

Використана література:

1. Атаманчук П. Моделювання природних явищ як ефективний засіб вивчення загальної фізики / П. Атаманчук, А. Губанова, Р. Ткачук // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 2. – С. 17-20.
2. Вища освіта України і Болонський процес : навчальний посібник / за ред. В. Г. Кременя ; [авт. кол. : М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубінко, І. І. Бабін]. – Тернопіль : Навчальна книга. – Богдан, 2004. – 384 с.
3. Краевский В. В. Общие основы педагогики : учебник / Краевский В. В. – М. : Академия, 2003. – 256 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті: затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – 23 квітня (№ 33). – С. 4-6.
5. Павленко А. І. Проблеми фундаменталізації фізичної освіти / А. І. Павленко, В. І. Баштовий // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін: міжнар. наук. конф., 18-19 січ. 2013 р. : тези доп. – Київ, 2013. – С. 61-63.
6. Подопрігора Н. В. Математичні методи фізики. Навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Н. В. Подопрігора, М. І. Садовий, О. М. Трифонова. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 300 с.

Подопрігора Н. В. Актуальные проблемы построения методической системы обучения математических методов физики в педагогических университетах.

Рассмотрены основные проблемы построения методической системы обучения математических методов физики будущих учителей и преподавателей физики в педагогических университетах. Выявлены противоречия, которые формируются и развиваются в процессе изменений, новых тенденций и подходов к обучению физики в педагогических университетах.

Ключевые слова: *математические методы физики, теоретическая физика, комплексное представление экспериментальных и математических методов познания, методическая система, будущий учитель физики.*

Podoprygora N. V. Actual problems of building a methodical system of teaching mathematical methods of physics at pedagogical universities.

The main problems that build specifications updated comprise methodical system learning mathematical methods of physics teachers and physics teachers in the pedagogical universities. Contradictions, which are formed in the process of changes and evolves, new trends and approaches to teaching physics at pedagogical universities.

Keywords: *mathematical methods of physics, theoretical physics, experimental integrated presentation and mathematical methods, methodical system, future teacher of physics.*

УДК 371.5.16:53

***Садовий М. І., Суховірська Л. П., Трифонова О. М.
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка***

РОЗКРИТТЯ ЗДОБУТКІВ ВІТЧИЗНЯНИХ УЧЕНИХ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Становлення держави безпосередньо пов'язане з розвитком вітчизняної наукової думки, яку творять учені-дослідники. Тому в даній статті запропоновано методіку вдосконалення змісту історико-біографічного матеріалу та формуванні на його основі історико-культурного освітнього середовища у навчанні фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ключові слова: *вітчизняні вчені, навчання фізики, історія фізики, виховання школярів, формування освітнього середовища.*

Методологічною основою розуміння сучасності і закономірностей складних природних об'єктів, дидактичної теорії і практики їх навчання є філософські закони та

категорії. Їх складовою є і принцип історизму. Він відноситься до компонентів діалектичних методів, які розглядають минуле, сучасність і майбутнє об'єктів, явищ і процесів у діалектичній єдності, виходячи не тільки з їх динаміки і мінливості у часі, але саме з їх розвитку. Тому спрямованість і закономірні зміни явищ і процесів визначають напрями і характер їх історичної трансформації.

Фізика повинна постати перед суб'єктами навчання наукою, яка безперервно розвивається та оновлюється. У фізиці реальність моделюється і все більше і більше наближається до істинності. Все залежить від досконалості засобів дослідження. Крім цього, під впливом практичних потреб виникають нові наукові винаходи, проводяться дослідження нових властивостей тих чи інших явищ, забезпечується впровадження їх у техніку, а розвиток техніки дає поштовх наступному розвитку науки.

Становлення наукового потенціалу держави безпосередньо пов'язане з розвитком вітчизняної наукової думки, яку здійснюють учені-дослідники. На нашу думку, вивчення наукових, культурних, педагогічних досягнень вітчизняних учених дає можливість формувати в учнів загальноосвітніх навчальних закладів стиль навчання у вигляді дослідження закономірностей. Тоді простежується не лише становлення особистостей науковців, а й виділяються основні моменти, якості, які згодом можуть допомогти молоді визначитися у визначенні наукових інтересів, організації своєї діяльності, власному виборі подальшого професійного становлення та розвитку.

Окремі аспекти питання становлення та розвитку вітчизняної наукової думки з фізики відображено у дослідженнях М. В. Головка, М. І. Садового, М. І. Шута, Н. П. Форостяни [2; 4; 8] тощо.

