

*Слюсаренко В. В., Садовий М. І., Трифонова О. М.  
Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

*У статті запропоновані визначники критеріїв формування державного стандарту з фізики на основі структурно-цільового методу. Крім того показані деякі методичні прийоми забезпечення орієнтації навчального матеріалу підручника на підвищення наукового рівня та особистісну спрямованість на учнів.*

***Ключові слова:** критерії формування, навчальний матеріал, підручник, особистісна спрямованість, науковий рівень.*

Враховуючи визначені нами [1] тенденції підбору навчального матеріалу, підвищення його наукового рівня ми здійснювали виходячи з того, що система і номенклатура дидактичних функцій сучасного шкільного підручника не можуть бути раз і назавжди строго визначеними, вони динамічні, рухомі, відкриті, видозмінюються.

Отже **метою** даної статті є висвітлення кола теоретичних аспектів проблеми, що включає і вивчення еволюції функцій підручника. На розробку проблеми функцій істотний вплив роблять загальні цілі навчання і уявлення про підручник як проект діяльності в системі засобів навчання в певний історичний період.

Підбір таких елементів знань проводиться не довільно, а на основі певних критеріїв. Під **критеріями стандарту освіти** розуміється система визначників, які дають змогу максимально об'єктивізувати понятійну базу обов'язкового курсу фізики як для середньої, так і для вищої школи. На нашу думку, з точки зору структурно-цільового методу до таких визначників критеріїв формування державного стандарту освіти, і фізики зокрема, необхідно віднести наступні сім:

1. Об'єкти вивчення (явища, поняття, закони, теорії) кількісно описуються з урахуванням математичної підготовленості суб'єктів навчання.

2. Об'єкти вивчення окреслені науковими досягненнями фізики, є психологічно та педагогічно обґрунтовані на доступність, розуміння та усвідомлення суб'єктами навчання відповідно до визначеного рівня інформації. Це здійснюється науковцями та методистами з аналізу відповідного наукового досягнення, наприклад, з аналізу наукових понять, що окреслюють поняття темна енергія та темна матерія, рис. 1.

Складність навчального матеріалу встановлюється через параметри, які характеризують зміст структури навчального матеріалу і час, відведений на його вивчення. Час  $t$  є функцією від  $y$  – кількості вивчених явищ, понять, закономірностей, суджень  $t = f(y)$ . У психологічних дослідженнях встановлено, що за 30 хвилин в довготривалу пам'ять людини може в середньому перейти до 6 нових понять.



Рис. 1. Структурно-логічна схема теми “Темна енергія та темна матерія”

3. Ми пропонуємо структурно-логічне зображення навчальної інформації формувати через визначені елементи знань, що дає змогу виділити кількісні характеристики оцінки навчальної інформації [2]:

а) семантична характеристика  $n$  показує число елементів у даній логічній структурі, число відношень між елементами знань  $m$  та число замкнутих контурів логічної системи  $k$ ;

б) ентропійна характеристика  $I$  показує відносний ступінь упорядкування елементів в структурі навчальної інформації (логарифмування при основі 2)  $I_n = n \cdot \log(n + 1)$ , по відношеннях  $I_m = m \cdot \log(m + 1)$  та контурах  $I_k = k \cdot \log(k + 1)$

в) відносний об’єм інформації, що міститься в побудованій структурі для елементів знань, визначається  $U = I^2$  і рівний квадрату ентропійної характеристики за елементами системи;

г) рівень інформації  $f = \log U$  показує відносну інформаційну насиченість елементів знань структури;

На основі визначених нами кількісних характеристик, які визначені з теорії графів ми здійснюємо відносну оцінку складності певної теми курсу фізики  $s = f \cdot t = t \cdot \log U$

Складність розділу визначається як  $R \leq f2m/5p$ , де  $p = 2m/n$  – ступінь структурно-логічної схеми,  $n$  – кількість елементів у схемі,  $m$  – кількість зв’язків між елементами. Для певного поняття складність визначається як  $r \leq \frac{2mf}{q}$ , де  $q$  – степінь вершини схеми – кількість зв’язків, які спрямовані до вершини структурно-логічної схеми.

Величина  $c = \frac{w}{n}$ , де  $w = \log(n + 1)$  показує ступінь організації структури навчального матеріалу теми, розділу, курсу.

4. Коефіцієнт засвоєння знань  $K_3 = N_n/N$  показує, яку частину правильні відповіді  $N_n$

становлять у порівнянні з загальною кількістю можливих відповідей  $N$  студентів при перевірці знань. Критерієм ефективності в даному випадку є ступінь співпадання елементів структурно-логічної схеми навчального матеріалу з фізики з структурно-логічною схемою знань студентів. На елементах зв'язку структурно-логічної схеми знань вказуються коефіцієнти засвоєння знань студентами.

