

ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПИТАНЬ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ ОСВІТИ

У статті розкривається питання вивчення загальних питань методики навчання фізики в умовах багаторівневої освіти. Запропоновані конкретні зміни до змісту модуля "Загальні питання методики навчання фізики" і розглянуто структура та зміст одного із розроблених авторами практичного заняття "Методика вивчення фізичних величин".

Ключові слова: методика навчання фізики, загальні питання, фізична величина, структурні елементи фізичних знань.

Методична компетентність є одним із головних компонентів професійної підготовки майбутнього педагога і формується протягом усього навчання студента у вищому закладі. Але основою для її формування є цикл дисциплін професійно-практичної підготовки, в результаті вивчення яких студенти повинні набути методичних знань та умінь, які є важливими в професійній діяльності. Базовою у цьому циклі дисциплін є "Методика навчання фізики", яка структурно складається з трьох блоків: загальні питання МНФ, методика вивчення конкретних тем, навчальний фізичний експеримент.

З аналізу генезису МНФ слідує, що протягом останніх років і, навіть десятиліть, зміст першого блоку – загальні питання МНФ – практично не змінювався. Зміни стосувались лише засобів навчання, що було пов'язано з появою комп'ютерів. Тому актуальним є проблема модернізації змісту і структури загальних питань МНФ.

Питання методичної підготовки студентів були в центрі уваги таких вчених як П.С. Атаманчук, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, В.Д. Шарко, І.В. Коробова тощо.

Метою статті є розгляд методичних підходів щодо модернізації змісту і структури загальних питань методики навчання фізики в умовах багаторівневої освіти.

Зміст загальних питань МНФ визначається галузевим стандартом вищої освіти для напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта спеціальності 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика [1]. Згідно цього стандарту основними типами діяльності в процесі вивчення МНФ є наступні:

1. Планування (проєктування) навчально-виховної роботи. Типовими завданнями діяльності є:
 - складання календарно-тематичного плану;
 - підготовка до уроку і складання плану або плану-конспекту уроку;
 - складання плану роботи предметного гуртка;
 - планування роботи з учнями, які потребують систематичної додаткової допомоги.
2. Проведення навчальних занять. Типовими завдання діяльності є:
 - проведення уроків різних типів;
 - демонстрації дослідів на уроках фізики;
 - формування в учнів експериментальних умінь;
 - навчання учнів розв'язуванню фізичних задач;
 - проведення навчальної консультації;
 - проведення заняття предметного гуртка;
 - організація і проведення шкільної предметної олімпіади.
3. Розробка і використання дидактичних засобів.

У цьому стандарті загальні питання МНФ представлено сімнадцятьма змістовими модулями, серед яких частина по-суті дублює змістові модулі педагогіки, зокрема, методи навчання фізики (у педагогіці – методи навчання), форми організації навчальних занять з фізики (у педагогіці – організаційні форми навчання), засоби навчання (у педагогіці аналогічно засоби навчання), проблеми виховання особистості на уроках фізики (у педагогіці відводиться цілий розділ "Теорія виховання"), перевірка досягнення учнями цілей навчання фізики (у педагогіці – технології діагностики навчального процесу) тощо. Такий змістовий модуль як "Комп'ютери у навчанні фізики" у багатьох вищих навчальних закладах розширений до рангу навчальної дисципліни, зокрема "Методика застосування комп'ютерів у навчанні фізики".

Враховуючи вище зазначене, а також зменшення аудиторної кількості годин на вивчення дисциплін і, методичних зокрема, можна зробити висновок, що частину питань доцільно винести на самостійне опрацювання, а не втрачати час на лекціях на ті питання, які в загальному вже вивчались, зокрема в курсі педагогіки. Натомість нами пропонується включити до загальних питань навчальний матеріал, пов'язаний з методикою вивчення структурних елементів фізичних знань. Система основних структурних елементів фізичних знань, що складається з наукових фактів, понять (явищ, величин, предметних понять), законів, теорій і практичних застосувань теоретичних знань є однією з генералізуючих методологічних основ побудови і вивчення шкільного курсу фізики, а також інших предметів освітньої галузі "Природознавство". Дана система містить як емпіричний, так і теоретичний

