

УДК 371.212.2

Н. П. Муранова

**ПРОБЛЕМА ЗМІСТУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
СТАРШОКЛАСНИКІВ У ТЕОРІЇ І ПРАКТИЦІ НАВЧАННЯ ПРИ ВНЗ**

Резюме. У статті представлено аналіз сутності та структури фізико-математичної підготовки старшокласників у теорії і практиці навчання при ВНЗ. Обґрунтовано цільовий, мотиваційний, змістовий, процесуальний, оцінно-Рефлексивний і результативний компоненти в структурі фізико-математичної Підготовки учнів старших класів до навчання в технічному університеті.

Ключові слова: фізико-математична підготовка, зміст освіти, доуніверситетська підготовка, технічний університет.

Резюме. В статье представлен анализ сущности и структуры физико-тематической подготовки старшеклассников в теории и практике обучения

при вузе. Обоснованы целевой, мотивационный, содержательный, процессуальный, оценочно-рефлексивный и результативный компоненты в структуре физико-математической подготовки учеников старших классов к обучению в техническом университете.

Ключевые слова: физико-математическая подготовка, содержание образования, доуниверситетская подготовка, технический университет.

Summary. The article gives an analysis of the essence and structure of senior students physics and maths training, based on the theory and practice of higher education. The main aspects of the structure of senior students physics and maths training for studies in a technical university are as follows: purpose, motivation, contents, process, assessment and results.

Key words: training, preparation in physics and maths, contents, pre-university studies, technical university.

Актуальність проблеми дослідження. Реформування системи освіти в Україні викликає неминучі трансформаційні процеси в усіх ланках вітчизняної освітньої системи, насамперед загальної середньої освіти, що забезпечує випускникам подальше навчання у ВНЗ. Гуманізація і демократизація освітніх процесів вимагає реалізувати такі умови навчання й розвитку особистості старшокласника, за яких він набуває навичок до саморозвитку, самонавчання, зростає його пізнавальний інтерес. Фізико-математична підготовка старшокласників при цьому відіграє неабияку роль, оскільки в ході зазначеного процесу у старшокласників формуються необхідні особистісні риси критичного логічного мислення, вміння вирішувати творчі завдання в галузі природничо-математичних дисциплін, здатність до побудови індивідуальної траєкторії особистісного розвитку у зазначеній галузі. Нормативно-правове підґрунтя фізико-математичної підготовки старшокласників закладене Концепцією Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року [1], Концепцією фізичної освіти 12-річної загальної середньої школи України (2001) [2], Постановою КМУ «Про концепцію державної системи професійної орієнтації населення» (1994) [3] та ін. У Державній цільовій соціальній програмі підвищення якості природничо-математичної освіти наголошується на основних недоліках фізико-математичної підготовки школярів: невизначеність пріоритетних напрямів вивчення фізики і математики, недосконалість змісту шкільної фізико-математичної освіти, перевантаження фізики і математики другорядним матеріалом, незадовільний стан матеріально-технічного забезпечення викладання дисциплін природничо-математичного циклу, низький рівень пошукової діяльності при вивчених зазначених предметів тощо.

Проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до подальшого навчання розглядаються у психолого-педагогічній науці у зв'язку з розробкою концепції і змісту профільного навчання (Н. Анісіна, Г. Балл, Н. Бібік, М. Бурда, В. Кизенко та ін.), з побудовою моделей неперервної освіти в Україні (В. Докучаєва, І. Зязюн, О. Кашуба, Ю. Кулюткін, Н. Ничкало, А. Нікуліна, М. Романенко, С. Стойко, В. Шелудько та ін.), з дослідженнями проблем ^{ТБ}Р чості, креативності, розвитку пізнавальних процесів у змісті ^{ФІЗИ} математичної освіти (О. Астряб, М. Башмаков, Г. Бевз, В. Бевз, М. Бурд * М. Жалдак, К. Лебединцев, Г. Литвиненко, З. Слєпкань, В. Швець, М. Шкіль

ІН.), з розробкою теорії і методології професійної освіти (А. Алексюк, В. Безпалько, С. Гончаренко, І. Зязюн, В. Кремень, І. Лернер, В. Мадзігон, Н. Ничкало, М. Скаткін та ін.) тощо.

Мета статті полягає в обґрунтуванні змісту та компонентів фізико-математичної підготовки старшокласників до подальшого навчання в університеті. **Завдання статті** полягають: в аналізі провідних структурних компонентів фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ; у з'ясуванні взаємозв'язку між змістом фізико-математичної підготовки старшокласників та провідними компетентностями, що формуються у процесі навчання при ВНЗ.