5. Повторюваність та використання елементів структурно-логічних схем в теоретичній фізиці, інших навчальних дисциплінах здійснюється через аналіз схеми перетину структурно-логічних схем навчального матеріалу курсу фізики та інших дисциплін. На перетині одержимо перелік явищ, понять, суджень, законів, теорій, які повторюються. Ми проаналізували навчальний матеріал щодо доцільності таких повторень.

6. Ми вважаємо, що обов'язковою вимогою до підбору навчального матеріалу для теми, розділу, курсу є філософсько-методологічне обґрунтування досягнень з проблем фізичної науки та узагальнення висновків з проблем фізичної картини світу [3].

7. Для об'єктивної характеристики організації структури і змісту курсу загальної фізики педагогічних ВНЗ ми розглядаємо методику визначення росту порядку у системі, яку запропонував Г. Ферстер [4] на основі робіт К. Шеннона. У якості міри порядку ми

взяли надмірність К. Шеннона  $R = 1 - \frac{H}{H_m}$ , де  $\frac{H}{H_m}$  – відносна ентропія, яка

визначається відношенням ентропії джерела інформації до максимальної величини ентропії, яке джерело могло мати, якби всі символи джерела були однаково ймовірні. Під ентропією  $h$  ми розуміємо різноманітність понять, явищ, суджень, законів, теорій, що сприймається в конкретних посібниках визначеного історичного моменту часу.

$H_m = C_1 + C_2 \log N$ . Збільшення  $H_m$  можливе з збільшенням числа елементів системи.

Під максимальною ентропією  $h_m$  джерела ми розуміємо розподіл однаково ймовірних можливих явищ, понять, суджень, законів, теорій у науці фізика у визначений момент часу.

Якщо визначити перелік понять, явищ, законів, теорій у навчальних посібниках для педагогічних ВНЗ, які у повній мірі приведені до певної логічної системи науки фізики  $h = h_m$ , то маємо випадок коли  $R = 0$ .

Якщо визначені елементи знань науки фізики організовані таким чином, що за заданим одним елементом у навчальному посібнику визначається положення всіх інших його елементів, тоді ступінь невизначеності зменшується. У нашому дослідженні елементи знань організовуються у порядок структурно-логічними схемами.

Система є самоорганізуючою, коли  $\frac{dR}{dt} > 0$ . Це означає, що протягом визначеного

періоду кількість понять, явищ, законів, теорій у посібниках для педагогічних ВНЗ буде зростати і наближатись до кількості понять, явищ, законів, теорій, які визначені наукою

фізикою. Вираз  $\frac{dR}{dt} > 1$  вказує на максимальний порядок у структурі.

Якщо  $h_m = \text{const}$ , тобто кількість понять у науці фізика не збільшується, то маємо випадок максимально можливої ентропії. Це означає, що  $\frac{dh_m}{dt} = 0$  і  $\frac{dh}{dt} < 0$ . У цьому

випадку ентропія повинна зменшуватись з часом (чим більша розбіжність між кількістю понять відкритих у науці фізика і кількістю понять, які запроваджено у посібниках, тим більша ймовірність для розвитку методики навчання фізики). Ентропія системи залежить від розподілу ймовірностей ентропії. Цей розподіл змінюється із часом так, щоб  $h$  зменшувалось.

Якщо  $h = \text{const}$ , то ентропія системи залишається постійною  $\frac{dh}{dt} = 0$  і  $\frac{dh_m}{dt} > 0$ . У

цьому випадку система буде самоорганізуюча.

На основі визначених кількісних показників ми здійснили обрахування даних про інформативність посібників із загального курсу фізики. Порівнюючи кількість понять, відношень, які розкрито у посібнику за редакцією І. М. Кучерука та посібнику Г. Ф. Бушка, Є. Ф. Венгера, ми прийшли до висновку, що більш інформаційним є посібник Г. Ф. Бушка, Є. Ф. Венгера [2].

Так, щоб забезпечити орієнтацію навчального матеріалу підручника на підвищення наукового рівня та особистісну спрямованість, необхідно передбачити в його структурі і змісті засіб організації продуктивної діяльності учнів, що відноситься до розвитку їх особистісних якостей і специфіки навчального курсу.

Критеріями орієнтації навчального матеріалу підручника на особистість є відображення у ньому наступних співвідношень: перервного та неперервного, інформаційний і діяльнісний компоненти; продуктивний і репродуктивний; вивчення реального світу і “готових” знань про нього, інформаційно-комунікаційний і традиційний підхід. Зокрема, слід звернути уваги: наскільки знайшли своє відображення в змісті підручника етапи стовновлення ідей перервності та неперервності (див. табл. 1).

