природних задатків і можливостей в освітньому процесі. У зв'язку з цим особлива увага приділяється підготовці нової генерації педагогічних кадрів, підвищенню їхнього професійного та загальнокультурного рівня. Одним із пріоритетних напрямків модернізації середньої освіти є реалізація принципу профільної диференціації. Профільне навчання в старшій школі, що організовується з урахуванням потреб учнів і соціокультурного середовища, має забезпечувати формування ключових компетенцій як інтегрованих якостей особистості, що складають основу реалізації перспектив подальшого навчання і професійної діяльності випускника загальноосвітньої школи.

Профільне навчання передбачає врахування освітніх потреб, нахилів і індивідуальних особливостей старшокласників, створення належних умов для їх професійного самовизначення. Таке завдання передбачає реформування всього освітнього процесу, починаючи від молодшої школи і закінчуючи післядипломною освітою. Особливого значення в даному аспекті набуває підготовка майбутнього вчителя, як фахівця нової формації, основи для майбутньої еволюції освіти України. Таким чином, виникає суперечність між потребами особистості учня в інтелектуальному, світоглядному і духовно-культурному збагаченні у процесі вивчення загальної фізики та реальними можливостями освітнього середовища вищих педагогічних навчальних закладів [10: 5].

Учитель профільної школи зобов'язаний не просто бути фахівцем високого рівня, який відповідає профілю та спеціалізації своєї діяльності, а й мусить забезпечувати: варіативність та особистісну орієнтацію освітнього процесу (проектування індивідуальних освітніх траєкторій); практичну орієнтацію освітнього процесу з уведенням інтерактивних, діяльнісних компонентів (освоєння проектно-дослідницьких і комунікативних методів); завершення профільного самовизначення старшокласників і формування здібностей і компетентностей, необхідних для продовження освіти у відповідній сфері професійної освіти [8].

Нові вимоги до вчителя в умовах переходу старшої школи до профільного навчання диктують необхідність подальшої модернізації педагогічної освіти.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Проблеми профільного навчання досліджувались такими вітчизняними методистами, як Г.А. Балл [2], М.І. Бурда [4], О.І. Бугайов [3], А.П. Самодрин [9], П.І. Сікорський [11] та ін.

Проте, як свідчать попередні дослідження, досить часто учні, навіть ті, що навчаються у профільних фізико-математичних класах, виявляються непідготовленими до розв'язування деяких фізичних задач (не вміють самостійно розібратися у теоретичному матеріалі, обрати раціональний метод розв'язку, використовувати відповідний математичний апарат, виконати оцінку отриманого результату щодо його відповідності фізичним фундаментальним законам тощо). Наприклад, поняття “ентропія” хоча і є одним із основних понять в термодинаміці, але в загальноосвітній школі не вивчається. Проте, під час підготовки учнів до фізичних олімпіад, а також для розробки й підготовці різноманітних спецкурсів, факультативів, гуртків тощо, які забезпечують профільність навчального закладу, поняття ентропії досить часто не залишається поза увагою фахівців. Існує цілий ряд спецкурсів, в яких поняття “ентропія” вводиться, наприклад, “Експериментальне вивчення явищ у термодинаміці” (Колебошин В.Я.) [6: 103], “Курс теоретичної підготовки до всеукраїнських олімпіад і турнірів з фізики” (Кремінський Б.Г.) [6: 143] та цілий ряд олімпіадних задач з фізики, розв'язання яких значно спрощується, якщо використати поняття “ентропія” та пов'язаний з цим поняттям другий принцип термодинаміки та сучасні методи дослідження термодинамічних процесів, які знайшли своє широке практичне й технічне використання.

Мета статті полягає у відшуванні шляхів модернізації традиційної методики навчання термодинаміки для майбутніх учителів фізики щодо введення поняття “ентропія”.

