

ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ АОУНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

удк 377.6001.11(045)

МУРАНОВА Наталія Петрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри базових і спеціальних дисциплін,
Національний авіаційний університет

А н о т а ц і я

У статті представлено обґрунтування концепції фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті, а також сутність і зміст кожного з її компонентів.

Ключові слова: концепція; доуніверситетська підготовка; технічний університет; зміст фізико-математичної підготовки.

S u m m a r y

The paper deals with validating the conception of physico-mathematical training of senior pupils in the context of their preparation for studies at an engineering university.

Keywords: conception; pre-university training; engineering university; the content of physico-mathematical training.

Актуальність проблеми та стан її дослідження. Доуніверситетська фізико-математична підготовка старшокласників є актуальним об'єктом наукового дослідження в педагогічній науці з огляду на те, що її ефективність прямо впливає на подальшу якісну підготовку фахівця в технічному університеті. Фізико-математична підготовка старшокласника до

навчання в технічному університеті - це педагогічна система, ефективність функціонування якої залежить від надійності зовнішніх зв'язків як зі школою та змістом фізико-математичної освіти в ній, так і з технічним університетом, який забезпечує ресурси для здійснення доуніверситетської фізико-математичної підготовки.

Проблема фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті знайшла своє відображення у численних наукових працях з соціології, психології, професійної педагогіки, серед яких варто виділити дослідження Я. Федотової, В. Федорова, В. Благодаренко, М. Шут, В. Глушкова та ін. Концепції змісту та особливостям функціонування фізико-математичної освіти у середній загальноосвітній школі та ВНЗ присвячено роботи О. Астряба, М. Башмакова, Г. Бевза, В. Бевза, М. Бурди, М. Жал-дака, Ю. Колягіна, З. Слєпкань, А. Столяра та ін.

Мета цієї статті полягає в обґрунтуванні концепції фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.

Виклад основного матеріалу. Оскільки ми розглядаємо концепцію фізико-математичної підготовки старшокласників як наукову, то важливим є також розуміння поняття наукової концепції. Як свідчить словниково-довідникова література [1-2], наукова концепція - це система знань про найбільш загальні закономірності розвитку, становлення й функціонування певного наукового об'єкта.

Для розробки та обґрунтування концепції фізико-математичної підготовки старшокласників із метою їх подальшого навчання в технічному університеті важливим є саме поняття концепції в його педагогічному значенні. Концепція як наукова категорія часто ототожнюється з концептом. У такому разі концепція визначається як генеральний задум, керівна ідея, які визначають стратегію дій [3, с. 274]. Крім того, концепцію можна визначити як: певний спосіб розуміння й сприйняття якогось предмета, явища, процесу: комплекс поглядів, пов'язаних між собою причинно-наслідковими зв'язками; систему шляхів вирішення певної проблеми — наукової чи прикладної.

Основи методології науки вчать, що теорія є істинною/неістинною залежно від того, які ідеалізації нею приймаються [4]. Концепція - це своєрідний вид ідеалізації, тому вона буде коректною й науково обґрунтованою залежно від рівня ідеалізації її основних складових на рівні категорій і понять. С. Гончаренко визначає концептуальність дослідження як один із загально-наукових принципів його здійснення [5, с. 499].

У нашому випадку концептуальним предметом виступає система доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників, а концептуальним методом - логико-філософський аналіз моделей фізико-математичної освіти старшокласників із метою створення власної технології і моделі фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.

Виходячи з означених понять, можемо окреслити *концепцію фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті* як провідну ідею зазначеної підготовки, що відображає комплекс поглядів на сутність та зміст фізико-математичної підготовки старшокласників, пов'язаних між собою причинно-наслідковими зв'язками, та систему шляхів вирішення проблеми означеної підготовки в системі доуниверситетської освіти.

Передумовою і чинником, який зумовлює необхідність розробки концепції фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті, є той факт, що загальноосвітня школа нині не завжди у змозі підготувати випускника до вступу в обраний ним вищий навчальний заклад, оскільки:

- стандартна шкільна програма і навіть профільна програма з математики і фізики не враховують специфічних особливостей даного університету або

ж обраної старшокласником галузі майбутньої професійної спеціалізації;

- існують суттєві розбіжності в рівні фізико-математичної підготовленості старшокласників залежно від типу загальноосвітнього навчального закладу, регіону, індивідуальної освітньої ситуації з викладанням математики і фізики та ін.;

- у значній частині старшокласників уявлення про фізико-математичні знання - фрагментарні, не мають міждисциплінарної забарвленості;

« частина майбутніх студентів основною метою фізико-математичної підготовки вважають вступ до університету, а тому не орієнтовані на поглиблене вивчення математики і фізики в процесі подальшого навчання у вузі.

Фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті розглядається нами на рівні окремої освітньої інституції внаслідок того, що студенти першого курсу недостатньо підготовлені до системи навчання в технічному університеті. Зниження рівня успішності з фізико-математич-них дисциплін на першому курсі вчені пояснюють зміною форм і методів навчання, невмінням першокурсника організувати свій час, великими обсягами завдань для самостійного виконання, низьким рівнем свого самоконтролю за навчально-пізнавальною діяльністю [6]. Зазначені проблеми покликана вирішити система доуніверситетської підготовки, яка здійснює фізико-математичну підготовку старшокласників у проміжній ланці між загальноосвітнім навчальним закладом та університетською аудиторією.

Концептуально опрацьована фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті забезпечує соціальну справедливість у доступності вищої технічної освіти; до-університетська система підготовки дає можливість виявити професійно обдарованих абітурієнтів; завдяки доуніверситетській системі фізико-математичної підготовки виключається ефект «разового випробування» (за В. Федоровим [7, с. 184]).

Концептуальні основи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників повинні містити, на нашу думку, такі провідні положення:

1. Метою доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників повинно бути не поглиблене повторення шкільних курсів математики і фізики, а переважно загальний розвиток майбутніх студентів, а також збагачення, розширення й поглиблення їхніх фізико-математичних знань, умінь та навичок.

2. Що ж до результативності, то доуніверситетська фізико-математична підготовка має реалізувати принцип наступності між загальноосвітнім навчальним закладом та технічним університетом і забезпечити неперервність фізико-математичної освіти особистості.

3. Організаційні форми доуніверситетської підготовки старшокласників не повинні суперечити системі профільної освіти в старшій школі, з одного боку, та системі професійної підготовки в технічному університеті - з іншого.

Концепція фізико-математичної підготовки містить у собі такі основні елементи:

1. *Обґрунтування актуальності фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.*

Актуальність фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті детермінована:

- по-перше, соціальним запитом на підготовку висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців;

* по-друге, необхідністю забезпечення якісної підготовки до навчання у ВНЗ старшою школою та системою доуніверситетської підготовки;

• по-третє, потребами особистості в отриманні якісних освітніх послуг з боку профільної школи та позашкільних інституцій, до яких належить і доуніверситетська підготовка.

Соціальна значущість фізико-математичної підготовки старшокласників зумовлена необхідністю традиційно високого рівня вивчення математики і фізики в нашій країні, формування майбутнього кадрового науково-технічного й технологічного потенціалу українського суспільства. Тому фізика і математика виступають навчальними дисциплінами, які мають яскраво виражений *соціалізуючий* характер, а фізико-математична підготовка є основою розвитку професійного інтересу старшокласників та їх професійної орієнтації на навчання в технічному університеті. Так забезпечується *спеціалізуюча* функція фізико-математичної підготовки старшокласників [8].

Соціалізаційне навантаження сучасної системи освіти, в тому числі й доуніверситетської, полягає у тому, що ця система фізико-математичної підготовки забезпечує успішне функціонування освіти як «соціального ліфта» для усіх прошарків населення, які прагнуть до отримання якісних освітніх послуг, але залишаються без них внаслідок дії певних соціальних демаркаторів - соціального статусу, місця проживання, обмежень у фізичних можливостях тощо.

2. *Поняття фізико-математичної підготовки старшокласників, провідні цілі означеної підготовки і завдання фізико-математичної освіти в сучасній системі доуніверситетської підготовки.*

Фізико-математична підготовка старшокласників, що визначається нами як різновид навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у системі профільної старшої школи та в системі доуніверситетської підготовки, спрямована на формування стійких знань, умінь і навичок з фізики і математики, а також на розвиток фізико-математичного мислення випускників із метою подальшого навчання в технічному університеті. Фізико-математичне мислення при цьому окреслюється нами як різновид теоретичного мислення старшокласника, побудованого на об'єктах математики і фізики. Розвиток фізико-математичного мислення є запорукою успішного оволодіння майбутніми студентами фізичною й математичною науками. А. Я. Жінчин так окреслює *математичне мислення* школяра: «1 - доведене до межі домінування логічної схеми міркування;

2 - лаконізм, усвідомлене прагнення завжди знаходити найкоротший логічний шлях до даної мети, нещадне відкидання всього, що не є абсолютно необхідним для бездоганної аргументації;

3 - чітка розчленованість ходу аргументації;

4 - скрупульозна точність символіки» [9, с. 38].

