

УДК 371.5.16:53

*Бузян О. С., Садовий М. І., Трифонова О. М.
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

РЕАЛІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ КОМПОНЕНТИ У ЗМІСТІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ОСВІТИ

У статті розглядаються умови реалізації культурно-історичної компоненти у змісті природничо-наукової освіти на основі використання науково-педагогічної спадщини Ігоря Євгеновича Тамма, Нобелівського лауреата з України в галузі фізики, педагога, науковця, громадського діяча. На нашу думку, це є передумовою вдосконалення змісту природничо-наукової освіти в загальноосвітній і вищій школі.

Ключові слова: культурно-історична компонента, зміст освіти, І. Є. Тамм, науково-педагогічна спадщина, громадська діяльність, формування знань з фізики, педагогічний процес.

Державний стандарт базової і повної середньої освіти передбачає у змісті середньої освіти створення передумови для всебічного розвитку особистості. Він визначає засади загальнолюдських та національних цінностей, науковості і систематичності знань, їх значущості для соціального становлення людини, гуманізації і демократизації шкільної освіти, світського характеру школи. Крім того, в стандарті наголошується на важливості надання навчанню українознавчої спрямованості, що безпосередньо забезпечується вивченням історії української науки. Одним із методів, що допомагає реалізувати дану мету є відродження імен вітчизняних науковців, адже науковий та життєвий шлях видатних учених України. Зокрема це стосується Нобелівського лауреата в галузі фізики Ігоря Євгеновича Тамма. Його наукова та громадська діяльність надзвичайно цінна для виховання в учнів патріотизму, підвищення їх зацікавленості до знань та забезпечення українознавчої спрямованості процесу навчання, не лише на уроках фізики, а й української мови, літератури, історії, тощо.

Вивчення науково культурних досягнень вітчизняних вчених дає змогу прослідкувати становлення особистостей, науковців, виділити основні моменти, якості, які згодом можуть допомогти молоді визначитися у власному виборі, визначенні наукових інтересів, організації своєї діяльності. Такою яскравою особистістю є І. Є. Тамм, молоді роки якого пройшли у Єлисаветграді, нині Кіровоград [2].

Фізика як наука і як навчальний предмет посідає важливе місце в основній та старшій школі, оскільки в процесі навчання фізики формується науковий світогляд учня, розвиваються його інтелектуальні та творчі здібності. Знання, отримані під час вивчення фізики, стають основою технічної грамотності людини, дозволяють використовувати результати фізичних досліджень і відкриттів для задоволення матеріальних та духовних потреб особистості. Тому вивчення наукової діяльності І. Є. Тамма є актуальним.

Науку творять вчені-дослідники. На нашу думку, слід вивчати доробок кожного науковця і особливо наших земляків. Цій проблемі присвятили свої дослідження М. В. Головка, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, М. І. Шут [6].

Враховуючи те, що система національної освіти удосконалюючись постійно зазнає деяких змін, нарізла необхідність глибокого вивчення та ґрунтовного аналізу наукових доробків вітчизняних вчених, постала проблема по-новому оцінити їх здобутки та скористатись ними в умовах сучасних наукових досліджень в Україні. Це, на нашу думку,

дасть змогу вдосконалити та збагатити зміст природничо-наукової освіти в загальноосвітній та вищій школі.

Сформувані в учнів інтерес до навчання фізики – одне з важливих дидактичних завдань методики навчання фізики. Використання історичного матеріалу, генезису розвитку окремих теорій, понять у більшості випадків є невід'ємною частиною змісту і процесу навчання фізики. Разом з тим обмеженість часу, об'єму посібників та підручників, недостатнє методичне забезпечення не завжди сприяють висвітленню ролі історичного характеру вивченню окремих понять, теорій і фізики загалом. Як наслідок джерела інформації, які доступні суб'єктам навчання, позбавлені багатьох історичних фактів, які досить цікаво сприймаються учнями та студентами і за умов їх використання ліквідовують прогалини у знаннях, розширюють розуміння фізичної картини світу. Тому є потреба зробити доступною таку інформацію для всіх суб'єктів навчання [3].

