

*Preparation in physics is considered as a pedagogical system, which is a set of interrelated pedagogical actions aimed at achieving the goals, objectives, results of training, education and development of students. According to the proposed methodological approaches, the preparation of future teachers of chemistry and biology in physics at all stages is carried out both in traditional and in innovative ways. In our opinion, training in physics on the basis of an innovative approach (using multimedia means) more develops the motivation of learning, cognitive interests, scientific and natural thinking and forms the scientific and natural worldview and the only scientific picture of the world for students of these specialties.*

**Keywords:** *future teachers, preparation, educational process, modeling of educational process, course of physics, educational and cognitive activity, motivation, natural sciences, thinking, interest, worldview.*

УДК 531(075)

Снігур Т. О.

### СПІЛЬНЕ ТА ВІДМІННЕ У ФОРМУВАННІ ПОНЯТТЯ “ВЕЛИЧИНА” У ФІЗИЦІ ТА ГЕОМЕТРІЇ

*У статті розглянуто особливості формування поняття величина в шкільних курсах фізики та геометрії. Звертається увага на спільне та відмінне на основних етапах вивчення цих величин.*

**Ключові слова:** *геометрична величина, фізична величина, види величин, вимірювання величин.*

Математика і фізика – найважчі предмети шкільного курсу. В усі періоди формування людської свідомості ці напрямки наукової думки розвивалися взаємопов'язано, стимулюючи обопільний прогрес.

Математика як наука сформувалася першою, але в міру розвитку фізичних знань математичні методи знаходили все більше застосування у фізичних дослідженнях.

Взаємозв'язки математики і фізики визначаються, насамперед, наявністю загальної предметної галузі, яка вивчається ними, хоча і з різних точок зору. Взаємозв'язок математики і фізики виражається у взаємодії їх ідей і методів.

“Математика – це наука про величини; вона виходить з поняття величини”, стверджував Ф. Енгельс [6, с. 572]. Про зростання ролі величин у пізнанні природи говорить той факт, що вони проникають і є складовою частиною таких наук як біологія, хімія, психологія, педагогіка, соціологія тощо. Без величин вивчення природи обмежувалося б лише спостереженнями і залишалося на описовому рівні [3].

Кожен об'єкт навколишньої дійсності має багато різних властивостей, які відображені у відповідних величинах.

Поняття величини виникло в результаті абстрагування від якісних особливостей і властивостей реальних об'єктів з метою виділення кількісних відношень.

Змістова лінія “Величини” пронизує весь шкільний курс математики. Ця змістова лінія є пропедевтичною основою для побудови моделей навколишнього світу, служить ланкою, що пов'язує математику з іншими науками.

Розрізняють такі величини: скалярні, векторні, тензорні. Шкільна математика здебільшого має справу зі *скалярними*, які цілком визначаються одним чисельним значенням, наприклад, довжина, площа, об'єм, маса, температура тощо. У курсі фізики поряд зі скалярними вивчають *векторні* величини, тобто величини, які повністю характеризуються і числовим значенням, і напрямком, і лінією дії.

Геометричні величини (довжина відрізка, міра кута, площа, об'єм) одночасно є і

абстрактними, і фізичними. В учнів поступово повинно сформуватися уявлення про те, що *величина* – це загальна властивість певного класу об’єктів, їхніх станів або процесів, що в них відбуваються.

З кількісного боку ця загальна властивість може бути індивідуальною для кожного об’єкта. Це означає, що термін “величина” стосується властивостей, які можна порівняти кількісно і які підлягають вимірюванню.

У математиці величина розглядається як поняття абстрактне, яке означається через певну систему аксіом.

У фізиці поняття величини вважають інтуїтивно відомим, тому обмежуються описовими означеннями (табл. 1).

**Т а б л и ц я 1**

Фізика – 7	Геометрія – 11
Об’єм – приклад <i>фізичної величини</i> . Ця величина характеризує <i>загальну властивість</i> тіл займати певну частину простору [5, с. 25]	Об’єм – це кількісна характеристика тіла, яка задовольняє такі умови (властивості об’єму): 1. Кожне тіло має певний об’єм, виражений додатним числом. 2. Рівні тіла мають рівні об’єми. 3. Якщо тіло розбито на кілька частин, то його об’єм дорівнює сумі об’ємів усіх цих частин. 4. Об’єм куба, ребро якого дорівнює одиниці довжини, дорівнює одиниці [2, с. 223]

Щодо геометричних величин вживаються три терміни:

- 1) розмір величини;
- 2) значення величини;
- 3) числове значення величини.

Фізична величина – характеристика одного з властивостей фізичного об’єкта (фізичної системи, явища чи процесу), притаманна в якісному відношенні багатьом фізичним об’єктам, але у кількісному відношенні індивідуальна для кожного з них. Кількісна індивідуальність полягає в тому, що значення величини може бути для одного об’єкта в визначене число раз більше або менше, ніж однорідного з ним.