У процесі аналізу змісту фізико-математичної підготовки старшокласників у теорії і практиці навчання при ВНЗ постає, насамперед, проблема визначення базових категорій, до яких передусім належить категорія «фізико-математична підготовка». Найчастіше її окреслюють як процес засвоєння старшокласниками сукупності знань, умінь і навичок у галузі фізики і математики [4]. М. Бурда та О. Глобін розглядають проблему фізико-математичної підготовки старшокласників у зв'язку з розвитком профільної моделі навчання у вітчизняній школі, порівнюючи його з рівнем стандарту та академічним рівнем вивчення математики [5]. Науковці відзначають, що рівень стандарту обирають ті старшокласники, які не передбачають у майбутньому пов'язувати своє життя з фізико-математичною підготовкою; академічний рівень визначає дещо вищі вимоги до математичної підготовки і призначається для тих учнів, які не визначилися з подальшим навчанням у ВНЗ. Профільне ж навчання в організаційному аспекті передбачає вивчення математики і фізики в класах математичного й фізико-математичного профілів. Ми вважаємо, що профільне фізико-математичне навчання, поєднане з навчанням у системі доузівської підготовки при ВНЗ, є основою для самореалізації особистості старшокласника, який навчатиметься у технічному університеті, де математика і фізика є провідними навчальними дисциплінами, або ж вони виконують інструментальну функцію щодо вивчення явищ і процесів оточуючої дійсності.

Підготовка старшокласників у галузі фізики й математики до подальшого навчання у технічному університеті може бути представлена в єдності кількох компонентів, серед яких найважливішими вважаємо: *цільовий* (особливості постановки мети фізико-математичної підготовки при ВНЗ); *мотиваційний* (достатній рівень мотивації старшокласників на вивчення фізики й математики у школі та при вищому навчальному закладі у процесі доузівської підготовки); *змістовий* (обґрунтування змісту фізико-математичної освіти у загальноосвітньому навчальному закладі та в рамках навчання при ВНЗ); *процесуальний* (застосування науково обґрунтованого набору технологій, методик, форм, методів фізико-математичної підготовки, тобто постановка проблеми змісту навчання); *оцінно-рефлексивний* (реалізація моніторингових способів оцінки та самооцінки результативності фізико-математичної підготовки), *результатив-ний* (обґрунтування очікуваних результатів фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ). Розглянемо зазначені компоненти більш детально.

Цільовий компонент фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ детермінований їх майбутнім вступом до технічного університету. Мета фізико-математичної підготовки може бути як глобальною (вивчення математики і фізики як складових загальнолюдської культури; формування у старшокласників математичного стилю мислення), так і локальною (засвоєння стар

шокласниками обсягу фізико-математичних знань, необхідних для подальшого навчання в технічному університеті, а також в перспективі - практичної професійної діяльності). Головними завданнями фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ вважаємо за М.Бурдою та О.Глобіним [5, с.25]: 1) формування комплексу особистісних рис старшокласника під впливом розвитку соціальних компетентностей (екологічного, громадянського й естетичного характеру); 2) оволодіння старшокласниками системою знань, умінь та навичок фізико-математичного змісту, необхідних їм у подальшому навчанні в технічному університеті, а також для безпосередньої професійної діяльності в майбутньому; 3) розвиток у старшокласників уявлень про математику і фізику як компонентів загальнолюдської культури; 4) формування стійкої мотивації до вивчення фізико-математичних дисциплін при ВНЗ з метою подальшого навчання в технічному університеті.

Мотиваційний компонент фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання у технічному університеті відображає процес формування позитивної мотивації до вивчення математики і фізики при ВНЗ. У зв'язку з цим варто брати до уваги єдність фізико-математичної підготовки у середньому навчальному закладі та у системі довузівської підготовки. Як відомо, у загальноосвітньому навчальному закладі відбувається вивчення математики і фізики на трьох рівнях - стандарту, академічному та профільному. Мотивація до набуття знань, як відомо, ґрунтується на відповідній потребі і завершується відповідною діяльністю [6]. Мотиви, що безпосередньо не пов'язані з фізико-математичною підготовкою, виконують зовнішньо-спонукальну функцію: це загальне позитивне ставлення школяра до школи чи до навчання при ВНЗ, загальний рівень зацікавленості й допитливості старшокласника, прагнення вступити до технічного університету тощо. Внутрішньо-мотиваційні процеси набагато більш глибокі, вони розвиваються індивідуально і формуються поступово; до них можна віднести індивідуальну сприйнятливості до вивчення фізики і математики, особистісне ставлення викладача до системи довузівської підготовки, рівень сформованого у кожного конкретного учня пізнавального інтересу у фізико-математичних дисциплінах та ін. Формування мотивації до фізико-математичної підготовки можливе за умови збагачення її змісту особистісно орієнтованим матеріалом, застосування педагогічної підтримки мотивації, розвитку пізнавальних потреб і пізнавального інтересу, розвитку вольових зусиль учнів та емоційності змісту фізико-математичної підготовки, які можуть бути забезпечені в процесі навчання при ВНЗ [7].