У нині діючій редакції програми з фізики [3] не приділено належної уваги внеску вітчизняних науковців у становлення наукової думки в Україні. Виклад навчального матеріалу є традиційним.

У проекті навчальної програми з фізики для основної школи, яка має вступити в дію з 2015–2016 навчального року зазначено, що одним із дієвих способів формування ціннісного ставлення учнів до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску українських учених у розвиток природничих наук. Конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою здобутки Батьківщину й українського народу [7].

Автори програми наголошують [7], що у процесі навчання фізики в основній школі варто на прикладі історико-біографічного матеріалу, тобто на прикладі життя й діяльності вчених-фізиків показати, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в певній науковій галузі знання.

На думку вітчизняних методистів [7] на уроках фізики необхідно ознайомити учнів не просто з випадково підібраними біографіями, а формувати системну думку про вчених цілісних галузей знань. У цьому ряді ми пропонуємо розповісти про Президентів Української академії наук, починаючи з В. І. Вернадського й закінчуючи нинішнім Президентом Національної академії наук України академіка Б. Є. Патонем, лауреатів Нобелівської премії в галузі фізики, які народилися або жили й працювали в Україні, зокрема І. Є. Тамма, Л. Д. Ландау. Відомі науковці Харківського фізико-технічного інституту В. І. Обреїмов, К. Д. Синельников, О. І. Лейпунський, О. І. Ахієзер, А. К. Вальтер, Г. Д. Латишев, Л. В. Шубніков та ін. По завершенню вивчення гідро та повітряної динаміки необхідно показати велич відомих авіаконструкторів І. І. Сікорського, В. Г. Калініна, Ф. Ф. Андерса, О. В. Антонова. Розділи, пов'язані з вивченням ракетної та реактивної техніки підсумовуються досягненнями українських учених в освоєнні космічного простору: М. І. Кибальчич, Ю. В. Кондратюк, С. П. Корольов, В. Н. Челомей, М. К. Янгель, О. М. Макаров та ін. Важливо ознайомити учнів з внеском у науку українських наукових шкіл: київської, харківської, одеської, львівської, дніпропетровської, сумської та напрями досліджень визначних українських вчених [5].

Аналіз проекту навчальної програми з фізики для основної школи, яка має вступити в дію з 2015–2016 навчального року, для розгляду учнів пропонуються безперечно видатні вчені та їх досягнення. Але знову робиться підбір окремих вчених на суб'єктивний погляд авторів. Тому не випадково поза увагою залишився фізик-теоретик, академік, лауреат Державних премій колишнього СРСР, лауреат Нобелівської премії з фізики, Герой Соціалістичної Праці, чиє життя і діяльність були безпосередньо пов'язані з Україною і містом Єлисаветградом-Кіровоградом Ігор Євгенович Тамм.

Тому **мета статті** полягає у визначенні змістового історико-біографічного матеріалу щодо формуванні на його основі системи у виокремленні українських науковців, які збагатили світову науку і знайомити учнів не лише з окремими біографіями, а з бібліографічно-науковими блоками наукових досягнень. Тоді буде складатись обґрунтована думка про цілісність і всебічність розвитку науки в Україні, про систему підготовки наукових кадрів у Харківських, Дніпропетровських, Львівських, Одеських та інших університетах та провідних наукових інститутах. У такий спосіб ми пропонуємо створити історико-культурне освітнє середовище для навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Характерною особливістю проекту навчальної програми з фізики для основної школи, яка має вступити в дію з 2015–2016 навчального року, є відведення годин на виконання учнями навчальних проектів. Тому, на нашу думку, варто було б доповнити тематику проектів дослідженням наукових напрямків української науки, ведучих українських вчених фізиків, які народилися або жили й працювали в Україні.

Такі самостійні дослідження повинні носити неперервний і доповнюючий характер з визначених напрямки. Учні наступних класів повинні доповнювати дослідження попередніх. Тоді результати, що подані у вигляді реферату чи відповідної презентації будуть завжди актуальними і затребуваними. Такий підхід носить дослідницький характер. Результати проведеної науково-дослідної роботи учнів заслуховуються під час уроків-конференцій з фізики, які є проміжним підсумком роботи проблемної групи чи гуртка з фізики.