Завдання: 1. Проаналізувати специфіку підготовки майбутнього вчителя фізики у вищому педагогічному навчальному закладі на предмет реалізації принципу профільної диференціації навчання в подальшій професійній діяльності та відшукати відповідно можливі шляхи модернізації процесу навчання термодинаміки. 2. Показати один із шляхів удосконалення методики введення поняття “ентропія”, який ґрунтується на комплексному використанні фундаментальних методів дослідження термодинамічних процесів – методі циклів та методі термодинамічних потенціалів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблеми навчання фізики учнів фізико-математичного профілю зумовлені тим, що сучасна школа відчуває потребу в педагогічних кадрах нової формації, освічених, підготовлених і соціально адаптованих учителях. Однак, готовність вчителя до професійної діяльності забезпечується не лише завдяки засвоєнню ним

фундаментальних знань і професійних умінь, а й сформованістю, зрілістю соціально і професійно значущих якостей особистості. Це означає, що кожного випускника потрібно виховувати як активну і відповідальну особистість, здатну до осмислення оточуючого світу, до його перетворення, яка має позитивне ставлення до праці, стратегію особистого життя і є прихильною до гуманістичних цінностей. Очевидно, що сучасні завдання навчання фізики учнів можуть бути ефективно розв'язані в системі неперервної освіти та в процесі навчання, стратегія якого спирається на цілісність особистості, інтегративність її структури, а також взаємозв'язку з формуючими факторами зовнішнього середовища. Це, в свою чергу, передбачає зміну цілей освітньої системи, переходу від традиційної до гуманістичної особистісної орієнтації навчання фізики.

Аналізуючи останні доробки методистів щодо профільного навчання фізики у загальноосвітніх закладах [2; 4; 9; 11], ми вважаємо, що основними напрямками модернізації та інноваційного підходу до підготовки майбутніх учителів фізики можуть бути такі тенденції: визначення основних етапів діяльності вчителя і учнів, їх функціональні завдання у традиційної і профільної моделі навчального процесу; створення дидактичних основ розробки технологій профільного навчання фізики учнів природничого профілю для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів; розроблення технологій профільного навчання фізики учнів природничого профілю майбутніми вчителями фізики; визначення головних завдань і функцій уроку фізики у профільній школі, основних вимог до його проведення, способів реалізації основних завдань уроку, розробці схеми педагогічного аналізу уроку фізики в класах природничого профілю; розробка навчальних програм узагальнення знань з фізики.

Ми погоджуємося з такими основними тенденціями підготовки фахівця та, з огляду на актуальність проблеми підготовки вчителя до профільного навчання фізики, її недостатньої теоретичної розробленості. Потреби практики спонукають фахівців до детальнішого аналізу традиційних методик навчання, перегляду теоретичних і методичних засад навчання у підготовці майбутнього вчителя фізики, що уможливує подальший розвиток існуючої моделі в теорії та методиці навчання фізики. Одним з основних аспектів нової моделі навчання може стати посилення взаємозв'язку фундаментальності і професійної спрямованості у підготовці майбутніх учителів.

Однією з основних проблем у вивченні фізики є формалізм, не розуміння глибинної суті явища, процесу, закономірності, чи, взагалі, змісту розглядуваних фізичних величин. Однією з них є ентропія. В термодинаміці ентропія є абстрактним поняттям, яке є складним для розуміння у межах традиційної теоретичної моделі, та окрім того таким, що не піддається вимірюванню. Разом із тим поняття “ентропія” має досить велике практичне значення. Дещо штучне введення цього поняття у процесі навчання фізики вищого педагогічного навчального закладу породжує низку методичних проблем: не розуміння суті фізичної величини; не можливість експериментального вимірювання; не можливість вдалого викладання матеріалу з даної теми; не можливість ефективного застосування до розв'язування задач; не можливість посилення професійної спрямованості.

Одним із шляхів удосконалення методики введення поняття “ентропія” ми вбачаємо у комплексному розгляді кількох існуючих методичних способів, кожний з яких ґрунтується на використанні фундаментальних методів дослідження термодинамічних процесів – методі циклів та методі термодинамічних потенціалів. Наводимо приклад такого підходу:

I. З другого закону термодинаміки, про неможливість вічного двигуна другого роду, випливає наслідок: біля кожного стану термічно однорідної системи існують такі стани, які з цього стану не можна досягнути рівноважним адіабатичним шляхом.