Вважаємо доцільним застосувати у процесі фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ комплекс мотиваційних стимулів, серед яких актуальними є своєчасна оцінка навчальних досягнень, система заохочень, побудова різнорівневих завдань із фізики і математики, розширення інформаційного поля математичних і фізичних знань із метою якомога більшої поінформованості старшокласників про значення фізико-математичної підготовки для подальшого навчання і професійної діяльності. Особистісний характер мотиваційного компонента полягає у тому, що викладач має оцінювати не стільки загальний рівень навчальних досягнень учня, скільки порівнювати його попередні навчальні досягнення з наявними на момент моніторингу, тобто супрф воджувати особистісне просування у фізико-математичній підготовці при Б на підставі коректних критеріїв.

Ми пов'язуємо формування позитивної мотивації до вивчення фізико-математичних дисциплін при ВНЗ з формуванням інтересу до професій, які можна отримати у технічному університеті. При цьому вважаємо, що фізика і математика мають достатні дидактичні й виховні можливості для формування зазначеного інтересу, що стимулюватиме й пізнавальний інтерес до вивчення цих предметів. С. Загребельний тлумачить інтерес до професії як пізнавальну форму спрямованості особистості на певний вид або рід професійної діяльності, яка формується поетапно як розвиток загальносоціального інтересу, інтересу до сфери діяльності і професійного інтересу [8, с. 7-8]. У зв'язку з цим спрямованість особистості на отримання професії у технічному університеті має ґрунтуватися на стійкому інтересі до вивчення фізико-математичних дисциплін як базових та інструментальних у процесі професійної підготовки.

Змістова частина фізико-математичної підготовки концентрується на поняттях «зміст освіти» та «зміст фізико-математичної освіти» старшокласників. У сучасній дидактиці існують різні підходи до обґрунтування змісту тієї чи іншої навчальної дисципліни, при цьому фізико-математичні предмети не є винятком. Ю. Бабанський визначає зміст освіти як «систему наукових знань, умінь і навичок, оволодіння котрими забезпечує всебічний розвиток розумових і фізичних здібностей школярів, формування їх світогляду, підготовку до суспільного життя й праці» [9, с.366].

Концепції змісту сучасної освіти формуються під впливом соціальних запитів на рівень освіти підростаючого покоління. Згідно з однією такою концепцією, зміст освіти має відображати адаптовані основи наук, тобто спрямований на знанневу парадигму освітньої діяльності. Друга концепція передбачає тлумачення змісту освіти як сукупності знань, умінь і навичок. Згідно з третьою, на нашу думку, найбільш доцільною і сучасною концепцією змісту освіти, він окреслюється як педагогічно адаптований соціальний досвід - досвід здійснення способів діяльності, в тому числі і творчої, а також досвід емоційно-ціннісних відношень (М. Скаткін) [10]. Зазначена концепція робить особливий наголос на особистісно орієнтованому підході до змісту освіти, тому найбільше відповідає сутності фізико-математичної підготовки старшокласників до подальшого навчання при ВНЗ.

Принципи добору змісту фізико-математичної освіти ґрунтуються на загальних принципах добору змісту освіти В. Краєвського [11] і можуть бути представлені таким чином: 1) принцип відповідності змісту освіти вимогам суспільного розвитку; 2) принцип єдності змістового і процесуального компонентів навчального процесу в системі підготовки при ВНЗ; 3) принцип структурної єдності змісту фізико-математичної освіти старшокласників як у загальноосвітньому навчальному закладі, так і при ВНЗ; 4) принцип єдності мети і наступності завдань фізико-математичної підготовки в школі та при ВНЗ; 5) принцип єдності гуманітаризації і фундаменталізації в фізико-математичній освіті старшокласників [12].