рівні пізнання, які зумовлюють свій розвиток в цілісній структурі цієї системи. Так, спостереження і експеримент є "постачальниками" наукових фактів, що стимулюють подальший розвиток науки. У більшій чи меншій мірі шкільний курс фізики відображає цю систему. Однак, стихійно у студента, не відбувається її формування. Тому розкриття даної системи знань і її змісту повинно бути одним із завдань курсу методики навчання фізики. На жаль, питання теорії формування структурних елементів знання на відображено у стандарті. Оглядово це можна було розглядати під час вивчення змістового модуля "Формування в учнів фізичних понять, узагальнених і експериментальних умінь". Але, як свідчить наш досвід, ці питання мають бути базовими у блоці загальних питань МНФ і розглядатись детально, оскільки саме від знання цих питань залежить формування у студентів уміння методично грамотно проектувати конспекти уроків, де вивчаються фізичні величини, закони, закономірності, явища, фундаментальні досліди тощо, тобто базові знання курсу фізики; конспекти уроків узагальнення знань на різних рівнях; уміння проектувати різні етапи уроку тощо.

Саме з цих позицій нами запропоновано доповнити загальні питання МНФ змістовим модулем "Методика вивчення структурних елементів фізичного знання", який включає такі питання:

1. Фізичне поняття як логічна категорія.
2. Методичні підходи до формулювання означень фізичних понять.
3. Методика вивчення фізичних явищ.
4. Методика вивчення фізичних величин.
5. Методика вивчення фізичних законів і закономірностей.
6. Фактологічний матеріал в шкільному курсі фізики.
7. Методика вивчення фундаментальних дослідів.
8. Методика вивчення практичних додатків.
9. Структура наукової і навчальної теорії.

Окрім доповнення контенту загальних питань МНФ, нами запропоновано внести зміни до організації навчальної діяльності студентів, активно реалізуючи діяльнісний підхід.

На практичних заняттях ми базуємось на поняттях дидактики, але розкриваємо питання через конкретні дії студентів, тим самим загальнопедагогічні речі проектуємо на розкриття конкретних (фахових) питань. Наприклад, на практичному занятті "Методика вивчення фізичних величин в основній і старшій школі" ми пропонуємо розгляд наступних питань:

1. Охарактеризувати основні характеристики фізичної величини.
2. Описати стандартний склад знань про фізичну величину згідно конструктиву:

Стандартний склад знань про фізичну величину

1. Явище (властивість), яке характеризується величиною (властивість фізичного тіла, властивість речовини, якість явища, об'єкт (процес, стан).
2. Символьне позначення (походження).
3. Визначальна формула (рівняння) величини.
4. Формулювання означення (вказати векторна чи скалярна величина)
5. Характеристика одиниць фізичної величини
 - 5.1. Означення одиниці фізичної величини в загальному вигляді.
 - 5.2. Означення одиниці фізичної величини в СІ. Символьний запис.
 - 5.3. Кратні, частинні та позасистемні одиниці.
6. Розмірність фізичної величини.
7. Прилад для вимірювання величини (спосіб вимірювання).
8. Зв'язок величини з іншими величинами (формула, яка виражає зв'язок даної величини з іншими величинами).
9. Приклади величини.
10. Додаткові характеристики.

Перше питання є теоретичним і передбачає перевірку знань з теорії фізичної величини, а саме знання основних характеристик фізичної величини (рід, розмір, значення, числове значення), поняття розмірності, класифікацій фізичних величин за різними ознаками, знання правильної термінології при вживанні назв похідних одиниць фізичних величин, вимірювання фізичних величин [2]. Вивчення цих питань формує основи методологічних знань студентів про фізичну величину, сприяє усуненню типових термінологічних помилок студентів, як наприклад, неправильні лексичні конструкції типу "величина швидкості", "метр на секунду", "метр за секунду до квадрату" тощо (правильно вживати розмір швидкості, метр за секунду, метр на секунду в квадраті).