Дійсно, з першого закону термодинаміки $Q = \Delta U + A$, для замкненого адіабатичного процесу, випливає, що $A = \int pdV = 0$, бо $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$. Це можливо лише тоді, коли процес має вигляд спочатку розширення від стану 1 до стану 2, а потім стиснення від стану 2

до стану 1 (рис.1). Коли ж стани 2 і 1 не належать одній адіабаті, то адіабатним шляхом із стану 2 до стану 1 ми не повернемося.

Тому можна припустити, що існує така функція $S(p,V)$, що залишається сталою при адіабатичному процесі ($\delta Q = 0$), тобто є незмінною $S(p,V) = \text{const}$, де $p = p(V)$ – рівняння адіабати (крива $1 \leftrightarrow 2$ на рисунку 1). Нова функція $S(p,V)$ – є однозначною функцією стану системи. Графічно це означає, що графіки двох рівнянь адіабати не можуть перетинатись. Доведення виконаємо від супротивного. Нехай дві адіабати $S_1 = S_1(p,V)$ і $S_2 = S_2(p,V)$ перетинаються у деякій точці, наприклад, 2 (рис. 2). Розглянемо цикл, що складається з двох адіабат S_1 і S_2 й ізохори $3 \rightarrow 1$. На цій ділянці тиск у системі зріс, а це означає, що система одержує тепло від зовнішнього джерела. Але робота при цьому не виконується ($V = \text{const}$). На ділянках $1 \rightarrow 2$ і $2 \rightarrow 3$ система не одержувала тепла. Оскільки цикл замкнений, то $A = -Q$, $\Delta U = 0$. Отже, внаслідок цього процесу ми виготовили вічний двигун другого роду. Його існування неможливе навіть за умов, коли процеси оборотні, що суперечить другому принципу термодинаміки.

Тому криві S_1 і S_2 – не перетинаються, отже немає точок де S – різне. Тобто функція $S(p,V)$ – однозначна функція стану.

Висновок: кожну систему можна охарактеризувати раніше невідомою фізичною величиною, що зберігається при адіабатичних процесах. Цю нову величину називають – ентропія (гр. *en* – всередину, *trope* – поворот, перетворення).

Слід зазначити, що вибір величини S , так само як і значення абсолютної температури T , допускає певну неоднозначність.

Справді, коли обрати монотонну й однозначну функцію $S = S(s)$, то з умови $s = \text{const}$ випливає, що й $S = \text{const}$, яку теж можна назвати ентропією. Це відповідає лише іншому вибору шкали вимірювання ентропії.

Але на відміну від температури, ентропія є адитивною величиною, що доводиться в солідних курсах термодинаміки [1], тобто

$$S = S_1 + S_2,$$

де S – ентропія системи, що складається з двох частин, а S_1 і S_2 – ентропії цих частин.

З'ясуємо, якою ж буде умова термодинамічної рівноваги для простої системи, що складається з двох частин. Нехай незалежними змінними є ентропія і об'єм системи, тобто $U = U(S, V)$, тоді

$$dU = \left(\frac{\partial U}{\partial S} \right)_V dS + \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_S dV,$$

позначимо як $T = \left(\frac{\partial U}{\partial S} \right)_V$ – деякий термодинамічний параметр системи (поки що ми не знаємо, що він має зміст абсолютної температури). Тоді

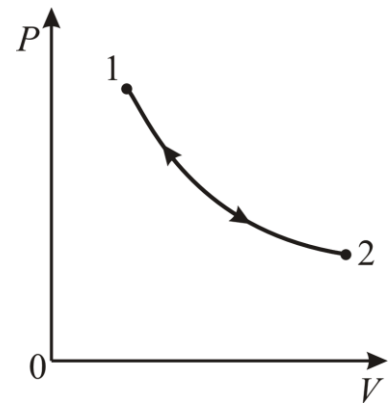


Рис. 1.