У впровадженні сучасного змісту фізико-математичної освіти велику роль ^ВДіграє те, який саме рівень обрано старшокласником у межах загальноосвітнього навчального закладу - стандарту, академічний чи профільний. Профіль-ний рівень передбачає найбільший ступінь індивідуалізації фізико-математичної підготовки, можливість наступності і неперервності процесу навчання ^В Школі з довузівською підготовкою, запровадження особистісно орієнтованої

моделі навчального процесу. Значення профільної моделі фізико-математичної підготовки старшокласників у межах змістового компонента полягає ще й у тому, що ця модель забезпечує розробку й реалізацію елективних курсів, спрямованих на подальшу спеціалізацію випускника школи, в тому числі й з метою навчання в технічному університеті, що може стати суттєвим доповненням до навчання старшокласників при ВНЗ [13]. Прикладами таких елективних курсів із фізики в загальноосвітній школі можуть бути «Електромагнітофізика Землі», «Плазма як четвертий стан речовини», «Геофізика і природні катаклізми» та ін.

Процесуальний компонент фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті передбачає розгляд навчальної діяльності старшокласника у ході зазначеної підготовки, а також діяльності викладача ВНЗ, який забезпечує вивчення старшокласниками фізики і математики. На нашу думку, діяльність викладачів ВНЗ в умовах фізико-математичної підготовки при ВНЗ відходить від моделі безпосереднього педагогічного керівництва і трансформується в модель педагогічного супроводу процесу засвоєння фізико-математичних знань, умінь і навичок. Педагогічний супровід, як свідчить наукова педагогічна література, передбачає створення в навчальному закладі такої моделі навчання і виховання, за якої гарантується достатній особистісний розвиток і самопроцеси особистості - самонавчання, самовиховання, самоосвіта, самоконтроль та ін. Одним із найважливіших завдань педагогічного супроводу постає вирішення проблем старшокласника, пов'язаних із вибором освітньої й професійної траєкторії у технічному університеті з подальшою успішною адаптацією на ринку праці [14].

Процесуальний компонент фізико-математичної підготовки старшокласників передбачає також корекцію рівня навчальних досягнень старшокласників із метою вчасного внесення відповідних змін у систему форм і методів навчання фізиці і математиці при ВНЗ. Таке функціональне навантаження на викладача забезпечує реалізацію співробітництва між педагогом та учнем та зростання частки самостійної роботи останнього в оволодінні фізико-математичними знаннями.

Діяльність викладача ВНЗ щодо педагогічного супроводу фізико-математичної підготовки старшокласників, на нашу думку, має відбуватися у співпраці не лише зі старшокласниками, але й учителями загальноосвітніх навчальних закладів, і не лише фізико-математичних, але й суміжних навчальних дисциплін, насамперед природничих. Зазначена співпраця може відбуватися у формі взаємних консультацій, проведення бінарних лекцій і практичних занять, занять на «вирішення однієї проблеми», застосування методу проектів на засадах міждисциплінарності тощо.

Важливою складовою процесуального компонента фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті при ВНЗ ми вважаємо науково-дослідну, в межах якої відбувається залучення старшокласників до вирішення самостійних або з участю викладача дослідницьких завдань із математики і фізики. Прикладами таких дослідницьких завдань із математики можуть бути «Комп'ютерна презентація стереометричних побудов», «Теореми про границі числових послідовностей» та ін.; із фізики - «Розвиток вітроенергетики», «Фізика польоту», «Біоенергетика і біотеплофізика» та ін.

Оцінно-рефлексивний компонент фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ передбачає постійне звернення до результатів зазна-

ної підготовки з боку викладачів та учнів, оцінювання рівня фізико-математичної підготовленості старшокласників, які мають намір вчитися в технічному університеті. Така оцінка здійснюється у вигляді системного моніторингу знань як у школі чи іншому загальноосвітньому навчальному закладі, так і в системі довузівської підготовки старшокласників. Досвід реалізації оцінно-рефлексивного компонента фізико-математичної підготовки в Інституті доуніверситетської підготовки Національного авіаційного університету свідчить про ефективність моніторингової діяльності та її цінність з огляду на можливість внесення своєчасних коректур у процесі фізико-математичної підготовки та запровадження інноваційних форм і методів зазначеної підготовки в довузівських центрах та на факультетах. Так, здійснюване протягом 2004 - 2010 рр. оцінювання рівня фізико-математичних знань старшокласників дало можливість запровадити систему різнорівневих завдань, що дає можливість диференційовано та індивідуалізовано підійти в підготовці старшокласників до навчання в технічному університеті. Високий та достатній рівень знань із фізико-математичних дисциплін за результатами ЗНО у 2009 році після завершення довузівської фізико-математичної підготовки продемонстрували відповідно 32,0% і 54,5% старшокласників, що, безперечно, відобразилося і на їх якості успішності навчання в НАУ.