**Т а б л и ц я 1**

**Розвиток уявлень про перервність та неперервність у квантовій фізиці**

<i>Головна ідея: розвиток уявлень про перервність та неперервність у квантовій фізиці</i>				
<i>Мотиваційні періоди про розвиток знань з квантової фізики</i>				
<i>1-й період. (1895-1904 рр.)</i>	<i>2-й період (1905-1931 рр.)</i>	<i>3-й період (1932-1954 рр.)</i>	<i>4-й період (1955-1968 рр.)</i>	<i>5-й період (1969-нинішній час).</i>
<i>Ідеї Пуанкаре, явище радіоактивності, відкриття Рентгена, Пулюя та Томсона, закономірності розподілу енергії у спектрі випромінювання та поглинання абсолютно чорного тіла Вінн, Релей, Джінс, Міхельсон Моделі атома Ідеї перервності та неперервності</i>	<i>Спеціальна теорія відносності. ланетарна модель атома. Спектральна серія Бальмера Дуалізм де Бройля. Матрична механіка Гейзенберга, хвильова механіка Шредінгера. Квантова механіка Дірака. Прискорювачі.</i>	<i>Реакції на протонах у прискорювач. Відкриття нейтрона. Штучна радіоактивність. Релятивістська квантова механіка. Причинність у мікросвіті. Розщеплення ядра. Бета-розпад. Протонно-нейтронна модель ядра. Принцип доповнюваності. Квантова теорія випромінювання.</i>	<i>Відкриття складної будови нуклонів. Резонанси, мезони, лептони, кварки. Квантові симетрії. Ймовірнісно-статистичні методи опису явищ мікросвіту. Обмінна теорія ядерних сил. Мезони. Античастинки. Прискорювачі, лазери, плазма, термоядерний синтез.</i>	<i>Фізика елементарних частинок Глюони, бозони, фотони, гравітони. Роботи зі створення єдиної теорії поля. Фундаментальні частинки. Гіпотеза струн, мембран. Теорія вакууму. Торсіонні поля. Всесвіт. Космологія.</i>
<i>Формування узагальнених уявлень про структуру матерії</i>				

Перекомпонування підручників успішно вирішується, якщо від паперової основи підручника перейти до електронних носіїв інформації [5]: компакт-дискам, локальним шкільним мережам, освітнім веб-сайтам.

З погляду особової гуманістичної парадигми освіти учень має право на **власний компонент змісту освіти**. На початку 2000-х років в офіційних документах Міносвіти Російської Федерації з'явилося поняття “Учнівський компонент” змісту освіти разом з федеральним, регіональним і шкільним компонентами. На жаль, в Україні про це лише говорили і останнім часом учнівський компонент зник з поля зору чиновників. Ми ж



Третій етап (1955-1968 рр.) характерний розвитком фізики елементарних частинок, прискорювачів, лазерів, плазми і термоядерного синтезу, комічних польотів, теорії кварків. Дослідження з методики навчання фізики елементарних частинок, прискорювачів, плазми термоядерного синтезу, теорії кварків мало чисельні і у посібниках курсу загальної фізики викладені поверхово, у їх змісті не зроблено акцентів про експериментальне підтвердження існування істинно фундаментальних частинок, що означає перехід на новий структурний рівень матерії, не розкрито точкової структури їх будови.

Четвертий етап (1969-2002 рр.) розпочався системним експериментальним доведенням існування кварків, субадронної їх моделі. У підручниках з курсу загальної фізики описано кваркову будову адронів, проте не розкривається, що фізики оволоділи новим просторово-часовим масштабом, не розглянуто екстраполяцію теорії електрослабкої взаємодії на кварки, у рамках якої передбачили зачаровані кварки з масою у декілька ГеВ і правила відбору для нейтрального струму, не розкрито перше доведення перенорміруємості (математичної несуперечності) теорії електрослабкої взаємодії, поза вивченням концепція суперсиметрії і струн та їх моделі.

Ми пропонуємо ввести п'ятий період, який на нашу думку розпочався у 2003 році з часу одержання підтвердження існування темної матерії, темної енергії, прискорення розширення нашого Всесвіту, реєстрації утворення чорної діри при зіткненні двох нейтронних зірок, створенням інфляційних моделей як результат зв'язку, який встановлено між фізикою елементарних частинок та космологією. У посібниках курсу загальної фізики вказані поняття практично не розкриваються, а методичних досліджень з цього напрямку не виявлено.

