



УДК 373.5:504:620.3

РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ В УЧНІВ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ

Ткаченко Ю.А., аспірант кафедри фізики та методики навчання фізики

Сакунова Г.В., магістр кафедри фізики та методики навчання фізики

Мороз І.О., д. пед. н., професор,
завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

У статті порушено проблему ролі та місця нанотехнологій у формуванні в учнів загальноосвітньої школи наукового світогляду. Розглянуто основні складові елементи наукового світогляду учнів. Запропоновано основні компоненти системи знань з основ нанотехнологій, що доповнюють наукову картину світу. Визначено критерії сформованості наукового світогляду учня.

Ключові слова: нанотехнології, науковий світогляд, наукова картина світу, критерії сформованості наукового світогляду.

В статтю затронута проблема ролі і місця нанотехнологій в формуванні у учасників загальноосвітньої школи наукового світогляду. Рассмотрены основные составляющие научного мировоззрения учащихся. Предложены основные компоненты системы знаний по основам нанотехнологий, дополняющие научную картину мира. Определены критерии сформированности научного мировоззрения учащегося.

Ключевые слова: нанотехнологии, научное мировоззрение, научная картина мира, критерии сформированности научного мировоззрения.

Tkachenko Yu.A., Sakunova H.V., Moroz I.O. THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN FORMATION OF THE SCIENTIFIC OUTLOOK OF PUPILS

In the article the issue of the role and place of nanotechnology in formation of the scientific outlook of pupils of secondary school is touched. The main components of the scientific outlook of pupils are considered. The main components of system of knowledge of nanotechnologies that complement the scientific picture of the world are offered. The criteria of formation of the scientific outlook of pupil are defined.

Key words: nanotechnology, scientific outlook, scientific picture of the world, criteria of formation of the scientific outlook.

Постановка проблеми. В указі Президента України від 25 червня 2013 року «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» зазначено: «Модернізація і розвиток освіти повинні набути випереджального безперервного характеру, гнучко реагувати на всі процеси, що відбуваються в Україні та світі. Підвищення якісного рівня освіти має бути спрямовано на забезпечення економічного зростання держави та розв'язання соціальних проблем суспільства, на подальше навчання і розвиток особистості» [13].

Враховуючи завдання Національної стратегії, навчання та розвиток особистості регламентуються сучасними процесами, що відбуваються у науці та освіті всієї світової спільноти, а саме конвергенцією (об'єднанням, взаємопроникненням) наук і технологій. Передбачається, що ядром нового науково-технологічного устрою будуть нанотехнології, біотехнології, інформаційні й когнітивні технології. Відмінними рисами зазначених технологій є міждисциплінар-

ність, перехід до наносвіту та взаємопроникнення живої і неживої природи.

Як відомо, накопичення знань про навколишній світ не є монотонним процесом, воно постійно зазнає переломних моментів (наукові революції), що змінюють уявлення людини про наукову картину світу. У наш час чергову науково-технічну революцію пов'язують саме з нанотехнологіями. Нанотехнології внесли свої зміни у розуміння людиною сучасного світу та природи, стали інтегруючим фактором і базою для подальшого взаємопов'язаного розвитку фізики, хімії, біології тощо.

Зміст природничих дисциплін шкільного курсу, зокрема фізики, нині спрямований на формування в учнів знань про будову та закони мега-, макро- й мікросвіту. При цьому міжпредметні зв'язки, що є основою формування в учнів цілісної наукової картини світу та наукового світогляду, практично не реалізуються у процесі навчання. Тому вивчення нанотехнологій у загальноосвітній школі є одним із факторів формуван-