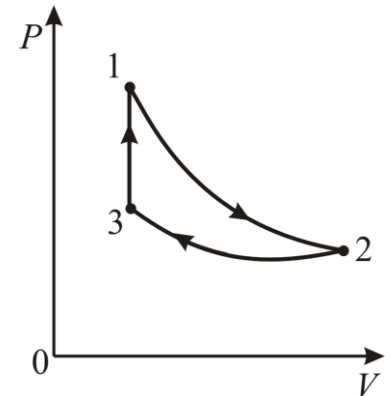


Рис. 2.

$$dU = TdS + \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S dV,$$

$$TdS = dU - \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S dV. \quad (1)$$

Згідно першого закону термодинаміки для простої системи:

$$\delta Q = dU + pdV, \quad (2)$$

порівнюючи (1) і (2), отримаємо

$$\delta Q = TdS, \quad p = -\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S.$$

Отже,

$$dU = TdS - pdV. \quad (3)$$

Але наша система складається з двох частин, тому $U = U_1 + U_2$, отже

$$dU = dU_1 + dU_2 = T_1 dS_1 + T_2 dS_2 - p_1 dV_1 - p_2 dV_2.$$

Оскільки система рівноважна, то згідно умови механічної рівноваги її частин, тиски p_1 і p_2 однакові і дорівнюють p . Ентропія і об'єм системи є адитивними величинами, тому:

$$S = S_1 + S_2, \quad dS = dS_1 + dS_2; \quad V = V_1 + V_2, \quad dV = dV_1 + dV_2.$$

Тобто

$$dU = T_1 dS_1 + T_2 dS_2 - p(dV_1 + dV_2) = T_1 dS_1 + T_2 dS_2 - pdV.$$

Позначимо $dS_2 = dS - dS_1$ і перепишемо останню рівність ще інакше:

$$dU = T_1 dS_1 + T_2 (dS - dS_1) - pdV = (T_1 - T_2) dS_1 + T_2 dS - pdV.$$

Порівнюючи отриманий наслідок з формулою (3), маємо, що

$$TdS = (T_1 - T_2) dS_1 + T_2 dS,$$

$$(T - T_2) dS = (T_1 - T_2) dS_1.$$

Звідси видно, що якщо $(T - T_2) = 0$, тоді й $(T_1 - T_2) = 0$, тому $T_1 = T_2 = T$ при рівновазі. Отже, параметр T має той же зміст, що й температура.

Таким чином, введена нами на початку доведення величина $T = (\partial U / \partial S)_V$ – це абсолютна або термодинамічна температура рівноважної системи. На основі I закону термодинаміки можна довести, що температура є однозначною функцією рівноважного стану системи.

Тепер ми можемо сформулювати II закон термодинаміки для рівноважних процесів:

У будь-якої термодинамічної системи існує нова однозначна й адитивна функція стану, яку називають ентропією, що при рівноважних адіабатичних процесах не змінюється.

$$\delta Q = TdS \quad \text{або} \quad dS = \frac{\delta Q}{T}.$$

Ця форма запису схожа з формулою для елементарної роботи, що виконує проста система, $\delta A = pdV$. У ній закріплено факт спорідненості δQ і δA , як міри зміни внутрішньої енергії системи.

Для замкненого оборотного адіабатичного процесу II закон термодинаміки математично запишеться таким чином

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0,$$

– це так звана рівність Клаузіуса, що годиться для будь-якого замкненого оборотного термодинамічного процесу [5: 27].

II. Користуючись рис. 3, можна навести ще одне формулювання другого закону термодинаміки, за Планком, із введенням поняття ентропії: “Неможливо створити такий періодично діючий двигун, який би повністю перетворював отриману теплоту в роботу. Це вічний двигун другого роду”.

Розглянемо роботу теплової машини. Всі теплові машини поділяють на три основні типи: теплові двигуни, теплові насоси (нагрівальні машини) і холодильні машини.

Теплові двигуни перетворюють тепло в роботу. *Теплові насоси* за рахунок затраченої роботи і виділення у середовище (з нижчою температурою) тепла нагрівають тіла до більш високої температури. *Холодильні машини* внаслідок затрат на виконання роботи відбирають тепло від охолоджуваного тіла і віддають це тепло в навколишнє середовище.

