

Інваріанти, поряд з іншими узагальнюючими методами процесу пізнання, є одним із найбільш необхідних інструментів для налагодження міжпредметних зв'язків у процесі пізнання явищ природи, цілісної природничо-наукової картини світу.

### *Література*

1. Б.С.Беликов. Решение задач по физике. Общие методы. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
2. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983.
3. Горбачук І.Т., Дідович М.М., Мусієнко Ю.А. Симетрія і закони збереження. – К.: НПУ, 1997. – Ч. I. – 140 с.
4. Горбачук І.Т., Коцюба Р.М., Мусієнко Ю.А. Симетрія і закони збереження. – К.: НПУ, 1997. – Ч. II. – 60 с.
5. Н.Н.Боголюбов, Д.В.Широков Квантовые поля. – М., 1980.
6. Глешоу Ш. Кварки с цветом и ароматом. – УФН., 1976. – Т.119. – 715 с.

*Сергієчко В.П., Ушаков А.В.  
Національний Києво-Печерський ліцей № 171 "Лідер"*

## **РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ**

В умовах диференціації шкільної фізичної освіти та утворення спеціалізованих шкіл і ліцеїв постає актуальним завдання розробки методики навчання фізики в цих навчальних закладах. У профільних класах необхідно широко використовувати широту фізичних знань, доводити до учнів багатогранний характер фізичної науки, показуючи під різними кутами зору елементи історії становлення та розвитку фізики, глибоко висвітлюючи методологічні аспекти науки.

Одним з найважливіших напрямків перебудови системи шкільної освіти є орієнтація на максимальний розвиток творчих здібностей школяра на основі тези: не вчити учнів самостійності, а створювати умови для її прояву, адже

завдання побудови динамічно розвиненого суспільства буде вирішене лише при умові, що кожна особистість знайде в суспільстві місце відповідно до її прагнень, можливостей, особливостей розвитку та навчання і, безумовно, бажання. Тому, пріоритетним є формування відповідних якостей особистості, адже цілком зрозумілим є взаємозв'язок: особистість перетворює сама себе і водночас справляє перетворюючий вплив на характер своєї діяльності.

У попередні десятиріччя процес навчання будувався як процес передачі інформації від учителя до учня; на жаль, це є суттєвою суперечкою природи людини. У багатьох випадках школярі не бачать сенсу в своїх діях і не прогнозують результати своєї навчальної діяльності. Це породжує велику масу методичних проблем, одним з головних шляхів їх вирішення є максимальне наближення навчального процесу до здібностей та талантів кожного учня; щоб, працюючи, він творив, щоб він бачив сенс у своїй роботі, щоб те, що він робить, приносило задоволення і радість. Тому сучасний учитель має бути перш за все організатором пошукової творчої діяльності учнів.

З метою розвитку творчих здібностей учнів потрібно враховувати чинник формування особистості і становлення творчої індивідуальності кожної дитини. В зв'язку з цим головне завдання – залучити молодь до знань, викликати її активність, показати важливість отриманих фізичних знань для всіх видів практичної діяльності. Набуття учнями навичок та вмінь самостійної праці, вироблення якостей дослідника є основою розвитку їх творчої діяльності та творчого мислення. Важливо також сформуванню в учнів уявлення про динамічну структуру фізичних знань, адже фізика інколи постає перед учнями як абсолютно безсистемний ряд ідей, теорій, законів, фактів і формул, які зовсім не пов'язані між собою і, які потрібно знати і запам'ятати. На уроках слід показувати шляхи становлення фізичної науки, причини та мотиви її розвитку, обговорити джерела фізичних знань, процес народження фізичних гіпотез та методів їх перевірки, проблему співвідношення між теорією та експериментом, відносні та абсолютні компоненти фізичних знань, тобто все, що складає основу уявлень про динамічну структуру фізичних знань.

Учителю необхідно обов'язково використовувати елементи заохочення самостійних пошукових кроків, рішень, спроб, прояву ініціативи; все це

сприяє розвитку творчих здібностей учнів під час роботи над предметом. Завдання вчителя та навчального закладу: створити атмосферу, в якій дитина могла б вільно і радісно розвиватись, навчити виявляти природні здібності і працювати відповідно до них у світі стрімкого зростання інформації. Для цього учню необхідно створити сприятливі умови для творчої реалізації у майбутньому. Часто можна почути твердження про те, що є школи, в яких навчаються талановиті діти, а є ті, де навчаються безталанні. Це не так. Справа полягає в розвитку всіх здібностей, якими наділила природа дітей. Якщо з раннього дитинства розвивати індивідуальні творчі здібності учнів та спрямовувати їх, то на цій основі процес формування талановитої особистості буде продовжуватись, маючи основу, весь час, поки учень працює у обраному ним самим напрямку.

