

УДК 371.212.2

*Наталія Муранова*  
*м. Київ*

## **ПРИНЦИПИ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ СТАРШОКЛАСНИКІВ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ДО НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

*В статті представлено аналіз ведучих принципів фізико-математичного освіти старшокласників в єдинстві загальнометодологічної і спеціальної груп. Сформульовано висновок про значимість фізико-математичного освіти старшокласників на означених принципах в процесі їх підготовки до навчання в технічному університеті.*

*Ключевые слова: принципы образования, физико-математическое образование, технический университет, старшокласники, общеобразовательная школа, цели образования, содержание образования, интегративность, системность, дидактика средней школы.*

*This article introduces the analysis of leading principles of physico-mathematical education of senior pupils in the unity of general methodological and special groups. It is formulated the conclusion of importance of physico-mathematical education of senior pupils based on signified principles of their training for the studying at technical university.*

*Key words: principles of education, physico-mathematical education, technical university, senior pupils, general education school, goals of education, content of education, integrativity, systemacy, didactics of secondary school.*

На сучасному етапі реформування системи освіти України необхідним і актуальним є теоретичне узагальнення й нове вирішення проблеми науково-обґрунтованої

підготовки старшокласників до подальшого навчання у ВНЗ. Згідно із Законами України «Про освіту» та «Про загальну середню освіту», Національною доктриною розвитку освіти в Україні у XXI столітті перед педагогічними колективами ЗНЗ та ВНЗ, науковцями постає завдання обґрунтування та реалізації таких умов для навчання і розвитку особистості, за яких відбувається її самоосвіта та саморозвиток, зростає пізнавальна самостійність, розвиваються вміння використовувати набуті знання та вміння. Для творчого розв'язання проблеми власної соціалізації, формується здатність до критичного мислення, опрацювання масиву навчальної інформації, прагнення змін на краще у траєкторії особистісного розвитку.

Аналіз стану фізико-математичної освіти старшокласників свідчить про те, що для більшості випускників ЗНЗ фізико-математична освіта залишається менш привабливою і більш складною порівняно з гуманітарним чи природничим циклом навчальних дисциплін. Інколи це спричиняє усвідомлення фізики й математики як дисциплін, що асоціюються з особистісними поразками та ситуаціями неспіху. Тому фізико-математична освіта старшокласників має стати не лише науково-методичним, але й особистісно-психологічним чинником розвитку особистості майбутнього фахівця, професіонала, громадянина.

При обґрунтуванні принципів фізико-математичної освіти старшокласників ми виходимо з того, що: 1) система підготовки старшокласників до навчання в університеті є відкритою, багатофункціональною, динамічною системою; 2) постановка питання про рівень фізико-математичної освіти старшокласників та її принципи не можуть бути відділені від взаємозв'язку в тріаді «ЗНЗ — система підготовки до навчання в університеті — ВНЗ»; 3) фізико-математична освіта старшокласників може стати основою для ґрунтовної професійної освіти значної кількості випускників середньої школи; 4) науково-методичне й дидактичне забезпечення фізико-математичної освіти старшокласників у системі підготовки до навчання у технічному університеті повинно бути наділено ознаками комплексності, особистісної орієнтованості, змістової й методичної відповідності. Його впровадження у систему підготовки старшокласників до подальшого навчання має забезпечити наступність розвитку фізико-математичних компетентностей у майбутніх студентів.

Таким чином, проблема фізико-математичної освіти старшокласників у системі підготовки до навчання у технічному університеті є актуальною для вирішення питань її неперервності та результативності, виконання запитів суспільства на інтелектуально підготовленого, освіченого випускника ЗНЗ, здатного до засвоєння змісту вищої освіти.

Мета статті полягає у визначенні та інтерпретації провідних принципів фізико-математичної освіти старшокласників.