Під час безпосередньої дії цих машин, робоче тіло здійснює замкнений цикл: в двигуні – в прямому напрямі (за годинниковою стрілкою); в холодильнику і насосі – в зворотному (проти годинникової стрілки).

Якщо робота теплової машини описується оборотними процесами – це ідеальна теплова машина.

Для того, щоб $\oint \delta A > 0$, необхідно: $|A_{12}| > |A_{21}|$, $A = |A_{12}| - |A_{21}| = Q_1 - Q_2$ (оскільки $\Delta U = 0$). Коефіцієнт корисної дії (ККД) теплового двигуна:

$$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}.$$

Коли система виконує роботу, об'єм зростає, то якщо цикл протікає за годинниковою стрілкою – маємо тепловий двигун; якщо проти – холодильну машину, холодильний коефіцієнт якої

$$\chi = \frac{Q_2}{A} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}.$$

Карно, аналізуючи роботу ідеальних та реальних теплових машин, довів теорему: 1) ККД ідеальної машини дорівнює ККД машини Карно: $\eta_{id.m.} = \eta_k$ 2) ККД необоротних машин завжди менший ККД оборотних (ідеальних) машин: $\eta_n < \eta_{id.}$

Машиною Карно є ідеальний тепловий двигун, що діє за таким циклом (рис. 4): 1→2 та 3→4 – ізотерми; 2→3 та 4→1 – адіабати. Карно довів, що $\eta_k = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

Тоді отримаємо кількісний вираз другого початку термодинаміки:

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \leq \frac{T_1 - T_2}{T_1} \text{ або } \frac{Q_1}{T_1} - \frac{Q_2}{T_2} \leq 0,$$

де $\frac{Q_1}{T_1}$ – зведена теплота процесу.

Таким чином, для всіх теплових машин сума зведених теплот колового циклу менша або дорівнює нулю.

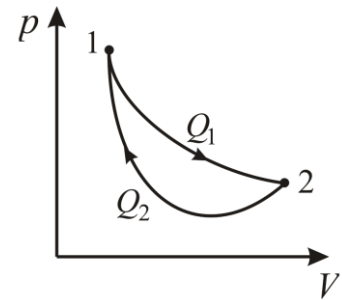


Рис. 3.

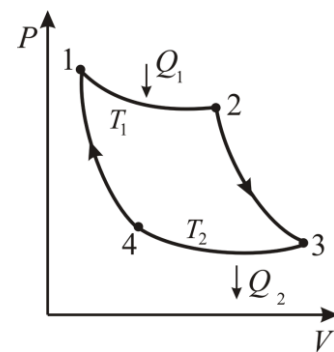


Рис. 4.

Якщо розбити будь-який цикл на послідовність елементарних процесів, матимемо

$$\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$$

– нерівність Клаузіуса. Для цієї нерівності знак “<” відповідає необоротним процесам, а знак “=” – оборотним процесам.

Для оборотних процесів:

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0 \text{ або } \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} + \int_2^1 \frac{\delta Q}{T} = 0.$$

Отже, під інтегралом повинна бути функція стану системи, яку можна позначити як $dS = \frac{\delta Q}{T}$, тому

$$\int_1^2 \frac{\delta Q}{T} = \int_1^2 dS = S_2 - S_1 = \Delta S_{21}.$$

Очевидно, що $\Delta S_{21} = 0$, якщо стан 1 співпадає зі станом 2, тобто функція S змінюється із зміною стану системи.

Введена таким чином функція S називається ентропією. Вона є функцією стану системи, де $S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} \Rightarrow dS = \frac{\delta Q}{T}$ – для оборотних процесів, та

$$\oint \frac{\delta Q}{T} < 0 \Rightarrow \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} < S_2 - S_1 \Leftrightarrow \frac{\delta Q}{T} < dS \text{ – для необоротних.}$$

Таким чином в загальному випадку:

$$\int_1^2 \frac{\delta Q}{T} \leq S_2 - S_1 \Leftrightarrow \frac{\delta Q}{T} \leq dS. \quad (4)$$

Ентропія – це функція стану системи, зміна якої дорівнює зведеній теплоті рівноважного процесу і яка визначає напрям протікання будь-якого процесу за формулою (4).