Протягом трьох років на Кіровоградщині здійснюється дослідження науково-педагогічної та громадської діяльності І. Є. Тамма. Накопичено достатній матеріал, який узагальнено у вигляді науково-методичних матеріалів. У 2013 році виповнилося 55 років з дня присвоєння Ігорю Євгеновичу Нобелівської премії з фізики за відкриття й тлумачення ефекту Черенкова. Ця дата у Кіровоградському педагогічному університеті окреслена відкриттям кімнати-музею вченого. Відповідно у 2015 році виповниться 120 років з дня народження цього видатного фізика. Заплановані нові пошуки, які є темою для дослідження як студентів, так і учнів.

Під час виконання навчального проекту увагу суб'єктів навчання слід спрямувати на той факт, що хоч Ігор Євгенович і народився у Владивостоці, та першу освіту і становлення свого наукового, громадського, політичного світогляду він здобув навчаючись в Єлисаветградській гімназії (нині м. Кіровоград, Україна). Крім цього, з Україною його пов'язує викладацька діяльність у Сімферопольському та Одеському університетах. Саме в Одесі відбулась зустріч І. Є. Тамма з чудовим фізиком Л. І. Мандельштамом, який на той час завідував кафедрою в Одеському політехнічному інституті. Це знайомство визначило всю подальшу долю І. Є. Тамма. З іменем вченого пов'язана уранодобувна промисловість Кіровоградщини, ракетне будівництво на Дніпропетровщині, фізика високих енергій на Харківщині тощо.

З 1924 року І. Є. Тамм професор, завідувач кафедрою теоретичної фізики Московського державного університету (до 1937 року). Докторську дисертацію з фізико-математичних наук захистив у 1934 році. В тому ж році обраний членом-кореспондентом Академії наук СРСР. Коли Академія в 1934 році переїхала з Ленінграда до Москви, І. Є. Тамм став завідувачем сектором теоретичної фізики Інституту імені П. М. Лебедева. Пізніше він названий Фізичним інститутом Академії наук СРСР. Вказану посаду він обіймав до кінця життя. В цьому інституті зосереджувалась вся науково-теоретична

частина всіх досліджень СРСР, у тому числі й України. Тому вплив на розвиток теоретичної фізики високих енергій І. Є. Тамма був визначальним. У цьому контексті й доцільно формувати уявлення суб'єктів навчання.

Не завадить звернути увагу на той факт, що хоч більшість наукових пошуків і робіт І. Є. Тамма описують дослідження пов'язані з проблемою оборони країни, Нобелівську премію він отримав за теоретичне обґрунтування теорії випромінювання Вавилова-Черенкова.

Ми пропонуємо зробити узагальнення вивчення наукової спадщини І. Є. Тамма та окреслити основні напрямки його наукової діяльності:

– на початку 20-х років перші наукові дослідження здійснювались під керівництвом Л. І. Мандельштама, професора Одеського політехнічного інституту. І. Є. Тамм підтримував з ним тісні стосунки аж до його смерті у 1944 р. Предметом дослідження була електродинаміка анізотропних твердих тіл, що володіють різними фізичними властивостями і характеристиками та оптичні властивості кристалів;

– у середині 20-років вчений зайнявся квантовою механікою, пояснив акустичні коливання і розсіюванню світла в твердих середовищах, де вперше була висловлена ідея про кванти звукових хвиль, пізніше названих “фононами”, що широко використано в багатьох інших розділах фізики твердого тіла;

– у кінці 20-х рр. важливу роль в новій фізиці відіграла релятивістська квантова механіка. Близький товариш І. Є. Тамма англійський фізик П. А. М. Дірак розвинув релятивістську теорію електрона. У цій теорії, зокрема, передбачалося існування негативних енергетичних рівнів електрона – концепція, що відкидалася багатьма фізиками, оскільки позитрон (частинка, у всьому тотожна електрону, але що несе позитивний заряд) ще не був виявлений експериментально. На основі дискусій І. Є. Тамм довів, що розсіяння низькоенергетичних квантів світла на вільних електронах відбувається через проміжні стани електронів, що знаходяться на негативних енергетичних рівнях. У результаті він показав, що негативна енергія електрона є істотним елементом теорії електрона, запропонованої П. Діраком. Крім того, І. Є. Тамм був не лише товаришем П. Дірака, а й залучив його до альпінізму;

– вчений зробив два значні відкриття в квантовій теорії металів. Разом із своїм студентом С. П. Шубіним зумів пояснити фотоелектричну емісію електронів металу, тобто емісію, викликану світловим опромінюванням. Друге відкриття полягає у встановленні, що електрони поблизу поверхні кристала можуть знаходитися в особливих енергетичних станах, пізніше названих “таммовськими поверхневими рівнями”, що надалі зіграло вирішальну роль при вивченні поверхневих ефектів і контактних властивостей металів і напівпровідників;