**Висновки.** Приведений нами аналіз періодів зміни парадигм і теорій у фізиці у методиці навчання фізики мало розглядався. Це говорить про те, що шляхи реалізації викладених вище ідей потребують науково-методичних досліджень. Такий підхід визначає напрямок формування методики навчання суб'єктів навчання новітніх понять, явищ, суджень у курсі загальної фізики і забезпечить науковість і наочність навчання фізики.

Викладені теоретичні та практичні аспекти статті забезпечуються організацією досліджень створеною нами наукової школи молодих фізиків з проблеми вироблення технології і з'ясування механізму оновлення змісту фізики для системи середніх та вищих педагогічних навчальних закладів.

До завдань наукової школи відносяться:

– дослідити розвиток змісту і структури розділу “Молекулярна фізика”, “Механіка”, “Квантова фізика” у курсі загальної фізики педагогічних ВНЗ та середньої школи за останні 50 років, визначити закономірності та тенденції змін навчальних програм, з'ясувати вплив різних систем навчання на якість знань суб'єктів навчання у порівнянні з традиційною, проаналізувати теоретичні аспекти реалізації дидактичних принципів науковості та наочності у навчанні квантової фізики;

– побудувати структурно-логічні схеми тем розділу з урахуванням досягнень науки-фізики та навчальних дисциплін, в яких вивчається квантова фізика, виокремити проблемні місця, визначити зміст, форми і методи їх розв'язання та впровадження у загальний курс фізики;

– виявити ознаки формування системи новітніх наукових понять квантової фізики для запровадження у навчальний процес вищої школи та модернізувати методичну систему вивчення квантової фізики шляхом узгодження принципів науковості та наочності;

– проаналізувати фізичний експеримент та наочність з квантової фізики, визначити напрямки їх розвитку із залученням бази існуючого навчального обладнання, інформаційно-комунікаційних технологій та Інтернету;

– перевірити у навчальному процесі ефективність модернізованої методичної системи і розроблених методичних рекомендацій при вивченні розділу квантової фізики.

### **Використана література:**

1. Садовий М. І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / Садовий М. І. – Кіровоград : Прінт-Імідж, 2001. – 396 с.
2. Трифонова О. М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Т. 1. – Кіровоград, 2009. – 216 с.; – Т. 2. – Кіровоград, 2009. – 301 с.
3. Foerster H. At this date human population will approach infinity if it grows as it has grown in the last two millennia / Foerster H., Mora P., Amiot L. // Science. – 1960. – № 132. – С. 1291-1295.
4. Храмов Ю. А. История физики / Храмов Ю. А. – К. : Феникс, 2006. – 1176 с.

**Слюсаренко В. В., Садовий М. І., Трифонова О. М. Проблема формування содержания физического образования в современных условиях.**

*В статье предложены определители критериев формирования государственного стандарта по физике на основе структурно-целевого метода. Кроме того показаны некоторые методические приемы обеспечения ориентации учебного материала учебника на повышение научного уровня и личностную направленность на учеников.*

**Ключевые слова:** критерии формирования, учебный материал, учебник, личностная направленность, научный уровень.

**Slyusarenko V. V., Sadovyy M. I., Trifonova O. M. A problem of forming of maintenance of physical education is in modern terms.**

*In the articles offered determinants of criteria of forming of state standard are from physics on the basis of structurally having a special purpose method. In addition some methodical receptions of providing of orientation of educational material of textbook are rotined on the increase of scientific level and personality orientation on students.*

**Keywords:** forming criteria, educational material, textbook, personality orientation, scientific level.

**Снігур О. М., Володько І. В.**  
**Національний педагогічний університет**  
**імені М. П. Драгоманова**

## **ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ДО СТВОРЕННЯ ТЕСТІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*У статті розглядаються деякі аспекти підготовки студентів до створення електронних тестів з української мови і літератури за допомогою програми tMaker.*

**Ключові слова:** електронне тестування, тестові завдання лінгвометодичного характеру, програма для створення електронних тестів.

Система моніторингу якості засвоєння знань у вигляді електронного тестування включає такі його види, як оперативне лекційне тестування, індивідуальний комп'ютерний тренінг, модульне контрольне тестування, екзаменаційне тестування за результатами вивчення дисципліни. Проведення поточного контролю за допомогою тестів – найпоширеніший метод отримання оперативної інформації про відповідність знань студентів запланованим еталонам засвоєння. Ця інформація визначає умови для своєчасної корекції процесу засвоєння знань, умінь і навичок студентами, допомагає викладачу перебудувати в потрібному напрямку навчальний процес. Призначення