Результативним компонентом фізико-математичної підготовки старшокласників є формування різноманітних компетентностей, в першу чергу, загальнонаукових, загальнонавчальних та соціальних, як це подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ на формування у них системи компетентностей

Групи компетентностей	їх сутність	Зв'язок зазначених компетентностей із фізико-математичною підготовкою
Загальнонаукові компетентності	Методологічна, теоретична, методична і дослідницька компетентності	Формуються у процесі фізико-математичної підготовки у формі дослідницьких завдань різного рівня самостійності й рівня теоретичних узагальнень; фізико-математична підготовка при ВНЗ формує методологічні засади сприйняття оточуючої дійсності на основі знань з фізики й математики; дає можливість співвіднести явища оточуючої дійсності з отриманими в процесі фізико-математичної підготовки знаннями,
Загальнонавчальні компетентності	Інформаційні, управлінські, технологічні компетентності; здатність до постановки пізнавальних завдань; здатність приймати нестандартні рішення; вміння планувати, проектувати, моделювати, прогнозувати тощо	У процесі фізико-математичної підготовки при ВНЗ у школярів розвивається логічне мислення, просторова уява, інформаційна культура, пам'ять та увага, алгоритмічна культура тощо

Гоупи компетентностей	їх сутність	Зв'язок зазначених компетентностей із фізико-математичною підготовкою
Соціальні компетентності	Передбачають вміння співпрацювати, організувати спільну діяльність, брати на себе відповідальність за отримані спільні результати	Формуються у процесі суб'єкт-суб'єктних відносин між викладачем та старшокласниками в ході фізико-математичної підготовки при ВНЗ; соціальні компетентності розвиваються завдяки розширенню кола спілкування, введення старшокласників у соціально-комунікативне та інформаційне середовище технічного університету

Висновки. Таким чином, зміст і структура фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в університеті визначаються відповідним соціальним замовленням з одного блоку, та індивідуальними освітніми запитами старшокласника з іншого. До структури фізико-математичної підготовки старшокласника ми віднесли цільовий, мотиваційний, змістовий, процесуальний, оцінно-рефлексивний і результативний компоненти, які дають можливість всебічно проаналізувати стан та перспективи фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ та можливості їх підготовки до навчання в технічному університеті, що вважаємо за *перспективу в подальших дослідженнях*.

Література

1. Про схвалення Концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до ресурсу: zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg.
2. Концепція фізичної освіти 12-річної загальної середньої школи України / Авт.кол. : В. І. Тищук, М. Ю. Новоселецький, Ю. М. Галатюк, О. М. Же-люк. - Фізика, 2001. - №18. - С. 2-3.
3. Про концепцію державної системи професійної орієнтації населення: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 січня 1994 р. №48//36. нормат. та метод, мат. з питань професійної орієнтації незайнятого населення та інших категорій громадян. - К, 1997. - С. 22-29.
4. Ушаков А. А. Диагностика качества физико-математической подготовки студентов в техническом вузе на основе тестовых технологий: дисс канд.пед.наук: 13.00.01 / Ушаков Анатолий Андреевич. - Казань, 2010. -188 с.
5. Бурда М. І. Особливості організації навчання математики в 10-12 класах на профільному рівні М. І. Бурда, О. І. Глобін // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. - 2009. - Вип. 150. - С. 24-31.
6. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. - К.: КІС, 2004. - С. 33-45.
7. Прядехо А. Алгоритм развития познавательных способностей учащихся / А. Прядехо // Педагогика. - 2003. - №3. - С. 8-15.

8. Загребельний С. Л. Формування у старшокласників інтересу до професії у процесі вивчення предметів фізико-математичного циклу: авто- реф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07 / Загребельний Сергій Леонідович. - Слов'янськ, 2006. - 21 с.
9. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды / Сост. М. Ю. Бабанский. - М.: Педагогика, 1989. - 560 с.
10. Дидактика средней школы : Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. Н. Скаткина. - М.: Просвещение, 1982. - 319 с.
11. Краевский В. В. Содержание образования : вперед к прошлому / В. В. Краевский. - Электронный ресурс. - Режим доступа до ресурсу : <http://www.kraevskyyv.narod.ru/papers/co2001>. Мт
12. Слостенин В. А. и др. Педагогика: Учеб, пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В. А. Слостенина. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 576 с.
13. Гуляева Л. Елективні курси в системі профільної фізичної освіти / Людмила Гуляева. - Электронный ресурс. - Режим доступа : http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Nz/Ped/2009_82_2/staty/06.pdf
14. Чистякова С. Н. Образовательно-профессиональное самоопределение школьников в предпрофильной подготовке и профильном обучении / С. Н. Чистякова, Н. Ф. Родичев. - М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2007. - 86 с.