Для учня в класі вкрай необхідно створити ситуацію успіху. Що це таке? Це такі умови, в яких кожна дитина почуває себе комфортно в колективі, із задоволенням працює над вибраною темою дослідження, активно працює, засвоює знання, відпрацьовує здобуті навички, розв'язує проблемні ситуації. Учень має бути активним учасником пошукового процесу, має отримувати насолоду від перемог і вміти робити висновки після поразок. Одним із засобів досягнення цієї мети є індивідуалізація навчання. Відомо, що індивідуальна робота – це виконання завдання кожним учнем окремо на рівні своїх можливостей. Саме такий вид навчання дозволяє максимально диференціювати навчальні завдання за їх змістом, а також здійснювати корекцію та контроль результатів. Необхідно наголосити, що диференціація та індивідуалізація навчання не передбачають зниження складності та об'єму виконаної роботи, а мають за мету попередження невстигання на самому початку роботи. Реалізація програми "Лідер" передбачає особливий підхід до добре підготовлених учнів, до роботи з якими дуже часто "не доходять руки", як кажуть учителі загальноосвітніх шкіл. Таким учням необхідні спеціальні поради щодо реалізації творчих здібностей, розробка індивідуальних програм творчої діяльності та консультацій. З чого ж починати? По-перше, з нестандартного погляду вчителя на побудову заняття з учнями, з різноманітних форм та спеціальних прийомів, які мають одну мету: залучити учня до самостійної творчої роботи. Ці методи можуть бути різними в залежності від віку дітей.

Наприклад, фізичні вікторини, казки та легенди, поезія у фізиці, фізична логіка в малюнках та задачах, фізичний КВК, різноманітні фізичні ігри, змагання та фізичні бої. Все це – підтримка програми "Лідер". Учні старшого віку потребують уміння пояснення завдання, висловлювання перед присутніми власної думки, визнання можливостей існування інших точок зору та вміння корегувати свої дії під впливом інших переконливих доказів. Потрібно намагатись втілювати певні ідеї особисто орієнтованого навчання на заняттях. А саме:

- 1) збагачення змісту навчання емоційно значущим матеріалом;
- 2) запровадження діалогу "вчитель-учень" як форми спілкування;
- 3) ситуації вільного вибору учнями навчальних завдань;
- 4) залучення учнів до самоаналізу, стимулювання самооцінки;
- 5) багатоваріативність форм організації діяльності учнів (індивідуальна, парна, групова);
- 6) використання новітніх інформаційних технологій для отримання та обробки навчальної інформації;
- 7) залучення всіх зацікавлених осіб (фахівців-інженерів, викладачів та вищих навчальних закладів ін.) до навчального процесу;
- 8) використання цільових виставок та екскурсій до навчальних експериментальних лабораторій та НДІ.

На попередньому етапі важливо провести діагностику з приводу наявності бажання у школярів займатися фізикою. Фізична освіта має бути безперервною в часі. За останні роки різко збільшилась кількість шкіл, які мають спеціалізовані класи з поглибленим вивченням фізики. Добре також відомо, що значну частину студентів фізичних факультетів ВНЗ становлять випускники саме цих класів та шкіл. Тому одним з головних завдань таких класів є створення умов, за яких фізика стане основою майбутньої професії.

Зараз можна виділити два основних напрямки, за якими вирішення цієї проблеми:

Навчальний процес орієнтований тільки на отримання оцінок "добре" та "відмінно" на випускному екзамені у школі або вступному екзамені у ВНЗ.

1. Не відкидаючи завдання вступу до ВНЗ до програми залучаються питання для поглибленого вивчення (наприклад, фізика для допитливих).

Разом з тим не можна не побачити, що проникнення фізики в школу (навіть спеціалізовану) обмежене віковими психологічними можливостями учнів розуміти абстрактні поняття. Тут зрозуміло, що ми маємо знайти золоту середину. Щоб чітко зрозуміти завдання виховання майбутнього фізика, потрібно сформулювати мету дослідження. Ця мета вкладається в програму-мінімум та програму- максимум.

