

МІСЦЕ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИПУСКНИКІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Входження України в загальноєвропейський освітній простір потребує пошуку та впровадження в навчальний процес сучасних досягнень фізичної науки, зокрема, нанотехнологій. Сучасний розвиток науки і техніки, а також і повсякденне життя зараз не можна уявити без пристроїв, у яких використовуються нанорозмірні матеріали. Нанотехнології – це передовий і перспективний напрямок, з яким пов'язують майбутнє мікроелектроніки, робототехніки, нейротехніки та інших галузей.

Блискавичний розвиток нанотехнологій та перспектива їх впровадження у виробництво стимулює ознайомлення з їх основами ще зі шкільного віку. Тому сьогодні є реальна потреба у розробці та впровадженні в навчальний процес педагогічних ВНЗ курсів з нанотехнологій.

Аналіз навчальних програм з фізики [1] показує, що для формування цілісної картини світу і підготовки учнів до усвідомленого сприйняття принципово нового підходу до дослідження структури речовини, а також створення нових матеріалів, обсяг годин, що відводяться на знайомство школярів з об'єктами наносвіту під час викладання зазначених дисциплін, вкрай мізерний. Так, питання, пов'язані з нанотехнологіями у шкільному курсі фізики розглядаються лише у межах узагальнюючих занять в 11 класі. На їх проведення на профільному рівні відведено загалом – 4 години, на академічному – 2, на рівні стандарту – не передбачено взагалі. Під час цих занять, поряд з узагальненнями, пов'язаними з формуванням фізичної картини світу, заплановано ознайомлення учнів із сучасними уявленнями про будову речовини, сучасними методами її дослідження, а також з поняттями «нанокompозити» і «нанотехнології». Поряд із цим, у програмних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки школярів відсутні конкретно сформульовані результати навчання щодо основних понять нанонауки, лише абстрактно вказано: «... в учнів формуються сучасні уявлення про будову речовини...» та «...усвідомлюють роль фізичного знання... у створенні нової техніки і наукомістких технологій».

Оптимальним, на наш погляд, варіантом вирішення зазначеної проблеми є розробка та впровадження у навчальний процес основ нанотехнологій у формі елективного курсу. Колективом викладачів кафедри фізики та методики навчання фізики розроблений елективний курс «Основи нанотехнологій» для учнів старшої школи загальноосвітніх навчальних закладів.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з

навчальних дисциплін. Тому розробка нормативних документів, які визначали б зміст освіти у галузі нанотехнологій, передусім Державних стандартів освіти, є вимогою часу. Впровадження таких стандартів дозволить задовольнити попит на відповідних фахівців та домогтися підвищення рівня їх підготовки. Доки державні вимоги не сформульовані, справедливо керуватися стандартизацією в області нанотехнологій [2].

Міждисциплінарний курс «Основи нанотехнологій», спрямований на розв'язання протиріччя, яке виникло нині між новими потребами суспільства у кваліфікованих фахівцях у галузі нанотехнологій та змістом традиційної системи освіти, має на меті ознайомлення молодого покоління із сучасними досягненнями науки у галузі нанотехнологій: отримання наноматеріалів, створення на їх основі нових приладів та пристроїв для потреб підприємств в різних галузях економіки.

Серед основних завдань курсу можна виділити такі: розширити уявлення школярів про фізичну картину світу на прикладі знайомства з властивостями нанооб'єктів; познайомити учнів з історією виникнення нанотехнологій; сформувати поняття «нанооб'єкт», «наноматеріал»; сформувати уявлення про унікальні властивості наноматеріалів та їх застосування; ознайомити учнів з методами створення нанооб'єктів; ознайомити з основними інструментами дослідження нанооб'єктів та наноматеріалів; сформувати уявлення про практичне значення розвитку нанотехнологій для електроніки, оптоелектроніки, космічної техніки, комп'ютерної техніки, військової справи і т. д.; знайомство учнів з перспективами розвитку нанотехнологій і пробудження в них зацікавленості до реалізації власних зусиль в галузі нанотехнологій.