ня в учнів цілісної наукової картини світу і, як наслідок, наукового світогляду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування наукового світогляду у процесі навчання, незважаючи на значні досягнення, залишається актуальною і у наш час. Значний внесок у вирішення даної проблеми зробили зарубіжні (М.К. Гончаров, В.Ф. Єфименко, В.В. Мултановский, М.Г. Огурцов тощо) та вітчизняні науковці (Л.Ю. Благодаренко, І.В. Бургун, Г.М. Голін, С.У. Гончаренко, В.Р. Ільченко, В.М. Мощанський, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк, М.І. Шут тощо). Аналіз наукових праць показав, що більшість науковців (Л.Ю. Благодаренко, І.В. Бургун, С.У. Гончаренко, В.Ф. Єфименко, В.В. Мултановский, В.Р. Ільченко, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк, М.І. Шут) акцентує на важливості формування наукового світогляду саме у процесі вивчення природничих дисциплін [1; 2; 4; 6; 8; 10; 11]. Проте поза увагою науковців залишається роль нанотехнологій у формуванні наукового світогляду учнів.

Загальнонауковий аспект даної проблеми частково висвітлений у працях С.Ю. Коломійцева та О.В. Джигана. С.Ю. Коломійцев визначив місце і роль нанооб'єктів у сучасній науковій картині світу [9]. О.В. Джиган дослідив вплив сучасних технологій, зокрема нанотехнологій, на наукову картину світу [5]. Методологічні аспекти проблеми нині залишаються невирішеними.

Постановка завдання. На основі викладеного можна сформулювати завдання дослідження, яке полягає у з'ясуванні ролі нанотехнологій у формуванні в учнів наукового світогляду у процесі навчання природничих дисциплін.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш ніж визначити роль і місце нанотехнологій у формуванні наукового світогляду, з'ясуємо суть і основні риси цього поняття.

Світогляд є об'єктом дослідження багатьох наук, тому нині немає єдиного визначення цього поняття.

В Українському педагогічному словнику зазначено, що світогляд – це форма суспільної самосвідомості людини, система її поглядів на природу і суспільство, через яку вона сприймає, осмислює та оцінює навколишню дійсність як світ свого буття й діяльності, визначає і сприймає своє місце й призначення в ньому [14].

Одним із видів світогляду є науковий світогляд – цілісна система наукових, філософських, політичних, моральних, правових, естетичних понять, поглядів, переконань і почуттів, які визначають ставлення людини до навколишньої дійсності й до

себе [15]. Згідно з означенням, основними структурними елементами наукового світогляду є знання, погляди, переконання і почуття.

Характерним для наукового світогляду є правильне розуміння будови та законів руху і розвитку навколишнього світу, тобто наукова картина світу – це цілісна система знань про загальні властивості та закономірності природи, техніки, суспільства та людини, що виникає в результаті узагальнення та синтезу основних знань, отриманих усіма науками на певному етапі розвитку людства [3].

Формування наукового світогляду – це складний процес, що охоплює всі сфери життєдіяльності людини і триває протягом усього життя. Одним із важливих етапів цього процесу є період навчання у школі, коли закладаються основи наукової картини світу. Тому важливо сформувати в учнів цілісну картину світу, яка відображає взаємозв'язок і взаєморозвиток живої і неживої природи. Нанотехнології як міждисциплінарна галузь знань відповідають сучасній тенденції до інтеграції, об'єднання теоретичних знань у цілісну систему. Навчання основ нанотехнологій у загальноосвітній школі сприятиме формуванню в учнів цілісної наукової картини світу, що відображає об'єктивний світ у його єдності і розвитку.

Зазначимо, що значну увагу інтеграції і єдності науки, а відповідно й відображенню цього у навчальних дисциплінах, приділяв А. Ейнштейн, який зазначав: «Вищим обов'язком фізиків є пошук тих загальних елементарних законів, з яких шляхом чистої дедукції можна отримати картину світу» [7, с. 40].

Фундаментом для формування наукового світогляду є засвоєння учнями цілісної системи теоретичних знань. Система освіти побудована таким чином, що в учнів формуються локальні наукові картини світу (фізична, біологічна, хімічна тощо). Включення основ нанотехнологій у зміст природничих дисциплін дасть змогу об'єднати розрізнені наукові картини світу в єдину.

У процесі навчання основ нанотехнологій у школярів формується система знань із цієї галузі, що доповнює наукову картину світу, яка сформулювалась на початку ХХІ ст. Основними компонентами сучасної системи є знання про:

- нанооб'єкти, наноматеріали і їх властивості;
- технології отримання нанооб'єктів і наноматеріалів;
- сучасні засоби дослідження об'єктів нанометрового діапазону;



– досягнення і перспективи застосування нанотехнологій [12].