Щодо специфіки розвитку мислення старшокласника під впливом вивчення фізики, го з огляду на майбутнє навчання в технічному університеті вчені говорять про формування (і навіть виховання) особливого *технічного мислення*, що ґрунтується на розв'язанні комплексу фізичних задач, у яких фізичний зміст співвідноситься з математичним, це дає можливість поєднати фізичну і математичну складові фізико-математичної підготовки старшокласників [10].

Співвідносячи фізико-математичну освіту учнів старшої школи та фізико-математичну підготовку старшокласників у системі доуніверситетської підготовки, можна відзначити такі основні положення:

1. Доуніверситетська система фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання у технічному університеті має можливість використовувати методичний, технологічний, інформаційний і кадровий ресурс відповідного університету, тоді як старша школа - лише внутрішкільний.

2. У процесі вивчення математики і фізики в старших класах учителі фактично не вдається здійснювати професійну орієнтацію учнів. Як зазначають Я. Благодаренко та М. Шут, якщо така профорієнтаційна робота і проводиться, то епізодично і відірвано від основного навчального матеріалу [11]. Тому у процесі фізико-математичної освіти старшокласники складно обрати майбутню професію, а тим більше сформувати адекватні погляди на неї. Система ж доуніверситетської підготовки дає можливість спроектувати наявні у старшокласника фізико-математичні знання, вміння і навички на майбутню спеціалізацію навчання у технічному університеті, а також доповнити, розвинути й скоректувати їх.

3. Методичне забезпечення фізико-математичної освіти у старшій школі і фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання у технічному університеті мають суттєві відмінності. Так, на рівні школи це методичне забезпечення проходить складну процедуру узгодження з відповідними інструктивно-методичними документами і стандартизацією на рівні цілої держави; система доуніверситетської фізико-математичної підготовки здатна продукувати власне методичне забезпечення, орієнтоване на реалізацію запитів певної університетської спеціальності, тому не потребує стандартизації такого рівня.

4. Доуніверситетська фізико-математична підготовка представляє, по суті, процес поглиблення, збагачення й розширення фізико-математичних знань, умінь та навичок старшокласників; таким чином, вона виступає як надбудова на ґрунті шкільної фізико-математичної освіти.

5. У межах доуніверситетської підготовки виникає значно більша можливість для реалізації особистісно орієнтованого підходу у вивченні математики і фізики, оскільки сама доуніверситетська система має особистісно орієнтований характер.

6. У доуніверситетській системі фізико-математичної підготовки старшокласників, поряд із безпосереднім навчанням, відбувається адаптація майбутніх студентів до технічного ВНЗ, оскільки учні навчаються в університетських аудиторіях, а заняття проводять університетські викладачі у межах модульної системи.

7. Важливе значення для ефективної доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників має те, що учні приходять у цю систему вже достатньо мотивовані до вивчення фізики і математики саме для технічного університету і отримання в майбутньому професії інженера.

3. *Зміст фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті, його модель та основні компоненти*

Зміст фізико-математичної підготовки старшокласників, на нашу думку, має відображати принципи поглибленого вивчення фізики і математики в поєднанні з новітніми інформаційними технологіями та технологіями навчання у системі доуніверситетської підготовки. При цьому основними напрямками фізико-математичної підготовки є, з одного боку, реалізація технологічної складової, з іншого - методичної. Важливим у змісті фізико-математичної підготовки є також моніторинговий компонент, який проявляється в єдності моніторингу навчальних досягнень

гнень і моніторингу ефективності технології доуніверситетської підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті загалом.

Зміст фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті відображає зміст фізико-математичної освіти старшокласників у старшій школі та в системі доуніверситетської підготовки, причому основними цілями фізико-математичної освіти є такі:

- інтелектуальний розвиток старшокласника, формування у нього розумових здібностей, характерних для діяльності в галузі математики, фізики і технічних спеціальностей;

- оволодіння конкретними фізичними й математичними знаннями, уміннями й навичками, необхідними для навчання в технічному університеті;

- формування уявлень старшокласників про фізико-математичну науку як форму опису й метод пізнання дійсності.

Головним принципом побудови змісту фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті є поєднання двох генеральних функцій:

1) підготовка до навчання в технічному університеті за допомогою фізики і математики;

2) власне фізико-математична підготовка до навчання в університеті.