Друге питання спрямоване на формування умінь описувати фізичну величину. Знання і уміння описувати фізичну величину є важливим в подальшому під час проектування уроку з вивчення фізичної величини.

Студентам пропонується перелік фізичних величин. Кожен студент вибирає фізичну величину, описує її і звітується на практичному занятті.

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. Напруженість електричного кола. | 5. Магнітний потік |
| 2. Ємність конденсатора | 6. Питомий опір |
| 3. Індуктивність | 7. Напруга електрична |
| 4. Електричний опір | 8. Сила струму |

- 9. ЕРС
- 10. Світність
- 11. Питома теплота плавлення
- 12. Питома теплота пароутворення
- 13. Потенціал, різниця потенціалів.
- 14. Питома теплоємність

- 15. Світловий потік
- 16. Тиск
- 17. Прискорення
- 18. Механічна потужність
- 19. Сила стуму

Для формування умінь подавати навчальну інформацію на дошці студент повинен оформити опис у вигляді таблиці. В другій колонці необхідно записати вербальне пояснення, а в третій – записи учителя на дошці. Нижче наводимо фрагмент звіту студента.

№ з/п	Опис (словесний)	Запис на дошці
1	Тиск характеризує розподіл сили по поверхні	
2	Тиск позначається символом p	p – тиск (від англ. <i>pressure</i>)
3	Записуємо формулу (визначальне рівняння)	$p = \frac{F}{S}$
4.	Тиск – це фізична величина, яка чисельно дорівнює відношенню сили, що діє перпендикулярно до поверхні, до площі цієї поверхні. Тиск – це скалярна величина	
5.	Тиск вимірюють в одиницях тиску.	
5.1.	За одиницю тиску приймають такий тиск, який чиниться одиничною силою на поверхню одиничної площі, перпендикулярно до цієї поверхні.	Од. тиску = $\frac{\text{Од. сили}}{\text{Од. площі}}$
5.2.	В Міжнародній системі за одиницю тиску приймають 1 Па – тиск, який чинить сила 1Н, що діє на поверхню площею 1м ² перпендикулярно до неї	$[p] = \frac{[F]}{[S]} = \frac{1\text{Н}}{1\text{м}^2} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 1\text{Па}$
5.3.	Приклади кратні одиниці – 1кПа, 1МПа, частинні одиниці – 1 мПа, 1мкПа. позасистемні – 1 бар, 1 атм, 1 мм. рт. ст.	$1\text{кПа} = 10^3\text{Па}, 1\text{МПа} = 10^6\text{Па}$ $1\text{мПа} = 10^{-3}\text{Па}, 1\text{мкПа} = 10^{-6}\text{Па}$ $1\text{бар} = 10^5\text{Па}$ $1\text{атм} = 1,013 \cdot 10^5\text{Па}$ $1\text{мм. рт. ст.} = 133,3\text{Па}$
6.	Визначаємо розмірність тиску.	$\dim p = \frac{\dim F}{\dim S} = \frac{\dim m \dim a}{\dim S} = \frac{\dim m \dim \vartheta}{\dim S \dim t} =$ $= \frac{\dim m \dim l}{\dim S \dim t \dim t} = \frac{ML}{L^2T^2} = ML^{-1}T^{-2}$
7.	Прилади для вимірювання тиску: – барометр (вимірює атмосферний тиск) – манометр – вимірює тиск, вищий за атмосферний.	

Обов'язковим до кожного практичного заняття є завдання, які перевіряють знання складову шкільного курсу фізики, а також методичні завдання у вигляді питань або тестів. Нижче наводимо приклади.

3. Виконати письмово

А) Виділіть серед наведених елементів символи фізичних величин, найменування і позначення одиниць фізичних величин, числові значення величин і заповніть таблицю: м/с, ϑ , 10 хв, 30 мл, 5 т, метр кубічний, см, метр, кг, метр квадратний, 5 км/год, 5 см³, літр, V, хв, метр за секунду, 50 кг, кілометр за годину, секунда, метр кубічний, м², 200 м, кілограм, м, грам, км/год, міліметр, м³, т, мм, дм, S, l, t, 20 м/с.