Формування цих нових знань базується на знаннях, отриманих у процесі вивчення базових природничих дисциплін (фізики, хімії, біології). Особлива увага приділяється межах застосування нанотехнологій, перспективам розвитку та використанню у промисловості і техніці.

Із метою розв'язання світоглядних проблем, які виникають в учнів при ознайомленні з нанонаукою, треба виділяти ті поняття та закономірності, які забезпечують формування уявлення про природу у свідомості учнів із погляду інтегрованих знань у галузі біології, хімії та фізики.

Засвоєння цілісної системи знань про світ та місце людини у ньому є важливою, але не єдиною, умовою формування наукового світогляду. Враховуючи структуру наукового світогляду, теоретичні знання, що лежать в основі цілісної наукової картини про світ, мають трансформуватися у погляд і переконання учня.

Учні сприймають світ, ґрунтуючись на власному досвіді. Так, наукову картину світу становлять об'єктивні знання, але у процесі практичної діяльності школярів, враховуючи власне ставлення до навколишнього світу, його законів руху і розвитку, ці теоретичні знання перетворюються на суб'єктивні погляди учнів, які вони сприймають як незаперечну істину, і згодом стають переконаннями.

Суб'єктивне ставлення до теоретичних знань формується у процесі критичного їх осмислення та застосування на практиці. Тому для формування наукових поглядів на уроках необхідно використовувати проблемно-пошукові, дослідницькі, інтерактивні методи навчання та метод проектів. Зазначені методи:

- створюють умови для застосування знань про нанотехнології у навчальній діяльності і повсякденному житті;
- стимулюють пізнавальну активність, інтерес, ініціативність учнів;
- розвивають критичне мислення;
- сприяють формуванню творчих здібностей.

Глибоко усвідомлені та емоційно оцінені наукові ідеї, закони, теорії трансформуються у переконання. Саме переконання визначають життєву позицію особистості, характер її діяльності та поведінку. Формування переконань є кінцевою метою діяльності вчителя, а система переконань створює основу для становлення наукового світогляду.

Таким чином, зміст навчального матеріалу з основ нанотехнологій, а також форми і методи навчання учнів мають сприяти:

– формуванню ціннісного ставлення до науково-технічних досягнень у галузі нанонауки і нанотехнологій;

– розумінню учнями значення нанотехнологій у розвитку науки, а також можливих негативних соціально-екологічних наслідків впровадження і використання нанотехнологій [12].

Про наявність переконань можна говорити у тому разі, коли в учня сформувались:

- 1) наукові знання;
- 2) особистісне ставлення до них;
- 3) потреби в їх використанні;
- 4) уміння доводити, спростовувати;
- 5) уміння аналізувати та оцінювати факти, теорії тощо [16].

Зрозуміло, що науковий світогляд неможливо створити на одному уроці. Це плідна робота вчителя і учнів під час вивчення основ нанотехнологій на уроках фізики, хімії та біології, адже навчання «Основ нанотехнології» як самостійної дисципліни не передбачено нормативною базою системи освіти. Крім того, варто залучати учнів до науково-дослідної роботи на базі Малої академії наук, до участі в учнівських наукових конференціях, семінарах, організовувати екскурсії на підприємства, науково-технічні виставки тощо.

Формування в учнів наукового світогляду у процесі навчання основ нанотехнологій ускладнюється відсутністю єдиних критеріїв для визначення рівня сформованості наукового світогляду. Аналіз наявних критеріїв сформованості наукового світогляду показав, що під час діагностики варто враховувати суть і структуру наукового світогляду.

Ми виділили такі критерії сформованості наукового світогляду:

- 1) сформованість в учнів цілісної наукової картини світу, що відображає єдність і взаєморозвиток живої і неживої природи та відповідає сучасному рівню розвитку науки;
- 2) наявність стійких поглядів і переконань, що проявляються в оцінці явищ природи і подій суспільного життя;
- 3) усвідомлення учнями свого місця у світі, спрямованості власних світоглядних знань.

