

**Vasilenko S. Innovative models of teaching future teachers in modern education.**

The article deals with the main models of teaching that are effective in preparing future teachers in the modern pedagogical high school, as well as innovative educational technologies. It is noted that one of the effective approaches to the preparation of the future teacher is productive training, which ensures the availability of professional, effective, solid, well-formed knowledge and skills. It has been stated that in conditions of productive education, educational technologies should fully correspond to its tasks. Therefore, taking into account global informatization and features of the modern educational environment, information education systems based on adaptive learning technologies, which have a number of significant advantages over traditional approaches, should be used in the educational process. It is noted that the search for new educational models in the training of future teachers is a key issue, since the state of affairs in education and in society as a whole depends on the professional competence of teachers.

**Keywords:** educational model, productive learning, adaptive systems of education, scientific and pedagogical education.

УДК 373. 371:53

**Конончук Н. О., Мазуркевич О. Я.**

### **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАУКОВОГО РІВНЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

У статті досліджується проблема підвищення наукового рівня навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Висловлена думка з приводу того, що одним із шляхів розв'язання вищезазначеної проблеми є підвищення наукового рівня навчання фізики. Встановлено, що це сприятиме формуванню мотивації та наукового світогляду учнів, розвитку їх інтелектуальної сфери. Зазначено, що викладання шкільного курсу фізики на сучасному науковому рівні є актуальним завданням також у зв'язку з перетворенням всього комплексу природничонаукових навчальних предметів. За таких умов зниження науковості рівня викладання фізики на користь слабких у навчанні учнів є неприпустимим, особливо сьогодні, коли наша країна відчуває нагальну необхідність у фахівцях фізичного та фізико-технічного профілів. Констатовано, що виконання поставленого завдання можливе лише в умовах використання інноваційних моделей навчання, однією з яких є метод проектів або проектна діяльність. Показано, що найбільш ефективною у напрямі підвищення наукового рівня курсу фізики проектна діяльність буде у тому випадку, якщо тематика проектів відображатиме сучасні проблеми фізичної науки. В контексті реалізації проектної діяльності учнів розглянуто одну з таких проблем – виявлення і дослідження екзотичних ядер.

**Ключові слова:** науковий рівень навчання фізики, мотивація до вивчення фізики, науковий світогляд, проектна діяльність учнів, екзотичні ядра.

Відомо, що нині навчання фізики у закладах загальної середньої освіти стикається з певними проблемами внаслідок низької мотивації учнів до її засвоєння. Так, за результатами вступної кампанії 2017 року мав місце недобір студентів на спеціальності фізичного, фізико-математичного та фізико-технічного спрямування. Разом з тим, нашій країні необхідні інженери і науковців. Тому необхідно шукати шляхів розв'язання проблем навчання учнів фізики, особливо в умовах інтеграції компонентів освітньої галузі “Природознавство”, зокрема, з урахуванням затвердження єдиного навчального предмета “Фізика і астрономія” для рівня стандарту та профільного рівня старшої школи. Одним з таких шляхів, на наш погляд, є підвищення наукового рівня навчання фізики. Може виникнути запитання: для чого це потрібно, якщо учні і так не хочуть вивчати фізику? Але ми вважаємо, що саме такий

підхід дозволить сформувати в учнів необхідний рівень мотивації до навчання, оскільки забезпечить ознайомлення їх з можливостями фізики як науки, що, у свою чергу, сприятиме розширенню наукового світогляду учнів та розвитку їх інтелектуальної сфери.

Специфіка сучасного життя є такою, що учні основної і навіть старшої школи у більшій своїй частині не мають скільки-небудь стійких інтересів і не виявляють особливої ініціативи у виборі шляхів свого розвитку. Навіть майбутню професію випускники загальноосвітніх навчальних закладів обирають в основному за порадою батьків або з урахуванням її популярності (що зазвичай співпадає). Така ситуація зумовлена тим, що молодь одержує надто багато інформації з різних джерел, але при цьому в силу вікових та індивідуальних особливостей не здатна оцінити її адекватно та використати з максимальною користю для свого подальшого життя. У підсумку, способи самореалізації молодшої людини не завжди відповідають соціальним умовам. Тому в процесі навчання і виховання необхідно формувати культуру самосвідомості учня, спрямовувати його дії і створювати оптимальні умови для інтелектуального зростання. При цьому будь-яка інформація, яку одержує учень, повинна бути ним не лише усвідомлена, але й оцінена з урахуванням соціальної та особистісної значущості.