Термін “фізична величина” застосовується для опису матеріальних систем, об’єктів (явищ, процесів), що вивчаються в будь-яких дисциплінах (фізиці, хімії, математиці та інших дисциплінах). Коротка форма терміну “величина” застосовується тільки в тому випадку, коли зі змісту зрозуміло, що мова іде саме про фізичну величину. Не треба застосовувати термін “величина” для вираження тільки кількісної сторони властивості, яка розглядається. Наприклад, не можна говорити або писати “ величина сили”, “величина опору”, тому що ці характеристики самі вже є величинами.

Фізичні величини у фізиці дуже різноманітні. Зустрічаються однорідні, різнорідні, однойменні та різнойменні величини. Так, різнорідні величини (довжина, густина, сила) відображують різні властивості об’єктів. Однойменні – мають однакову розмірність (енергія, кількість теплоти). Всі однорідні величини є одночасно й однойменними. Різнорідні величини можуть бути як різнойменними, так і однойменними. Наприклад, робота і момент сили. Рід фізичної величини – її якісна означеність. Тому під час уведення визначення деяких фізичних величин використовують одне з найпоширеніших класичних видів визначення – визначення величини через найближчий рід і видову відмінність.

У фізиці поряд з розміром та значенням фізичної величини важливим є поняття *розмірності*, яка відбиває зв’язок даної величини з величинами, прийнятими за основні і являє собою вираз, складений з добутку символів основних фізичних величин у різних степенях [1].

За ДСТУ 2681-94 “розмірність фізичної величини – це вираз, що відображає її зв’язок з основними величинами системи величин.

Розмірність основної фізичної величини – умовний символ фізичної величини в певній системі величин.

Розмірність похідної фізичної величини – добуток розмірностей основних величин, піднесених до відповідних степенів, наприклад, розмірність швидкості  $V$  в системі величин  $L, M, T$  –  $\dim V = L \cdot T^{-1}$ .

Розмірнісна (фізична) величина – величина, в розмірності якої розмірність хоча б однієї з основних величин піднесена до степеня, що не дорівнює нулю.

Безрозмірнісна (фізична) величина – величина, в розмірності якої всі степені розмірностей основних величин дорівнюють нулю.

*Приклад.* Відносна (фізична) величина – безрозмірнісна фізична величина, що є відношенням двох однорідних величин”.

Розмірність фізичної величини встановлює її зв'язок з основними величинами. Це добуток степеней розмірностей основних величин.

За ДСТУ 3651.0-97 “основними величинами в SI є довжина, час, маса, сила електричного струму, термодинамічна температура, кількість речовини і сила світла. Розмірності перелічених величин позначаються символами  $L, T, M, I, \theta, N$  і  $J$  відповідно.

Розмірність будь-якої фізичної величини  $Q$  у SI виражається добутком

$$\dim Q = L^a M^b T^c I^d \theta^e N^f,$$

де  $\dim$  – умовний символ розмірності; показники розмірності основних величин, які завжди є раціональними числами. Сукупність показників розмірності не можна називати розмірністю величини.

*Приклад.* Розмірність роботи  $A$  дорівнює  $\dim A = L^2 M T^{-2}$ , де показники розмірності – відповідно 2, 1, -2.

Добуток, що визначає розмірність будь-якої безрозмірнісної величини, дорівнює 1. Такі величини мають розмірність 1 і є числами”.

Відповідно, знаючи, що  $A = Fs$ ,  $F = ma$ , одиниці роботи записують так:  $[A] = 1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ .

Аналізуючи запис розмірності та одиниць роботи, можна зробити висновок, що ці поняття виражають зв'язок фізичної величини з іншими, але між ними існує ряд відмінностей, тому їх треба чітко розрізняти і правильно використовувати.

Під час вимірювання геометричних величин поряд з терміном “одиниця величини” вживають термін “одиниця вимірювання величини”, зокрема, “одиниця вимірювання довжини”, “одиниця вимірювання величини кута”, “одиниця вимірювання площі”, “одиниця вимірювання об'єму”. Ці одиниці вимірювання являють собою відповідні фігури. Наприклад, одиниця вимірювання площі – одиничний квадрат, тобто квадрат, у якого сторона – одиничний відрізок. Площа одиничного квадрата є одиницею площі.

Вивчення залежностей між фізичними величинами дозволяє учням зрозуміти не тільки якісні зв'язки різних сторін об'єктивної реальності, тобто на описовому рівні, а й оцінювати їх кількісно. На прикладі використання величин у науках учні ознайомлюються з одним із шляхів математизації знань, з тією роллю, яку відіграють математичні методи в дослідженні природи. Все це має важливе значення для формування в учнів правильних уявлень про взаємодію математики з іншими природничими науками.