Головним результатом вивчення відповідної дисципліни, поряд із формуванням освітніх компетентностей, має стати просилення інтересу школярів до даної проблематики, розвиток їх прогресивного наукового мислення, сприяння формуванню уявлень про фундаментальну єдність природничих наук, незавершеність пізнання в області природознавства, перспективи його подальшого розвитку, ролі нанотехнологій в реалізації потреб людства.

Однією з найперших вимог до впровадження у навчальний процес основ нанотехнологій є структурування змісту відповідної навчальної дисципліни. Складовою інформаційно-аналітичної підготовки старшокласників в області нанотехнологій мають стати: 1) знання ключових понять нанотехнологій (нанооб'єкт, наноматеріал); 2) розвиток умінь і навичок використання сучасних методів аналізу структури речовини; 3) розуміння перспектив використання нанопродуктів в різних галузях науки і виробництва.

Зміст курсу «Основи нанотехнологій» наведено у схемі на рисунку 1.



Рис. 1. Зміст курсу «Основи нанотехнологій»

З метою забезпечення сучасного рівня викладання нанотехнологій та у зв'язку з відсутністю у загальноосвітніх навчальних закладах необхідного матеріального забезпечення, на базі лабораторій «Інноваційних технологій викладання фізики», «Композиційних матеріалів» та «Фізики тонких плівок» започаткований Регіональний науково-освітній центр колективного користування «Нанотехнолог» Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Центр забезпечує використання сучасного наукового обладнання для проведення лабораторних занять з учнями та вчителями загальноосвітніх навчальних закладів та студентами регіону.

Таким чином, протиріччя, яке виникло нині між новими потребами суспільства у кваліфікованих фахівцях у галузі нанотехнологій та змістом традиційної системи освіти, може бути успішно розв'язане шляхом впровадження у навчальний процес загальноосвітніх та вищих навчальних закладів нових міждисциплінарних курсів, пов'язаних з розвитком нанотехнологій.

Список використаних джерел

1. Пасько, О. О. Місце нанотехнологій у навчальних програмах з фізики та стандартах загальної середньої освіти – перспективи розвитку [Текст] / О. О. Пасько, О. Є. Аврамчук // Вісник Чернігівського національного

- педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ ім. Т. Г. Шевченка, 2015. – Вип. 127. – С. 160–162.
2. Standards catalogue. 17: Metrology and measurement. Physical phenomena. [Electronic resource]. - Access mode : http://www.iso.org/iso/catalogue_ics_browse?ICS1=17&
 3. Pasko, O. Incorporating the Basics of Nanoscale Science and Technology in the Cycle of Natural and Mathematical Sciences of Secondary School [Text] / O. Pasko // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2015» : матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції : у 3 ч. / упоряд. Чашечникова О. С. – Суми : Мрія, 2015. – Ч. 3. – С. 54–55.
 4. Пасько, О. О. Місце нанотехнологій у підготовці майбутніх учителів фізики [Текст] / О. О. Пасько // Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів : матеріали науково-методичної конференції, Суми, 28-29 квітня 2016 року / за заг. ред. Л. В. Однорець та І. М. Пазухи – Суми : Сумський державний університет, 2016. – С. 50–51.

Анотація. Пасько О.О. Місце нанотехнологій в освітній підготовці випускників загальноосвітніх навчальних закладів. У статті досліджено стан викладання у загальноосвітніх навчальних закладах питань, пов'язаних із розвитком нанотехнологій, проведено аналіз навчальних програм з фізики. Обґрунтована доцільність розробки та впровадження у навчальний процес основ нанотехнологій у формі елективних курсів.

Ключові слова: нанотехнології, нанооб'єкт, наноматеріал, елективний курс.

Abstract. *The article deals with the problem of teaching nanotechnology in secondary school. There are analysis of the physics curriculum in the article. The author justifies that revealed a very small number of hours spent on nanotechnology teaching. The publication prompted the inclusion in the learning process disciplines of physics, certain issues of nanotechnology related to specific learning material, through the use of reserve training time as one of the solutions to this problem. The author substantiated expediency of development of elective courses in nanotechnology and their implementation in the educational process of secondary and higher educational institutions. Article formulated requirements for the implementation of the learning process based on nanotechnology. First of all it is structuring of the course content.*

Key words: *nanotechnology, technological structure, nano-objects, nanostructured material, elective course.*