– розсіяння світла трактувалось І. Є. Таммом як зіткнення кванта світла фотона з квантом коливань ґраток. Ще зіткнення підкоряється законам збереження, тотожним або схожим з тими, які характерні для пружних і непружних зіткнень частинок. У 1931 р. англійський фізик Ч. Вільсон назвав їх “квантами пружності”, І. Є. Тамм “звуковими квантами”. У 1932 р. Я. І. Френкель ввів для них нині настільки звичну назву “фонони”. Уявлення про фонони, винятково було розвинене І. Є. Таммом у вигляді строгої теорії. Ця теорія не тільки пояснила виникнення і характерні особливості спектру комбінаційного розсіяння (число і взаємне розташування додаткових ліній щодо лінії, відповідної частоти падаючого світла), але й дозволила оцінити відносну інтенсивність усіх цих ліній – залежно від температури та інших умов, чого не можна було зробити, користуючись класичною теорією;

– одночасно він почав проводити теоретичні дослідження в області атомного ядра. Вивчивши експериментальні дані, Л. В. Альтшулер і С. О. Альтшулер передбачили, що нейтрон, не дивлячись на відсутність у нього заряду, володіє негативним магнітним моментом (фізична величина, зв'язана, окрім іншого, із зарядом і спіном). Їх гіпотеза у той час розцінювалася багатьма фізиками-теоретиками як помилкова. У 1934 р. І. Є. Тамм спробував пояснити за допомогою своєї бета-теорії природу сил, що утримують разом

частинки ядра. Згідно цієї теорії, розпад ядер, викликаний випусканням бета-частинок (високошвидкісних електронів), приводить до появи особливого роду сил між будь-якими двома нуклонами (протонами і нейтронами). Використовуючи роботу Енріко Фермі з бета-розпаду, І. Є. Тамм досліджував, які ж ядерні сили могли б виникнути при обміні парами електронних нейтрино між будь-якими двома нуклонами, якщо такий ефект має місце. Він виявив, що бета-сили насправді існують, але дуже слабкі, щоб виконувати роль “ядерного клею”. Рік потому японський фізик Хидекі Юкава постулював існування частинок, названих мезонами, процес обміну якими (а не електронами і нейтрино, як припускав І. Є. Тамм) забезпечує стійкість ядра. Ця робота І. Є. Тамма є істинно Нобелівською, але лаври дісталися Х. Юкаві;

– у 1934 і 1936 роках І. Є. Тамм запропонував наближений квантово-механічний метод для опису взаємодії елементарних частинок, швидкості яких близькі до швидкості світла. Розвинений далі російським хіміком П. Д. Данковим (метод Тамма-Данкова, 1945 рік), він широко використовується в теоретичних дослідженнях взаємодії типу нуклон-нуклон і нуклон-мезон. І. Є. Тамм також розробив каскадну теорію потоків космічних променів;

– у прикладній фізиці найбільшу популярність здобули виконані в 1950–1953 рр. роботи з утримання і термоізоляції плазми за допомогою магнітних полів (керований термоядерний синтез).

– підготував ґрунтовні праці з квантової теорії, ядерної фізики (теорія обмінних взаємодій), теорії випромінювання, фізики твердого тіла, фізики елементарних частинок [6].

Однією з основних педагогічних ідей І. Є. Тамма, яка не повинна залишитися непоміченою учнями, є організація у Фізичному інституті АН СРСР семінару для фізиків. Цим самим І. Є. Тамм надавав можливості розпочати будь-кому обговорювати непопулярні проблеми фізики, що мало неабияке значення. Семінар Ігоря Євгеновича в короткий час набув величезної популярності. Він проводився по вівторках і п'ятницях. Кожен бажаючий науковець міг виступити зі своєю проблематикою, отримати цінні поради, вислухати недоліки. Особливість семінарів, очолюваних І. Є. Таммом полягала у тому, що кожна думка мала право на життя [1].

Саме ця риса видатного науковця заслуговує найбільшою мірою на увагу і повагу. Адже вміння не лише висловлювати свою власну думку, а й слухати і дослухатися до думки інших – це велике мистецтво. І виховувати в учнів цю терпимість до поглядів своїх колег на прикладі видатного фізика-теоретика треба починати якомога раніше. На нашу думку, цьому сприятиме і спільне обговорення результатів навчальних проектів.