Програма-мінімум. Сформувати позитивний інтерес до фізики, тобто створити умови для обрання професії, пов'язаної з фізикою. Реалізація цієї програми вже є успіхом для школи. Але це ще не максимум. Справа в тому, що в досягненні інтересу до фізики важливу роль відіграє зміст освіти, на якому формується цей інтерес.

Програма-максимум. Формування позитивного інтересу на цьому матеріалі, який розширює світогляд учня. Тут велику допомогу можуть надати науковці, яким небайдужі проблеми фізичної освіти.

Ми, шкільні вчителі, бачимо цю допомогу у таких формах:

1. Виступи на сторінках журналів для вчителів фізики спеціалістів, які можуть роз'яснити основи моделі майбутньої професійної діяльності фахівця з фізики.

2. Організація науково-методичної допомоги спеціалізованим класам та школам з боку ВНЗ.

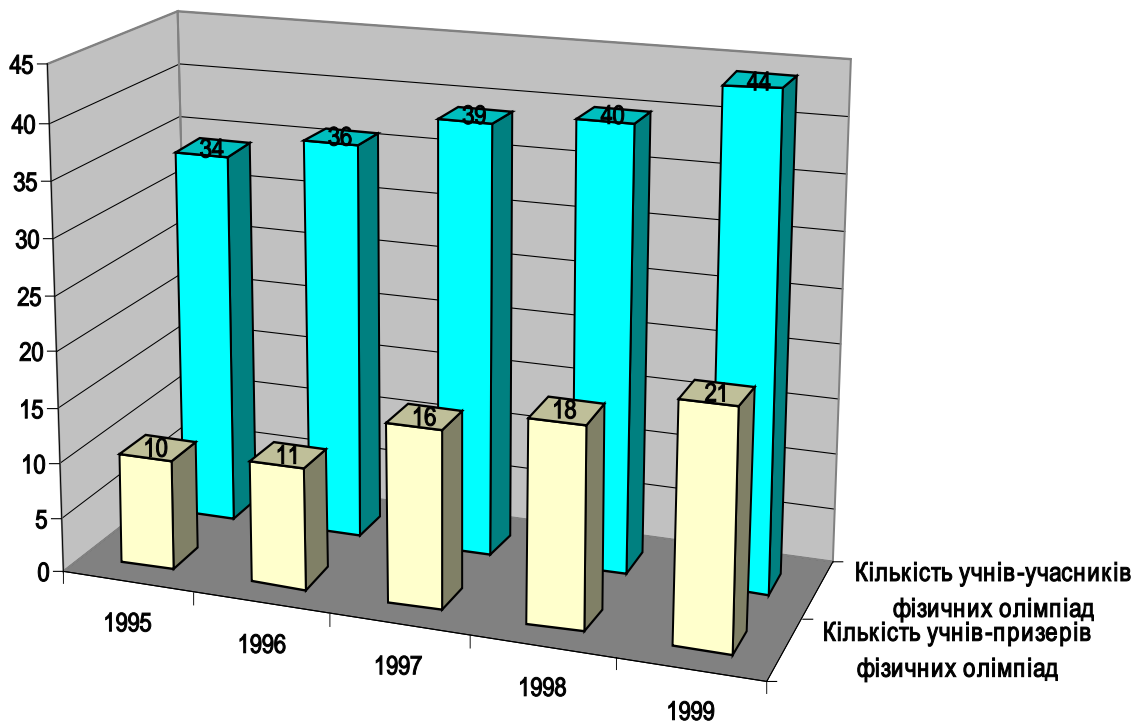
3. Укладачі екзаменаційних завдань повинні розуміти, що конкурсний відбір талановитих дітей і олімпіада – це різні змагання.

Зрозуміло, що в будь-якій роботі найважливішим є результат. Система навчання в спеціалізованих навчальних закладах направлена на всебічний розвиток дітей, отримання ними програмних та позапрограмних знань під час різноманітних видів роботи.

Щоб відродити найкращі традиції вітчизняної фізики та не відстати від сучасної науки, потрібні термінові заходи, в тому числі нові методи роботи з талановитою, обдарованою молоддю. Щорічні результати міських, Всеукраїнських та Міжнародних олімпіад свідчать про певні здобутки. Так, учні ліцеїв та гімназій є призерами багатьох олімпіад; всі вони практично стовідсо-

тково поповнюють студентські лави ВНЗ. Це можна проілюструвати на прикладі нашого ліцею “Лідер” (діаграма 1). Найголовнішим слід вважати те, що учні вже в шкільному віці свідомо обирають науковий напрямок та проблему, що їх цікавить, й можуть працювати над ними. Але, разом з тим, постає серйозне питання: яка подальша доля цих талановитих дітей? Чому в Україні практично не формується плеяда талановитих молодих учених? Причин цього явища багато, але головними, на наш погляд, є наступні.