Слід зазначити, що викладання шкільного курсу фізики на сучасному науковому рівні є актуальним завданням також у зв'язку з перетворенням всього шкільного комплексу природничих наук. Слід пам'ятати, що саме в шкільних класах формуються майбутні наукові кадри. Тому знижувати науковість рівня викладання фізики на користь слабких у навчанні учнів є неприпустимим, особливо сьогодні, коли наша країна відчуває нагальну необхідність у фахівцях фізичного, фізико-математичного та фізико-технічного профілів. Потрібно не спрощувати курс шкільний фізики, а більш гнучко використовувати диференційований підхід до учнів, що дозволить кожному учню працювати на тому рівні, який відповідає його здібностям та інтелектуальним можливостям. Головним чинником приведення змісту курсу фізики основної школи у відповідність до рівня розвитку сучасної науки є підсилення ролі теорії в шкільному курсі, перетворення його на засіб здобуття нових знань для самих учнів, підсилення дедуктивного методу викладання, ролі математичного апарату фізики. Все це не лише підвищить науковий рівень курсу, але й створить умови для узагальнення, поглиблення знань учнів, підвищення їх міцності. Разом з тим, слід подумати: чи не є деякі питання курсу фізики надто абстрактними, про значення курсу фізики основної школи, а також про пошук шляхів щодо удосконалення їх викладання. Хочеться сподіватися, що це дозволить заохотити окремих учнів до вивчення фізики та до відповідного вибору професії.

Зрозуміло, що виконання зазначеного завдання можливе лише в умовах використання інноваційних моделей навчання. При вивченні фізики однією з таких моделей, яка дозволяє відбирати, формувати та логічно структурувати інформацію, а також відповідно до цього спрямовувати і регулювати навчальні дії учнів, є метод проектів або проектна діяльність. Нині це одна із сучасних моделей навчання, яка забезпечує можливість одержання більш глибоких й усвідомлених знань з фізики, дозволяє ефективно здійснити міжпредметну інтеграцію, реалізувати ідею співпраці та конструктивної взаємодії учнів у процесі навчання. Робота над навчальними проектами дозволяє їм усвідомити сутність наукового пошуку, навчитись надавати інформації структуру наукової проблеми, розглядати досліджуваній об'єкт з різних боків та визначати його значущість з особистісної точки зору.

Незважаючи на те, що метод проектів активно впроваджується в загальноосвітніх школах впродовж останнього часу, а зміст навчальних проектів навіть визначено у чинній програмі з фізики, особливої популярності серед учителів і учнів він поки ще не набув. Це пов'язане з такими основними об'єктивними причинами, як, по-перше, недостатня мотивація учнів до вивчення фізики, а, по-друге, поверхневе відношення до проектної діяльності

значної кількості учителів, які не завжди мають можливості і бажання розробляти зміст проектів та контролювати їх виконання. Це дійсно важка і копітка робота, але вона забезпечує високі результати і має гарні перспективи. Учні, які опрацювали проект і одержали позитивні результати, переходять на зовсім інший, більш високий і усвідомлений рівень діяльності як пізнавальної, так і навчальної. І особливо важливим є той факт, що у процесі проектної діяльності учні не лише більш глибоко й усвідомлено пізнають сутність фізики як науки, але й набувають досвіду наукового пізнання. Таким чином, проектну діяльність можна розглядати як важливий підготовчий етап для науково-дослідної роботи учнів. Але організація проектної діяльності є складним методичним завданням. Це пояснюється тим, що в процесі навчальної діяльності сприйняття і простежування логічної структури інформації визначається безпосередньо змістом курсу фізики. Наприклад, ви не обґрунтуєте неможливість створення вічного двигуна до того, як вивчите закони термодинаміки. У такому випадку причинно-наслідкові зв'язки встановлюються як констатація вивчених фактів. Інша ситуація має місце при роботі над проектом – попереднє виявлення причинно-наслідкових зв'язків дозволяє розв'язати проблему (наприклад, дослідити певний фізичний об'єкт). При цьому завжди має місце певна інформаційна невизначеність, а це забезпечує активізацію наукового пошуку.