№	Назва	Символ	Одиниці			Значення ФВ
			найменування	позначення	СІ	
1	швидкість					
2	час					
3	площа					
4	маса					
5	довжина					
6	об'єм					

Б) Вкажіть хибну лексичну конструкцію:

- а) розмір сили;
- б) величина швидкості;
- в) значення прискорення;
- г) числове значення механічної роботи.

В) Вкажіть хибну лексичну конструкцію:

- а) одиниця швидкості – метр за секунду;
- б) одиниця прискорення – метр за секунду до квадрату;
- в) одиниця напруженості – вольт на метр;
- г) одиниця густини – грам на кубічний сантиметр.

Під час вивчення конкретних питань методики фізики ці уміння продовжують відпрацьовуватись. Наприклад під час вивчення кожного розділу ми пропонуємо на практичних заняттях описати всі фізичні величини, які учні мають вивчати для відповідної вікової групи за орієнтиром-пояснення, що наведено нижче:

Орієнтир-пояснення "Фізична величина"

1. Назвати і записати назву та символ фізичної величини (*запис на дошці*).
2. Ввести визначальну формулу (*запис на дошці*): словесний і символічний запис (*мнемонічний прийом: трикутник*).
3. Сформулювати означення фізичної величини (*запис у зошитах або прочитати в підручнику*).
4. Встановити одиницю фізичної величини в загальному вигляді (*словесний і символічний записи на дошці*).
5. Встановити фізичну величини в СІ (*запис на дошці*).
6. Словесно сформулювати одиницю фізичної величини в СІ (*відповідь на запитання: що взято за одиницю величини в СІ*).
7. Навести і записати приклади кратних, частинних та позасистемних одиниць.
8. Назвати прилад (спосіб) вимірювання фізичної величини.
9. Навести приклади різних значень фізичної величини (за наявності).
10. Навести формули зв'язку даної фізичної величини з іншими (*щоб попередити типові помилки у встановленні формули для означення*).

Таким чином, під час вивчення модуля "Загальні питання МНФ" ми поглиблюємо рівень методичної підготовки студентів, опираючись на знання дидактики, отримані ними під час вивчення педагогіки, не дублюючи їх, а розширюючи обсяг. Окрім цього, опираємось на фахові знання з загального курсу фізики, описуючи структурні елементи фізичних знань, користуючись конструктивами. І як вже було описано в попередніх публікаціях, викладач загального курсу фізики також має можливість використовувати запропоновані конструктиви для опису фізичних знань, але на рівні вищої школи. Тим самим, використовуючи ці прийоми, ми забезпечуємо неперервність фахової і методичної підготовки студента.

Використані джерела

1. Галузеві стандарти вищої освіти / [Г. О. Грищенко, В. М. Андронов, Л. А. Булавін та ін.]. – Київ: Міністерство освіти і науки України, 2003. – 73 с.
2. Заболотний В.Ф. Фізичні величини. Закони / Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Пасічник Ю.А. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 56 с.

Mislitska N.A., Zabolotnyy V.F.

STUDY OF DIDACTICS OF PHYSICS IN THE CONDITIONS OF MODERN PARADIGM OF EDUCATION

In the article the question of modernisation of maintenance and structure of the module is examined the "General questions" of discipline "Methodology of studies of physics". The industry standard of preparation of bachelor of physics is analysed the necessity of updating of maintenance of general questions of methodology of studies of physics is set. New maintenance must assist accenting of attention on forming of abilities to form the structural elements of physical knowledge. It will assist the improvement of practical preparation of students to planning of lessons from the study of physical quantity. Introduction of the new semantic module "Methodology of study of structural elements of physical knowledge" and list of questions are offered to him, an example of maintenance and structure of practical employment is made "Methodology of study of physical quantity" and fragment of report of student.

Key words: *methodology of studies of physics, general questions, physical quantity, structural elements of physical knowledge.*

Стаття надійшла до редакції 22.05.2017