Необхідність ґрунтовної фізико-математичної підготовки до навчання в технічному університеті визначається тим, що:

1) необхідно реалізувати принцип наступності між фізико-математичною освітою старшокласника та фізико-математичною підготовкою його у технічному університеті, чому служить доуніверситетська система підготовки;

2) у студентів першого курсу технічного ВНЗ, як правило, недостатньо сформовані системні знання фізичної і математичної теорії;

3) для майбутнього інженера важливими є навички експериментальної роботи та логіки мислення, які формуються у процесі фізико-математичної підготовки, але в старшій школі (навіть профільній) розвиваються недостатньо.

4. *Механізм фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.*

Механізм фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті забезпечується єдністю технологічного й методичного компонента зазначеної підготовки. Педагогічна технологія фізико-математичної підготовки - це сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених компонентів алгоритмічного механізму, який забезпечує наступність фізико-математичної підготовки старшокласника в системі профільної старшої школи і до-вузівської підготовки. Результативність цієї технології визначається відповідним ресурсним забезпеченням, серед компонентів якого найважливішу роль, на нашу думку, відіграють методичний та кадровий компоненти. Методичне забезпечення фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті - це процес і результат оснащення всієї навчальної діяльності у системі довузівської підготовки методичними засобами та відповідною інформацією, в тому числі й нормативного характеру.

У механізмі фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті задіяні суб'єктно-професійні складові, які забезпечують ефективність дії цього механізму і відображають:

- закономірності діяльності старшокласника і

- мотивацію до поглибленого вивчення фізики і математики в системі доуніверситетської підготовки;

- рефлексію майбутніх студентів у процесі фізико-математичної підготовки;

- спілкування, взаємодію і діалог між усіма суб'єктами зазначеної підготовки;

- результат цієї підготовки у вигляді підготовленого до навчання в технічному університеті старшокласника.

Висновки та перспективи подальших розвідок дослідження проблеми. Таким чином, ми визначили поняття концепції фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті та основні підходи до її структури. Виокремлені нами елементи зазначеної концепції (актуальність фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті; основні цілі фізико-математичної підготовки і завдання фізико-математичної освіти в сучасній системі доуніверситетської підготовки; зміст фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті, його модель та основні компоненти; механізм фізико-математичної підготовки старшокласників до подальшого навчання) стануть основою моделі і тех. іж * волюції фізико-математичної підготовки старшокла? ^

‘никівдо навчання в технічному університеті. Перспективу подальших досліджень вбачаємо в обґрунтуванні змісту та компонентів моделі доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті, а також у розробці комплексної методики вивчення математики і фізики в системі доуніверситетської підготовки.

Список використаних джерел:

1. Казаков Б. Н. Словарь научных терминов : Справочное пособие / Б. Н. Казаков. - Казань : КГУ, 2008. - 32 с.
2. Князева В. В. Педагогика. Словарь научных терминов / В. В. Князева. - СПб : Вузовская книга, 2009. - 872 с.
3. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 495 с.
4. Петров Ю. А. Логика и методология научного познания / Ю. А. Петров, А. Л. Никифоров; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Изд-во Моек, ун-та, 1982. - 249 с.
5. Гончаренко С. У. Методология / С. У. Гончаренко // Энциклопедия освіти [Акад. лед. наук України; гол ред. В. Г. Кремень]. - К. : Юрінком Інтер, 2008. - С.499.
6. Федотова Л. А. Рейтинговый контроль учебных достижений слушателей факультета довузовской подготовки как средство адаптации к обучению в вузе / Лилия Анатольевна Федотова : дисс ... канд. пед. н.: 13.00.01. - Волгоград, 2011. - 161 с.
7. Федоров В. М. Проектирование содержания и системы оценки качества довузовской подготовки по физике в условиях технического университета / Валерий Михайлович Федоров : дисс ... канд. пед. н.: 13.00.08. - Воронеж, 1998. -232 с.
8. Социология образования: Учебное пособие / Под ред. Д. В. Зайцева. Саратов: Изд-во СГТУ, 2004. - 300 с.
9. Хинчин А. Я. Педагогические статьи / А. Я. Хинчин. - М.: АПН РСФСР, 1963. - 128 с.
10. Глушков В. Ф. Теоретические основы довузовской подготовки учащихся в системе «Технический вуз - школа» / Валерий Федорович Глушков : дисс ... докт. пед. н. : 13.00.08. - Новосибирск, 1997. - 315 с.
11. Благодаренко Л. Ю. Перспективы оновлення фізичної освіти в основній школі / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc_dit/zPrkr_peb/2008_14/1_03_Blagodarenko_Shut.pdf.