Очевидно, що важливим чинником ефективності проектної діяльності є умова участі в ній кожного учня. Адже мета проекту – це, насамперед, покращення освітніх результатів, одержаних при вивченні фізики. Зрозуміло, що міра цього поглиблення буде для всіх учасників проекту різна. Але ймовірність того, що поглиблення знань все ж таки відбудеться, проектна діяльність гарантує. Тому на початку планування проекту учитель обов'язково має здійснити певні діагностичні процедури, які дозволять йому чітко визначити індивідуальні стратегії та можливі стилі пізнавальної діяльності при роботі над проектом. І особливо ретельно слід продумувати шляхи активізації мотиваційної сфери кожного учня. Лише за наявності постійної позитивної мотивації до роботи над проектом зокрема і до вивчення фізики взагалі учень буде залучатися до усвідомленого розв'язання пізнавальних завдань, внаслідок чого він буде засвоювати досвід творчої діяльності та набувати самостійності, критичності, гнучкості мислення.

Найбільш ефективною у напрямі підвищення наукового рівня курсу фізики проектна діяльність буде у тому випадку, якщо тематика проектів буде відображати сучасні проблеми фізичної науки. Розглянемо одну з таких проблем – екзотичні ядра. Дослідження екзотичних ядер є достатньо складним. Спробуємо розібратися, що представляють собою такі ядра. Стан матерії на нашій планеті не є типовим для решти Всесвіту. В середині зірок і при вибухах наднових надзвичайно високі температури і тиски призводять до створення частинок і ядер, які за звичайних умов не існують. Такі ядра називають екзотичними. Певна кількість цих екзотичних нестабільних ядер переміщується у Всесвіті, а також зустрічаються і на Землі. Виробництво і дослідження екзотичних ядер здійснюється в прискорювачах і представляє інтерес з двох причин. По-перше, науковці можуть перевірити теоретичні моделі властивостей ядер лише у тому випадку, якщо досліджують ядра поза діапазону ізотопів, доступних на Землі, тим самим беручи до уваги більш широкий можливий спектр ядер, представлених у Всесвіті. По-друге, нині встановлено, що синтез елементів у зорях відбувається за участі екзотичних ядер. Розпад цих ядер відбувається через випускання бета-частинок (тобто високошвидкісних електронів) до появи стабільних ядер, відомих на Землі. Таким чином, утворення хімічних елементів (нуклеосинтез) і їх поширеність визначається властивостями цих екзотичних ядер.

Отже, отримання і вивчення властивостей ядер, що знаходяться в екстремальному стані – екзотичних ядер, є важливою проблемою ядерної фізики. Екзотичні ядра

одтримують за допомогою прискорюючих систем. Створювати екзотичні ядра здатні прискорювальні системи GSI можуть створити екзотичні ядра з екстремально високим протонно-нейтронним співвідношенням, що дозволяє порівнянні з іншими нуклідами, так звані магічні ядра мають особливе значення.

Які на сьогодні відомі властивості екзотичних ядер? Це ядра, що мають великий кутовий момент (“шалено” обертаються), високу енергію збудження (“гарячі” ядра), сильнодеформовані (супер- і гіпердеформація, що зумовлює незвичайну конфігурацію), мають аномально високе числом нейтронів або протонів (нейтронадлишкові і протонадлишкові ядра з числом протонів  $Z > 110$ ). Вивчення властивостей ядерної матерії в екстремальних станах дає інформацію про властивості мікросвіту і дозволяє моделювати різні процеси, що відбуваються у Всесвіті. Таким чином, синтезуючи і вивчаючи екзотичні ядра, науковці значно просуваються в розумінні не лише фундаментальних властивостей самого ядра, але і навколишньої Всесвіту.

Відповіді на які питання ми очікуємо отримати, вивчаючи екзотичні ядра?

1. *Яка область існування атомних ядер?* Для відповіді на це запитання досліджуються найбільш важкі з отриманих в даний час надважких ядер. В основному досліджуються ядра поблизу кордонів енергій відділення протона і нейтрона. Дослідження атомних ядер поблизу цих кордонів дозволяє відповісти на запитання – чи існують компактні області стійких ядер поза цими межами і які можливі причини існування таких областей.

2. *Чи існують в області екзотичних ядер ті ж самі магічні числа, як і для ядер в області стабільності?* Відповідь на це запитання особливо важлива, тому що дозволить отримати додаткову інформацію про форму атомних ядер і, зокрема, про супердеформовані ядра в основному стані. Досі супердеформовані ядра були виявлені лише в збуджених станах. Для екзотичних ядер можлива поява нових магічних чисел, обумовлена сильно деформованими станами.