Засвоєння старшокласниками основ фізико-математичних знань є суттєвим сегментом загального процесу засвоєння навчального матеріалу в старших класах із метою продовження навчання у ВНЗ різних профілів. Необхідність посилення уваги до фізико-математичної освіти у старшій школі виявляється в диференційованому підході

до фізичних і математичних знань за допомогою профільних класів, додаткових курсів, функціонування класів та цілих навчальних закладів із поглибленим вивченням фізико-математичних предметів, довузівської підготовки тощо. У доповіді міністра освіти і науки, молоді та спорту України у 2008 році йшлося про головні проблеми фізико-математичної освіти в Україні:

- зазначалося, що незначна частина учнів пов'язують навчальний матеріал із фізики й математики з повсякденним життям;  
також незначна частина учнів приймають самостійні рішення щодо виконання завдань;
- ЗНЗ та ВНЗ недостатньо забезпечені відповідним навчальним обладнанням для проведення якісних занять з фізики і математики (особливо фізики);
- проблемою є створення підручників із фізики і математики нового покоління, в тому числі електронних та для дистанційного навчання;
- система післядипломної педагогічної освіти в Україні не забезпечує якісного зростання методичного й дидактичного рівня педагогів, які викладають математику і фізику у ЗНЗ [1].

Проектування принципів, на яких має ґрунтуватися сучасна фізико-математична освіта, безпосередньо пов'язано із категорією «принцип». Принцип у загальному розумінні визначається як основа, первісний початок процесу, явища, дії [2]. Принципи освітнього процесу — це система провідних вимог, правил його організації і змістового наповнення, виконання яких дозволяє досягти поставлених перед освітою цілей. Таким чином, у визначенні принципу пов'язуються цільові і процесуальні характеристики. У самій категорії принципу закладено знання про закономірності й суперечності того чи іншого процесу, у нашому випадку — процесу фізико-математичної освіти старшокласників.

До принципів фізико-математичної освіти можна віднести як загально-методологічні, так і спеціальні. **Загально-методологічними** принципами вважатимемо такі: єдності цілей і змісту фізико-математичної освіти; зв'язку навчального матеріалу з практикою життя в суспільстві; системності в доборі змісту фізико-математичної освіти та у викладанні фізики й математики у ЗНЗ; інтегративності навчальних курсів природничо-математичного циклу; взаємозумовленості викладання шкільних навчальних курсів; розвивального характеру навчального матеріалу з фізики й математики.

До **спеціальних** принципів можна віднести: співвіднесення навчального матеріалу з фізики й математики з рівнем розвитку фізико-математичної науки; політехнізму; єдності й протилежності логіки науки і навчальних предметів; єдності змістової і процесуальної сторін фізико-математичної освіти.

Розглянемо детальніше зазначені принципи.

*Принцип єдності цілей і змісту фізико-математичної освіти* витікає із розробленої у педагогіці теорії цілісного педагогічного процесу, представленої в наукових працях В. Сластьоніна, І. Ісаєва, П. Підкасистого, Є. Шиянова, Т. Стефановської та ін. [3-5]. При

цьому цілі і зміст навчання окреслюються як складові однієї системи, тому педагогічний процес представляється в системному вигляді. У зв'язку з цим зміни, що вносяться до певних елементів зазначеної системи, виходять неефективними, оскільки мають локальний неузгоджений характер. Так, зміна цілей фізико-математичної освіти, продиктована сучасним соціальним замовленням у сфері природничо-математичних дисциплін, викликає зміни в змісті фізики і математики як навчальних предметів. Цілі і зміст фізико-математичної освіти являють постійно розв'язувану суперечність, що може мати виражено об'єктивний (детермінований суспільними вимогами дорівня знань випускника ЗНЗ) або ж суб'єктивний (викликаний педагогічними помилками й прорахунками) характери. В останні десятиліття у сфері фізико-математичної освіти виявилася головна суперечність між цілями та змістом навчання, сутність якої полягає у тому, що суспільні інтереси знаходяться у сфері поглиблення рівня знань учнів із фізики і математики; натомість реальні умови життєдіяльності і перспективи подальшої освіти старшокласника спонукають до вибору гуманітарних профілів навчання як відносно легких до засвоєння.

