

О.О. Пасько

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
м. Суми

ВИВЧЕННЯ ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Блискавичний розвиток нанотехнологій та перспектива їх впровадження у виробництво визначають пріоритетні напрями розвитку науково-технічного прогресу. Нині у провідних країнах світу дослідження з нанонауки та нанотехнологій визначені найвищими національними пріоритетами, затверджуються спеціальні програми, на реалізацію яких виділяються значні кошти. Так, у країнах ЄС, починаючи з 1998 року, створені 16 центрів, які займаються освітою в області нанотехнологій. У той же час, в США створено 11 наноцентрів, до яких залучено близько 500 університетів, приватних інститутів і лабораторій. Усе це переконливо свідчить, що з 90-х років ХХ століття розпочалась доба нанотехнологій.

Розвиток науки, як відомо, починається з освіти. Тому, навчальний процес має розкривати та реалізовувати ті наукові пріоритети, які визнані суспільством на даному етапі його розвитку.

Виходячи з того, що у навчальних програмах з фізики на ознайомлення учнів з питаннями, пов'язаними з сучасним рівнем розвитку науки та нанотехнологій, передбачений вкрай мізерний обсяг годин [1], оптимальним, на наш погляд, варіантом вирішення зазначеної проблеми є розробка та впровадження у навчальний процес основ нанотехнологій у формі елективного курсу «Основи нанотехнологій». Метою вивчення курсу є ознайомлення учнів із сучасними досягненнями науки у галузі нанотехнологій: отримання нових наноматеріалів, створення приладів та пристроїв для потреб підприємств у різних галузях економіки. [2].

Головним стрижнем інформаційно-аналітичної підготовки випускників школи в області нанотехнологій є знання ключових понять нанотехнологій, розвиток умінь і навичок використання сучасних методів аналізу структури речовини, розуміння перспектив використання нанопродуктів в різних галузях науки і виробництва. Відповідно, логіка побудови курсу може розгортатися таким чином.

Для формування у старшокласників цілісних уявлень про наномасштаб, нанооб'єкти і наноматеріали, вивчення основ нанотехнологій доцільно розпочати із запитання: «Що розуміють під популярним у даний час поняттям нанотехнології?» Аби отримати відповідь на це питання, необхідно, 1) визначити положення нанооб'єктів на шкалі розмірів, 2) виділити суттєві ознаки нанооб'єктів та наноматеріалів і 3) дати визначення нанотехнологіям. Після цього школярам пояснюють, що префікс «нано» (з грец. - «карлик») означає «одна мільярдна частина». Тобто один нанометр

(1 нм) - одна мільярдна частина метра. Міліметрами (тисячними долями метра) розмічена шкільна лінійка, мікрометри (мільйонних долі метра) - розмір того, що видно в мікроскоп - це клітини, мікроби та їх органи. Сотнями нанометрів обчислюються розміри вірусів, десятками - великі білкові молекули. Прості молекули вимірюються одиницями нанометрів, атоми - десятими частинами. Таким чином, у наномасштабі прийнято вимірювати розміри тіл, що містяться у діапазоні від атомів до вірусів (0,1-100 нм).

Важливо, щоб учні засвоїли, що особливістю наноматеріалів є притаманні їм властивості, що відрізняються від тих, які пов'язані з окремими атомами, молекулами або сипучими матеріалами. Тому перехід від "мікро-" до "нано-" - це вже не кількісний, а якісний перехід – стрибок від маніпуляції речовиною до маніпуляції окремими атомами. Школярам варто пояснити, що найпростішим наноматеріалом можуть бути фрагменти речовини, подрібнені до нанорозмірного стану або отримані іншим фізичним чи хімічним способом. Хоча б в одному вимірі вони повинні мати протяжність не більше 100 нм і виявляти якісно нові властивості (фізико-хімічні, функціональні тощо).

Далі з'ясовують, що роздільна здатність звичайного оптичного мікроскопа (а це близько декількох сотень нанометрів) недостатня для предметів наномасштабу. Об'єкти розміром кілька десятків, а тим більше, декілька одиниць нанометрів у такий мікроскоп побачити неможливо. Для того, щоб пізнати наносвіт, були розроблені інші методи. Першим пристроєм, за допомогою якого з'явилася можливість спостерігати за нанооб'єктами став електронний мікроскоп. Учнів знайомлять з інструментами дослідження нанооб'єктів.

Наостанок, слід підкреслити, що нанотехнології є галузь міждисциплінарна, а отже, сфери їх застосування пов'язані із такими науками як фізика, хімія, біологія, інформатика, медицина та охоплюють різноманітні прикладні галузі: автомобільні запчастини, медикаменти, упаковку їжі, спортивне та військове екіпірування, електроніку тощо.

Література

1. Пасько. О.О. Місце нанотехнологій у навчальних програмах з фізики та стандартах загальної середньої освіти – перспективи розвитку. / О.О. Пасько, О.Є. Аврамчук / Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. 127. (Серія педагогічні науки). / – Чернігів : ЧНПУ, 2015. – С. 160-162.
2. Завражна О. М., Салтикова А. І. Підходи до вивчення нанотехнологій у загальноосвітніх навчальних закладах. // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2015.
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.