3. *Як змінюються властивості атомних ядер в тому випадку, коли співвідношення між числом нейтронів і протонів відрізняється від рівноважних значень для ядер області стабільності.* В даний час твердо встановлено існування нейтронного гало і нейтронного шару у легких нейтронадлишкових ядрах. Це породило, в свою чергу, додаткові запитання, зокрема, такі найважливіші: який розподіл мас і зарядів в екзотичних ядрах? чи змінюється величина спин-орбітальної взаємодії зі зміною величини  $N/Z$ ? чи існує стан нейтронного гало в збуджених станах ядер? яку форму мають атомні ядра в областях з різними значеннями  $N/Z$ ? які якісно нові явища очікуються при розпаді екзотичних ядер? Зокрема, якщо основними видами радіоактивного розпаду ядер поблизу області  $\beta$ -стабільності є  $\alpha$ - і  $\beta$ -розпади, то при наближенні до кордонів нуклонної стабільності змінюється енергія Фермі для протонів і нейтронів. Внаслідок цього з'являються нові види розпаду – випускання запізнених нейтронів, протонів, дейтронів, тритонів та випускання двох і трьох нейтронів зі збуджених ядер, що утворюються в результаті попереднього  $\beta$ -розпаду.

Отже, на всі ці запитання фізики шукають відповіді. І коли вони отримають нову інформацію про властивості екзотичних ядер, поповняться не лише сучасні уявлення про фізичну картину світу, але й значно розширяться знання про еволюцію Всесвіту, виникне можливість глибоко проникнути в таємниці існування і стійкості матерії у Всесвіті. Важливо також, що створення теорії екзотичних ядер дозволить вченим відтворити у макросвіті процеси, які дотепер були можливі лише у мікросвіті. Отже, дослідження у галузі фізики екзотичних ядер є складними і довготривалими, але необхідними для подальшого розвитку і становлення однієї з найсучасніших теорій – квантової теорії матерії.

Таким чином, ознайомлення учнів з проблемою дослідження екзотичних ядер у процесі

самостійного наукового пізнання в процесі роботи над навчальним проектом дозволить не лише підвищити науковий рівень викладання курсу фізики, але й поглибити знання учнів та забезпечити формування їх наукового світогляду та розвиток інтелекту. Це зумовлене тим, що головне призначення навчальних проектів – навчити учнів розглядати фізичні явища, процеси, прилади у їх взаємозв'язку та взаємодії, сформувати в них пізнавальний інтерес та основи наукового мислення. З цієї точки зору реалізація навчальних проектів, присвячених дослідженню сучасних наукових проблем, в закладах загальної середньої освіти є вкрай важливою і актуальною педагогічною проблемою.

#### **Використана література:**

1. Шут М. І. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко – Київ ; Ірпінь : ВТФ “Перун”, 2017. – 224 с.: іл.
2. Благодаренко Л. Ю. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід : збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. – Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2008. – Випуск 14. – С. 13-15.
3. Семенишена Р. В. Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів у навчальному процесі / Р. В. Семенишена, Л. Ю. Благодаренко // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кропивницький : РВ КДПУ ім. В. Вінніченка, 2017. – С. 128-132.
4. Пенионжкевич Ю. Э. Пучки радиоактивных ядер. / Ю. Э. Пенионжкевич // Физика элементарных частиц и атомного ядра. – 1994. – Т. 25, вып.4. – С. 931.

#### **References:**

1. Shut M. I. Fizyka : pidruch. dlia 9 kl. zahalnoosvit. navch. zakl. / M. I. Shut, M. T. Martyniuk, L. Yu. Blahodarenko – Kyiv ; Irpin : VTF “Perun”, 2017. – 224 s.: il.
2. Blahodarenko L. Yu. Perspektyvy onovlennia fizychnoi osvity v osnovnii shkoli / L. Yu. Blahodarenko, M. I. Shut // Innovatsii v navchanni fizyky ta dystsyplin tekhnolohichnoi osvitnoi haluzi: mizhnarodnyi ta vitchyzniani dosvid : zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho derzhavnoho universytetu. – Seriiia pedahohichna. – Kamianets-Podilskiyi : Kamianets-Podilskiyi derzhavnyi universytet, 2008. – Vypusk 14. – S. 13-15.
3. Semenishena R. V. Formuvannia naukovoho svitohliadu studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv u navchalnomu protsesi / R. V. Semenishena, L. Yu. Blahodarenko // Naukovi zapysky. – Vypusk 11. – Seriiia : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 2. – Kropyvnytskyi : RV KDPU im. V. Vinnichenka, 2017. – S. 128-132.
4. Penionzhkevich Yu. E. Puchki radioaktivnykh yader. / Yu. E. Penionzhkevich // Fizika elementarnykh chastits i atomnogo yadra. – 1994. – T. 25, vyp.4. – S. 931.