Можна виділити дві основні риси ентропії: аддитивність $S_{AB} = S_A + S_B$; ентропія визначається з точністю до сталої інтегрування (оскільки сама ентропія введена через зміну ентропії як зміну зведеної теплоти процесу) $S = S(a_i, T) + S_B$.

Розглянемо замкнену систему ($\delta Q = 0$). Тоді згідно нульового закону термодинаміки вона через деякий час повинна прийти за рахунок процесів релаксації в стан термодинамічної рівноваги. В результаті чого: $dS \geq \frac{\delta Q}{T} = 0 \Rightarrow dS > 0$, тобто ентропія зростає. Таким чином *ентропія ізольованої системи прямує до максимального значення* – маємо ще одне формулювання другого початку термодинаміки.

Якщо ці два запропоновані способи паралельно розглядати під час вивчення поняття “ентропія” у курсі, наприклад, теоретичної фізики, це дасть можливість підтвердити фундаментальність розглядуваного поняття і в той же час бути чинником підвищення інтенсивності й результативності навчального процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку їх творчої активності у формуванні понятійної бази, потрібної для роботи в сучасному освітньому середовищі з урахуванням основних тенденцій розвитку щодо його профілізації.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

1. Використовуючи запропонований комплексний підхід до введення поняття ентропії, ми частково розв'язуємо проблему збагачення змісту фізичної освіти і приведення його у відповідність до сучасного рівня розвитку науки; поглиблення фундаментальності курсу фізики та посилення його профільного спрямування. У системі фахової підготовки вчителя фізики зазначені чинники відіграють головну роль, адже фізика закладає фундамент сучасного природознавства, стрімко розвивається, а високий рівень формалізації її понять, законів, теорій породжує труднощі в засвоєнні навчального матеріалу.

2. Нововведення організації навчального-пізнавального процесу у вищому педагогічному навчальному закладі сприятимуть професійному саморозвитку, самовизначенню і самореалізації майбутніх учителів фізики. Це, в свою чергу, може створювати умови для опанування студентом форм і методів творчого пізнання; супроводжуватиметься постійним розвитком ініціативи і творчою діяльністю.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів розглядуваної проблеми. Пріоритетними напрямками подальшої роботи ми вбачаємо такі: створення навчально-методичних посібників для теоретичної підготовки старшокласників до самостійної теоретичної підготовки з окремих тем курсу фізики і складають основу факультативних курсів; поглиблене вивчення питань, пов'язаних з організацією та діяльністю колективу учнів та фахівців відповідних галузей (учителів, науковців тощо) як творчого середовища для успішної навчальної діяльності (цей напрямок дослідження є особливо актуальним з урахуванням переходу загальноосвітньої школи на профільне навчання).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Базаров И.П. Термодинамика: [учебник] / И.П. Базаров. – М.: Высш. шк., 1983. – 344 с.
2. Балл Г. Психолого-педагогичні засади організації профільної допрофесійної підготовки школярів / Г. Балл, П. Перепелиця // Педагогіка і психологія проф. освіти. – 1998. – № 5. – С. 149–159.
3. Бугайов О.І. Диференціація навчання учнів у загальноосвітній школі: методичні рекомендації / О.І. Бугайов, Д.І. Дейкун. – К.: Освіта, 1992. – 31 с.
4. Бурда М. Нові підходи до організації освіти у старшій школі: Концепція профіл. навчання у старшій школі / Михайло Бурда // Директор шк., ліцею, гімназії. – 2004. – № 1. – С. 72–77.
5. Волчанський О.В. Термодинаміка і статистична фізика. / Волчанський О.В., Гур'євська О.М., Подопрігора Н.В. – Кіровоград: ТОВ “Сабоніт”, 2009. – 400 с.
6. Всеукраїнські олімпіади з фізики. Задачі та розв'язки / За ред. Бориса Кременського. 3-те вид. – Львів: ЄвроСвіт, 2007. – 344с.
7. Збірник програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії. 6–12 класи. (Серія “Профільне навчання”). – Х.: Вид. група “Основа”, 2009. – 192 с.
8. Програма для природничого профілю навчання. Фізика, 10–11 класи. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 19 с.
9. Самодрин А.П. Профільне навчання в середній школі: [монографія] / А.П. Самодрин. – Кременчук, 2004. – 382 с.
10. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук: спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання фізики” / В.П. Сергієнко. – К., 2005. – 44 с.
11. Сікорський П. Структурна перебудова освіти України – необхідна умова переходу на 12-річний термін навчання: [Подано дві моделі профіл. навчання] / П. Сікорський // Шлях освіти. – 2003. – № 3. – С. 3–9.