У категоріальному відношенні цілі окреслюються як ідеальний чи реальний предмет свідомого чи несвідомого прагнення суб'єкта або ж як фінальний результат, на який спрямовано процес [6]. Цілі навчання визначаються в психолого-педагогічній науці як заплановані результати, що складаються зі знань, умінь, розвитку творчого мислення та інших якостей, необхідних особистості як суб'єкту соціального простору. Кожне навчальне заняття з математики чи фізики має, як правило, навчальну, розвивальну й виховну мету, що впливає на їх зміст. На думку А. Хуторського, «цілепокладання у навчанні — це встановлення вчителем та учнями головних цілей і завдань навчання на певних його етапах. Воно необхідне для проектування освітніх дій учнів і пов'язано із зовнішнім соціальним замовленням, освітніми стандартами, зі специфікою внутрішніх умов навчання» [7]. Як свідчить зазначене висловлювання вченого, з принципом цілепокладання тісно пов'язано наступний — *принцип зв'язку навчального матеріалу з практикою о/снття в суспільстві*. Цей принцип віддзеркалює загальну діалектичну закономірність зв'язку теорії і практики у будь-яких суспільних процесах. Оскільки практика є основою процесу пізнання, то старшокласники при вивченні фізики і математики мають усвідомлювати, що вивчення теорії здійснюється не заради розвитку науки, а з метою поліпшення життя людей. Розуміння учнями значення фізичних і математичних теорій дає можливість застосовувати їх для вирішення практичних завдань. В. Скакун визначає практику як складову навчального процесу, пов'язану із формуванням в учнів практичних навичок та вмінь у майбутньому [8]. Зв'язок фізико-математичної освіти з практикою життя в суспільстві визначається такими чинниками:

- формуванням у процесі практики пізнавальних відносин, що забезпечують розвиток фізико-математичної науки та практики життєдіяльності;
- визнанням практики як основи кожного пізнавального акту в процесі вивчення математики і фізики;

- можливостями практики для надання необхідного фактичного матеріалу для вивчення фізико-математичних предметів у ЗНЗ;
- окресленням практики як кінцевої мети вивчення математики і фізики у школі [9].

*Принцип системності в доборі змісту фізико-математичної освіти та викладанні фізики й математики в ЗНЗ* забезпечує реалізацію системного підходу в змістовому відношенні фізико-математичної освіти старшокласників. Фізико-математична освіта дає можливість старшокласнику поповнити загальну картину світу, узгодити з нею понятійно-термінологічний апарат як сукупність взаємопов'язаних елементів.

Системність фізико-математичної освіти забезпечується внутрішньою логікою навчального матеріалу з одного боку, та пізнавальними можливостями учнів — з іншого. З метою реалізації системного підходу у викладанні змісту фізико-математичної освіти широко використовується поділ навчального матеріалу на пов'язані структурні компоненти; проектування опорних моделей, схем, конспектів; повернення до раніше вивченого матеріалу тощо. Системність у доборі змісту фізико-математичної освіти забезпечується також діалектичною єдністю змісту та форми навчання, при чому остання виступає в ролі певної технології вивчення фізики і математики у старших класах.

*Принцип інтегративності навчальних курсів природничо-математичного циклу* реалізується на засадах теорії інтеграції — науки про об'єднання в ціле розрізаних, на перший погляд, структурних компонентів на основі їх взаємозалежності й взаємодоповнюваності. Так, навчальний матеріал із фізики й математики є доцільно інтегрованим, оскільки при цьому відбуваються якісні зміни в кожному з елементів системи фізико-математичної освіти [10]. Інтеграція фізики й математики в загальну систему природничо-математичної освіти забезпечує у школярів зростання рівня пізнавальної самостійності в постійно змінному світі. Як зазначає І. Курчаткіна, «актуальність інтеграції в освіті визначається тим, що одним з ключових завдань освіти є формування в учнів цілісної картини світу, в той час як реальний навчальний процес побудований на вузькопредметній дисциплінарній основі» [11]. Результатом інтеграції природничо-математичної освіти сьогодні стають інтегровані уроки, інтегровані курси, інтегровані навчальні посібники для старшокласників тощо.

*Принцип розвивального характеру навчального матеріалу з фізики й математики* витікає з теорії розвивального навчання, яка глибоко розробляється сьогодні у наукових працях В. Давидова, Л. Занкова, З. Калмикової, З. Слєпкань, А. Столяра та ін. [11-15]. Серед головних принципів розвивального навчання вчені називають вивчення навчальних предметів на високому рівні складності, навчання в достатньо швидкому темпі, усвідомлений характер вивчення того чи іншого предмета, провідну роль теоретичних знань. Г. Костюк, визначаючи умови розвивальності навчання, називає серед них ретельний добір навчального матеріалу та застосування методів активного навчання [16]. У процесі розвивального навчання з фізики й математики старшокласники розвивають основні види мислення: практичне, абстрактне й наочно-образне [13]. С. Семенець відстоює найбільш ефективні методи вивчення старшокласниками математики, які



цих двох систем відбувається відстеження зв'язку структури процесу навчання і структури змісту освіти. Існує певна суперечність між фронтальними формами навчання й індивідуальними способами засвоєння фізико-математичних знань та між функціями навчального процесу і їх практичною реалізацією у вигляді засвоєння певного змісту навчального предмета.