По-перше, про них та їх досягнення мало хто знає, тому є недостатнім моральний стимул йти вперед. Складається враження, що вони нікому не потрібні. Така картина спостерігалась навіть на моєму недовгому педагогічному шляху, коли талановиті діти, доходячи до університету або інституту через декілька років повністю втрачали свій потенціал і навіть бажання творити.



□ Кількість учнів-переможців фізичних олімпіад ■ Кількість учнів-учасників фізичних олімпіад

По-друге, – це організація фізичних олімпіад, при якій учні не завжди мають змогу продемонструвати всі свої можливості. Зараз олімпіади вимагають швидкого мислення, винахідливості, володіння основними законами фізики та математики, ерудованості. Переможці олімпіад – це учні, які швидко дізнаються суті задачі та розв’язують її. На опрацювання тієї чи іншої моделі, наукової проблеми інколи не вистачає часу і учні просто не встигають заглибитись в проблему. Таким чином, олімпіади, які є одним з головних засобів виявлення обдарованих дітей, не можуть до кінця сприяти всебічному розкриттю потенціальних задатків фізика у дитини. Потрібно вдосконалити зміст, завдання та організацію олімпіад. Наприкінці доповіді хочу ще раз наголосити, що основне завдання ліцею – розвивати та підтримувати схильність талановитих дітей до оволодіння фізикою або математикою всіма можливими засобами, перш за все завдяки індивідуальному підходові до уч-

нів, багатоплановій роботі з дітьми в учбовий та позаучбовий час, системі контролю та самоконтролю в класі.

*Клименко А.П., Стадник Б.М., Шут А.М.  
Київський державний університет технологій і дизайну*

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ЕНТРОПІЇ В ІЗОПРОЦЕСАХ ІДЕАЛЬНОГО ГАЗУ

Ентропія, як функція стану, що характеризує міру впорядкованості системи, є фундаментальним поняттям термодинаміки. Тому, вивчаючи молекулярну фізику, студенти мусять глибоко зрозуміти фізичний зміст ентропії. Оскільки однією з основ фізичної освіти є лабораторний практикум, доцільно мати в його арсеналі лабораторну роботу, в якій би визначалась зміна ентропії в різних термодинамічних процесах. Автори цієї статті розробили і пропонують таку лабораторну роботу, впровадження якої, до речі, не потребує великих матеріальних витрат, позаяк ґрунтується вона на методі Клемана-Дезорма [1,2].

Зміна ентропії  $\Delta S$  ідеального газу при рівноважному переході зі стану з термодинамічними параметрами  $(p, V, T)$  в стан , який характеризується параметрами  $(p', V', T')$  визначається за відомою формулою:

$$\Delta S = (m/\mu) \times (C_v \ln(T'/T) + R \ln(V'/V)). \quad (1)$$

Або в змінних  $p$  і  $T$ :

$$\Delta S = (m/\mu) \times (C_p \ln(T'/T) - R \ln(p'/p)).$$

Якщо  $T' = T + \Delta T$ ,  $p' = p + \Delta p$ , де  $\Delta T$  і  $\Delta p$  - відповідно різниці температури і тиску між кінцевим і початковим станами ідеального газу, то

$$\Delta S = (m/\mu) \times (C_p \ln(1 + \Delta T/T) - R \ln(1 + \Delta p/p)). \quad (2)$$

Оскільки зазвичай  $\Delta T \ll T$  і  $\Delta p \ll p$ , то функції  $\ln(1 + \Delta T/T)$  і  $\ln(1 + \Delta p/p)$  можна розкласти в ряд Тейлора і обмежитись лише першим доданком цього ряду:

$$\ln(1 + \Delta T/T) \approx \Delta T/T; \quad \ln(1 + \Delta p/p) \approx \Delta p/p.$$

В лабораторній роботі  $\Delta T/T < 0,001$ ,  $\Delta p/p < 0,001$  і, як показують розрахунки, додаткова похибка, пов'язана з обмеженням числа доданків ряду, не перевищує 0,1%.