Гурьевская А.

ВВЕДЕНИЕ ПОНЯТИЯ “ЭНТРОПИЯ” В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В статье предлагается один из вариантов модернизации методики обучения термодинамики о введении понятия “энтропия” в процессе подготовки будущего учителя физики для профильной школы.

Ключевые слова: профильная школа, специалист основы обучения, фундаментальность, методика, система подготовки.

INTRODUCTION OF CONCEPT "ENTROPY" IS IN PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS OF TYPE SCHOOL

The paper proposed a version upgrade teaching methods of thermodynamics to introduce the concept of "entropy" in the preparation of future physics teacher for the school profile.

Key words: school profile, specialist training bases, fundamentalism, method, system training.

УДК 378.095

Євсюков О.Ф.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Статтю присвячено процесу формування професійної компетентності інженерів-педагогів як інтегрованої властивості, орієнтованої на неперервне самовдосконалення, самоосвіту, що виступає фактором успішності професійної діяльності.

Ключові слова: навчальна діяльність, інженер-педагог, професійна компетентність, структурні компоненти, сформованість.

Постановка проблеми. Навчальна діяльність є результатом усвідомленої взаємодії фахівця з конкретним навчально-виховним середовищем, у ході якої він реалізує потребу в розвитку таких особистісних якостей, які забезпечують його успіх у професійній діяльності й у житті взагалі. Навчальна діяльність студентів інженерно-педагогічних спеціальностей є свідомим цілеспрямованим процесом формування системи знань і системи умінь, професійно значущих якостей стосовно зовнішніх соціальних вимог. Джерела навчальної діяльності ґрунтуються на вимогах суспільства до професії й особистості фахівця. Навчальна діяльність надає кожному вибір власного шляху вирішення реально існуючої проблеми, спираючись на його здібності, інтереси, ціннісні орієнтири.

У контексті представленого дослідження розглянемо структуру й особливості навчальної діяльності, ґрунтуючись на аналізі різних досліджень, та сформуємо найважливіші особливості навчальної діяльності які забезпечують формування професійної компетентності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей.

Аналіз основних досліджень. Визначення поняття "навчальна діяльність" було предметом наукового аналізу багатьох психологів і педагогів (Д.Ельконін, О. Леонтьєв, А.Маркова, Ю. Орлов, С. Рубінштейн, Г. Щукіна та ін.). У ході досліджень формувалися різні напрями, зумовлені цілями, підходами та ціннісними орієнтаціями самих досліджень. Цим пояснюється розмаїття підходів до визначення, виділення особливостей і специфіки навчальної діяльності.

Аналіз психолого-педагогічної літератури дозволяє стверджувати, що не існує єдиного визначення поняття "професійна компетентність". Це зумовлено не тільки різними підходами до проблеми, але й специфічним її змістом. У педагогічному плані професійна компетентність розглядається як індивідуальна характеристика ступеня відповідності вимогам професії.

Мета статті – обґрунтувати педагогічні умови, що забезпечують формування професійної компетентності інженерів-педагогів.

Основна частина. Перш ніж розглядати сутність, необхідно уточнити терміни, які зустрічаються у теоретичних джерелах, а саме: "учіння", "навчання", "навчальна діяльність", "діяльність учіння", "діяльність навчання", "студент", "формування". Учіння розглядаємо в широкому сенсі, розуміючи його сутність і особливості суб'єкта учіння; останній є як