Курс фізики у старших класах побудований навколо фундаментальних фізичних теорій. Проте процес викладання цих фундаментальних теорій часто відбувається з певними порушеннями. Так, елементи теорії відносності подаються не із загальних її засад, а з ядра теорії; при цьому порушується принцип систематичності і поступовості у засвоєнні навчального матеріалу [18]. Принцип єдності змістової і процесуальної сторін вивчення фізики і математики у ЗНЗ вимагає узгодження наукових теорій, навчального матеріалу, педагогічної діяльності вчителя та індивідуально-психологічних особливостей учнів.

Таким чином, викладені вище принципи фізико-математичної освіти старшокласників складають основу побудови такої моделі цієї освіти, яка дала б можливість ефективно підготувати їх до навчання в технічному університеті, що вимагатиме ґрунтовних фізико-математичних знань. Принципові характеристики фізико-математичної освіти старшокласників у процесі їх підготовки до вступу в технічний університет становлять перспективу наших подальших досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасна фізико-математична освіта і наука: тенденції та перспективи : Доповідь міністра освіти і науки, молоді та спорту України. — Електронний Ресурс. — режим доступу : [http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-2861\\_b6e60e962/1izCb407a47b26](http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-2861_b6e60e962/1izCb407a47b26).
2. Ефремова Т. Ф. Современный толковый словарь русского языка / Т.Ф. Ефремова. — В 3 т. — Т.2. — М. : Изд-во АСТ Астрель, 2006. — 862 с.
3. Сластенин В. А. и др. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В. А. Сластенина. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 576 с.
4. Педагогика / под редакцией П. И. Пидкасистого : учебное пособие. - М.: Педагогическое общество России, 1998. — 640 с.
5. Стефановская Т. А. Педагогика: наука и искусство. Курс лекций / Т. А. Стефановская : учебное пособие для студентов, преподавателей, аспирантов. — М.: Изд-во «Совершенство», 1998. — 368 с.
6. Доброхотов А. Л. Цель / А. Л. Доброхотов // Новая философская энциклопедия : В 4 т. — Т.4. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2001. — 605 с.
7. Хуторской А. В. Эвристическое обучение: Теория, методология, практика / А. В. Хуторской. — М.: Международная педагогическая академия, 1998. — 266 с.
8. Скакун В. А. Преподавание курса «Организация и методика производственного обучения» / В. А. Скакун : методическое пособие. — М. : Высшая школа, 1984. — 168 с.

9. Пальчук М. И. Сущность понятий «практика» и «практическое обучение» и их взаимосвязь / М. И. Пальчук // Культура народов Причерноморья : научный журнал. — Симферополь: Межвузовский центр «Крым». — 2006. — № 73. — С.275-277.

10. Пузанкова Е. Н. Современная педагогическая интеграция, её характеристики / Е. Н. Пузанкова, Н. В. Бочкова// Образование и общество. — 2009. — № 1. — С. 9-13.

11. Курчаткина И. Е. Модель проектирования интегративных курсов для старших классов общеобразовательной школы / И. Е. Курчаткина : автореф. дисс ... канд. пед. н. : 13.00.08 — теория и методика профессионального образования. — М., 2007. — 20 с.

12. Занков Л. В. Избранные педагогические труды / Л. В. Занков. — М. : Педагогика, 1990.-424 с.

13. Калмыкова З. И. Психологические принципы развивающего обучения / З. И. Калмыкова. — М. : Знание, 1978. — 48 с.

14. Слепкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З. І. Слепкань. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2004. — 240 с.

15. Столяр А. А. Педагогика математики / А. А. Столяр. — Минск : Высшая школа, 1974.-382 с.

16. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Під ред. Л. М. Проколієнко / Г. С. Костюк. — К. : Радянська школа, 1989. — 608 с.

17. Семенець С. П. Теорія задач розвивального навчання методики математики / С. П. Семенець // Нові технології навчання : наук.-метод, зб. / [кол. авт.]. — К. : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2010. — Вип. 61. — С. 68—73.

18. Мултановский В. В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе / В. В. Мултановский. — М. : Просвещение, 1977. — 168 с.