#### **Конончук Н. О., Мазуркевич О. Я. Пути повышения научного уровня обучения физики в учреждениях общего среднего образования.**

*В статье исследуется проблема повышения научного уровня обучения физике в учреждениях общего среднего образования. Сделан акцент на том, что особенно актуальным решение этой проблемы становится в условиях интеграции компонентов образовательной отрасли “Естествознание”, особенно, введения единого учебного предмета “Физика и астрономия” для уровня стандарта и профильного уровня старшей школы. Высказана мысль по поводу того, что одним из путей решения выше обозначенной проблемы является повышение уровня обучения физике. Установлено, что это будет содействовать формированию мотивации и научного мировоззрения учащихся, развитию их интеллектуальной сферы. Отмечено, что преподавание школьного курса физики на современном научном уровне является актуальным заданием также в связи с преобразованием всего комплекса естественнонаучных учебных предметов. В таких условиях*

снижение научного уровня преподавания физики в пользу более слабых в обучении учащихся является недопустимым, особенно сегодня, когда наша страна испытывает острую потребность в специалистах физического и физико-технического профилей. Констатировано, что выполнение поставленного задания возможно только в условиях использования инновационных моделей обучения, одной из которых является метод проектов или проектная деятельность. Показано, что наиболее эффективной в направлении повышения научного уровня курса физики проектная деятельность будет в том случае, если тематика проектов отобразит современные проблемы физической науки. В контексте планирования проектной деятельности рассмотрена одна из таких проблем – обнаружение и исследование экзотических ядер.

**Ключевые слова:** научный уровень обучения физике, мотивация к изучению физики, научное мировоззрение, проектная деятельность учащихся, экзотические ядра.

**Kononchuk N., Mazurkevich O. Ways of increasing the scientific level of physical education in general secondary.**

The article deals with the problem of increasing the scientific level of physics education in institutions of general secondary education. The view is expressed that one of the ways to solve the above problem is to increase the scientific level of physics education. It is established that this will contribute to the formation of the students' motivation and scientific outlook, the development of their intellectual sphere. It is noted that the teaching of the school course of physics at the modern scientific level is an actual task also in connection with the transformation of the entire complex of natural science subjects. Under such conditions, the reduction of the scientific level of teaching physics in favor of the weak in the study of students is unacceptable, especially today, when our country is in urgent need of specialists in physical and physical-technical profiles. It is stated that fulfillment of the given task is possible only in the conditions of use of innovative educational models, one of which is the method of projects or project activity. It is shown that the most effective in the direction of raising the scientific level of the course of physics, the project activity will be in the event that the themes of projects reflect the modern problems of physical science. In the context of the project activity, the students considered one of such problems – the discovery and study of exotic nuclei.

**Keywords:** scientific level of physics education, motivation to study physics, scientific outlook, project activity of students, exotic nuclei.

УДК 378.371:53

**Мініч Л. В., Благодаренко Л. Ю.**

**АДАПТАЦІЙНІ НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ  
У ПІДГОТОВЦІ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ**

У статті досліджується проблема підготовки студентів-іноземців в педагогічних університетах. Виокремлено негативні чинники, які суттєво впливають на якість одержуваної студентами-іноземцями освіти. Зазначено, що необхідно шукати шляхи підвищення привабливості педагогічної вищої освіти для студентів-іноземців в умовах жорсткої глобальної конкуренції. Встановлено, що одним з ефективних підходів до організації підготовки студентів-іноземців на рівні бакалавра є створення і впровадження гнучких адаптаційних навчальних програм, які передбачають навчання іноземних студентів першого та другого курсів в спеціальних групах по ряду найбільш складних для них дисциплін. Констатовано, що однією з найважливіших причин зниження рівня фізичної освіти у студентів-іноземців є навчання в умовах використання нерідної мови. Запропоновано принципи навчання нерідною мовою в умовах використання гнучких адаптаційних програм, а саме: знижений темп лекцій, детальний опис основ курсу, візуалізація фізичних явищ,