Поряд з вивченням конкретних геометричних величин в школі важливо, щоб учні отримали досить повне і в той же час доступне уявлення про те, що таке величина взагалі, і у фізиці зокрема, як основа для вивчення абстрактного поняття величина в математиці (довжина відрізка, площа фігури, об'єм тіла тощо).

### **Використана література:**

1. Бойко М. П. Про деякі особливості формування поняття фізичної величини в шкільному курсі фізики / М. П. Бойко, Л. М. Бойко, В. М. Закаложний // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2015. – Випуск 127. – С. 9-11.
2. Геометрія. 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : академ. рівень, профіл. рівень / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров. – Київ : Генеза, 2011. – 336 с.

3. Гусев В. А. Изучение величин на уроках математики и физики в школе / В. А. Гусев, А. И. Иванов, О. Д. Шебанин. – Москва : Просвещение, 1981. – 79 с.
4. Тесленко І. Ф. Питання методики геометрії (IX – XI класи) : посібник для вчителів / І. Ф. Тесленко. – Київ : Радянська школа, 1962. – 151 с.
5. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.]; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. – Харків : Ранок, 2015. – 256 с.
6. Энгельс Ф. Диалектика природы / К. Маркс, Ф. Сочинения. Изд. 2-е. Том 20. – Москва : Гос. изд-во полит. лит-ры, 1961. – 827 с.

#### References:

1. Boyko M. P. Pro deyakі osoblyvosti formuvannya ponyattya fizychnoyi velychyny v shkil'nomu kursi fizyky / M. P. Boyko, L. M. Boyko, V. M. Zakalyuzhnyy // Visnyk Chernihiv's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu. Seriya : Pedahohichni nauky. – 2015. – Vypusk 127. – S. 9-11.
2. Heometriya. 11 kl. : pidruch. dlya zahal'noosvit. navch. zakl. : akadem. riven', profil. riven' / H. P. Bevz, V. H. Bevz, N. H. Vladimirova, V. M. Vladimirov. – Kyiv : Heneza, 2011. – 336 s.
3. Husev V. A. Yzuchenye velychyn na urokakh matematyky u fizyky v shkole / V. A. Husev, A. Y. Yvanov, O. D. Shebanyn. – Moskva : Prosveshchenye, 1981. – 79 s.
4. Teslenko I. F. Pytannya metodyky heometriyi (IKh - KhI klasy) : posibnyk dlya vchyteliv / I. F. Teslenko. – Kyiv : Radyans'ka shkola, 1962. – 151 s.
5. Fizyka : pidruch. dlya 7 kl. zahal'noosvit. navch. zakl. / [V. H. Bar'yakhtar, S. O. Dovhyu, F. Ya. Bozhynova ta in.]; za red. V. H. Bar'yakhtara, S. O. Dovhoho. – Kharkiv : Ranok, 2015. – 256 s.
6. Enhel's F. Dyalektyka pryrody / K. Marks, F. Sochynenyua. Yzd. 2-e. Tom 20. – Moskva : Hos. yzd-vo polyt. lyt-ry., 1961. – 827 s.

**Снигур Т. А. Общее и различное в формировании понятия “величина” в физике и геометрии.**

*В статье рассмотрены особенности формирования понятия величина в школьных курсах физики и геометрии. Уделено внимание общему и различному на основных этапах изучения этих величин.*

**Ключевые слова:** геометрическая величина, физическая величина, виды величин, измерения величин.

**Snihur T. A. General and characterized in the formation of "quantity" concept in physics and geometry.**

*The article describes the features of the formation of the concept of quantity in the school course of physics and geometry.*

**Keywords:** geometric quantity, physical quantity, types of quantity, measurement values.

УДК 378.016:78.071.2

Степанов В. А.

## ГЕРМЕНЕВТИЧНИЙ АСПЕКТ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИКИ АРАНЖУВАННЮ В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

*У статті порушено проблему застосування герменевтики як методу, теорії, філософії будь-якої інтерпретації до інтерпретації музичних творів. Здійснено аналіз історичного розвитку герменевтики як методологічної основи навчання майбутніх учителів музики аранжуванню у процесі фахової підготовки, розкрито сутнісний зміст понять “розуміння”, “інтерпретація” та “аранжування”. Відзначено, що інтерпретація та розуміння музичних текстів герменевтичними методами доповнює традиційні форми аналізу музичних творів, акцентовано діалоговий характер герменевтичної методології.*

**Ключові слова:** фахова підготовка майбутніх учителів музики, герменевтика, музичний текст, музична мова, мультимедійне аранжування, інтерпретація музичних творів.