ґрунтуючись на зазначених критеріях, вчитель може самостійно підібрати відповідні завдання (усні чи письмові) з метою діагностики рівня сформованості наукового світогляду.

Зрозуміло, що процес формування наукового світогляду триває все життя й об'єктивно оцінити рівень сформованості наукового світогляду учня досить складно, оскільки з розвитком науки змінюється наукова картина світу, крім того, на погляди і



переконання впливає соціум, в якому живе учень.

Висновки з проведеного дослідження. Формування в учнів наукового світогляду – складний і тривалий процес, спрямований на формування цілісної наукової картини світу, поглядів, переконань і почуттів, що проявляються у ставленні людини до оточуючої дійсності та свого місця у світі. З розвитком науки і суспільства змінюється наукова картина світу і, як наслідок, науковий світогляд. Нині основою чергової науково-технічної революції є нанотехнології, розвиток яких відбувається прискореними темпами. Навчання учнів основ нанотехнологій дасть змогу об'єднати локальні наукові картини світу, що формуються під час вивчення базових природничих дисциплін, та створити цілісну наукову картину світу. У свою чергу, змінюються погляди і переконання, пов'язані зі структурою сучасного світу та місцем людини у ньому.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо у розробці системи завдань із метою діагностики рівня сформованості наукового світогляду.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі / Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 13–15.
2. Бургун І.В. Особливості формування наукового світогляду учнів під час інтегративного вивчення природничих дисциплін / І.В. Бургун // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – 1999. – № 9. – С. 20–27.
3. Гінзбург М.Д. Наукова картина світу як засіб інтегрувати та систематизувати фахові знання / М.Д. Гінзбург // Вісник Національного авіаційного університету. Сер.: Філософія. Культурологія. – 2012. – № 2. – С. 9–17.
4. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С.У. Гончаренко. – Київ: Рад. шк., 1990. – 208 с.
5. Джиган О.В. Влияние современных технологий на научную картину мира / О.В. Джиган // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2015. – № 1. – С. 90–98.
6. Ефименко В.Ф. Физическая картина мира и мировоззрение / В.Ф. Ефименко. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1997. – 160 с.
7. Эйнштейн А. Сборник научных трудов: в 4 т. / А. Эйнштейн. – Москва: Наука, 1967. – Т. 4. – 600 с.
8. Ільченко В.Р. Природничонаукова картина світу у модульно-заликовій системі підручника «Природознавство-11» / В.Р. Ільченко // Проблеми сучасного підручника. – 2016. – № 16. – С. 178–184.
9. Коломийцев С.Ю. Нанотехнология – очередной этап развития науки / С.Ю. Коломийцев // Научное обозрение. Серия 2. Гуманитарные науки. – 2011. – № 1. – С. 41–55.
10. Садовий М., Трифонова О., Стадніченко С. Формування сучасної наукової картини світу засобами системи наскрізних понять / М. Садовий, О. Трифонова, С. Стадніченко // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер.: Педагогічні науки. – 2014. – № 132. – С. 65–70.
11. Сиротюк В. Методика перевірки сформованості наукового світогляду учнів загальноосвітніх навчальних закладів / В. Сиротюк // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – № 4(1). – С. 231–235.
12. Ткаченко Ю.А., Мороз І.О. Компетентнісний підхід до викладання основ нанотехнологій / Ю.А. Ткаченко, І.О. Мороз // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – 2017. – № 146. – С. 192–195.
13. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25 червня 2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
14. Український педагогічний словник / За ред. Гончаренка С.У. – Київ: Либідь, 1997. – 376 с.
15. Фіцула М.М. Педагогіка: [навч. посіб.] / М.М. Фіцула. – Київ: Академвидав, 2009. – 560 с.
16. Формування наукового світогляду [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://npu.edu.ua/e-book/book/html/D/ipgoe_ktmn_Moroz%20I.V.%20Zagalna%20metodyka%20navchannya%20biologii/400.html.