Висновок. Започатковане дослідження науково-педагогічної та громадської діяльності І. Є. Тамма показало його перспективність і привабливість і слугує прикладом об'єктивної оцінки внеску науковця у світову фізичну скарбницю. І. Є. Тамм по праву вважається причетним до становлення української наукової думки. Тому ми вважаємо, що вивчення його наукового спадку та педагогічних підходів сприятиме підвищенню ціннісного ставлення учнів до фізичного знання, покаже їм можливість практичної реалізації сучасної науки у виробництві і техніці, та сприятиме вихованню в них толерантного ставлення до думки не лише видатних особистостей, а й своїх колег.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі пов'язані з подальшим опрацюванням наукового та педагогічного доробку вченого, вивченням наукової та педагогічної спадщини учнів Ігоря Євгеновича Тамма таких, як С. П. Шубін, Е. Л. Фейнберг, В. Л. Гінзбург, В. Г. Кадишевський, Л. В. Келдиш, М. А. Марков, А. Д. Сахаров та ін.

Використана література:

1. Воспоминания о И. Е. Тамме / отв. ред. Е. Л. Фейнберг – [3-е изд. доп.]. – М. : ИздАТ, 1995. – 432 с. (Эпоха и личность).
2. Головка М. В. Використання матеріалів з історії вітчизняної науки при вивченні фізики та астрономії

- / Головка М. В. – К. : ТОВ “Міжнар. фін. агенція”, 1998. – 93 с.
3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія 7-12 класи / О. І. Ляшенко, О. І. Бугайов, С. В. Коршак, М. Т. Мартинюк, М. І. Шут та ін. – К. : Перун, 2005. – 82 с.
 4. *Садовий М. І.* Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття : навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. – Кіровоград : ПП “Центр оперативної поліграфії “Авангард”, 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.
 5. *Садовий М. І.* Наукові школи в Україні: [наук.-метод. матеріали] / Садовий М. І. – Кіровоград : Прінтер, 2002. – 160 с.
 6. *Садовий М. І.* Місія І. Є. Тамма : [навч.-метод. посібн.] / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. – Кіровоград : Сабоніт, 2011. – 134 с.
 7. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма (проект з 2015 р.) <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/zvyazki-z-gromadskistyuu-ta-zmi/gromadske-obgovorennnya/8891>
 8. *Шут М. І.* Вибрані питання історії фізики : [навч. посібн.] / М. І. Шут, Н. П. Форостяна. – [3-є вид. переробл. та доп.]. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 239 с.

Садовий Н. І., Суховирська Л. П., Трифонова Е. М. Раскрытие достижений отечественных ученых как основа формирования историко-культурной образовательной среды в обучении физике в общеобразовательных учебных заведениях.

Становление государства непосредственно связано с развитием отечественной научной мысли, которую творят ученые-исследователи. Поэтому в данной статье предложена методика усовершенствования содержания историко-биографического материала и формирования на его основе историко-культурной образовательной среды в процессе обучения физике в общеобразовательных учебных заведениях.

Ключевые слова: *отечественные ученые, обучение физике, история физики, воспитание школьников, формирование образовательной среды.*

Sadoviy M. I., Sukhovirska L. P., Trifonova O. M. Opening of achievements of domestic scientists as basis of forming of historical and cultural educational environment is in the studies of physics in general educational establishments.

Becoming of the state is directly related to development of home scientific thought which is created by scientists – researchers. Therefore of in this article methodology of improvement of maintenance of historically – biographic material is offered and forming on his basis of historically – cultural educational environment in the studies of physics in general educational establishments.

Keywords: *home scientists, studies of physics, history of physics, education of schoolchildren, forming of educational environment.*

УДК 37.013.43

Сивик О. А.
Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

**РОЛЬ МИСТЕЦТВА У СИСТЕМІ
ЕСТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ**

У статті розглянуто роль мистецтва у системі естетичної діяльності майбутнього вчителя в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ключові слова: *мистецтво, естетична діяльність, підготовка вчителя.*

Мистецтво виникло на основі розвинутих у межах безпосередньої практичної діяльності естетичних потреб та естетичних здібностей людини. Розвинуті естетичні здібності й потреби сприяли формуванню суспільної необхідності культивування естетичних переживань та перенесення в них центру ваги з практичної і магічної функцій у сферу формування за їх допомогою суспільних зв'язків і суспільних уявлень. При цьому зв'язок мистецтва з матеріальним виробництвом ніколи не зникав повністю, оскільки