Однією з практично не досліджених сторінок історії фізичної науки є наукова діяльність Ігоря Євгеновича Тамма (1895-1971). Його наукова, педагогічна і громадська діяльність була багатогранна: Нобелівський лауреат, фізик-теоретик, викладач Сімферопольського університету, Одеського політехнічного, Свердловського університету. З 1924 року він професор, завідувач кафедри 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.

Проведений нами аналіз літературних джерел [3-5], що містять відомості про наукову та трудову діяльність І. Є. Тамма, всі його нагороди та відзнаки, висвітлює цікаві факти його життя, робить його постать актуальною для дослідження, як на регіональному так і на світовому рівні.

Безперечним є той факт, що реалізація культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти в загальноосвітній школі – використання вчителем принципу історизму в навчально-виховному процесі, посилення культурологічної складової у процесі навчання і спілкування з учнями – не лише підвищує ефективність навчання, а й посилює значення фізичної науки в усвідомленні учнів, що і є тим поштовхом, який зацікавлює школярів до вивчення фізики.

Мета статті полягає в тому, щоб викласти наші перші дослідження науково-педагогічної діяльності видатного вченого-фізика І. Є. Тамма та показати його роль у розвитку науки і освіти, зокрема української. Систематичний виклад змісту дослідження під час навчально-виховного процесу, розкриття науково-культурної інформації розвиває інтерес учнів до вивчення фізики та підвищення ефективності навчання та виховання. Це безперечно зумовлюватиме вдосконалення змісту природничо-наукової освіти в загальноосвітній і вищій школі.

Незаперечним є факт, що звернення педагогів-новаторів до дослідження життєвого, творчого шляху наукових діячів, які в минулому були недоступними сприяють глибшому пізнанню історико-педагогічної та наукової спадщини України, допомагають повернути та відкрити незаслужено забуті імена науковців, виявити та використати їх здобутки в умовах модернізації сучасної національної школи.

Заслуги Ігоря Євгеновича Тамма у галузі теоретичної фізики, висунення ідей єдиної теорії поля, мезонної теорії атомної структури, участь у розробці термоядерної бомби – це не повний перелік напрямків наукових досліджень.

Ім'я цього знаменитого вченого відоме в усьому науковому світі. Академік, лауреат

Державних премій колишнього СРСР, лауреат Нобелівської премії з фізики, Герой Соціалістичної Праці. Такий далеко не повний перелік титулів Ігоря Євгеновича Тамма. Він був керівником однієї з блискучих наукових шкіл у Фізичному інституті Академії наук СРСР. Крім того, Ігор Євгенович був громадянином з великої літери, громадським діячем. А починав шлях у велику науку в місті над Інгулом.

Народився І. Є. Тамм 8 липня 1895 року у Владивостоці після тимчасового переїзду сім'ї Таммів. Вже через три роки сім'я повернулася до Єлисаветграда, де батько Ігоря довгі роки служив міським інженером. Сина свого він віддав навчатися до чоловічої класичної гімназії, після закінчення якої Ігор Тамм навчався спершу в університеті Единбурга (Шотландія), а потім продовжив навчання у Москві.

Молодий І. Є. Тамм потрапив у бурхливий водограй подій. Захопився ідеями соціалістів, з головою поринув у політичне життя. А часи були непевні – революція, громадянська війна. Його залишали на роботу у МДУ, але він повернувся до батьків у Єлисаветград. Ініціативний, енергійний студент брав активну участь у виборах. Його обрали делегатом на першого Всеросійського з'їзду Рад. Ігор займався значною просвітницькою роботою, вів гуртки на підприємствах міста. У липні 1919 року його відрядили у Москву на з'їзд представників позашкільної освіти. Звідти ентузіаст просвіти привіз більше п'ятсот томів книг педагогічного змісту. Їх було передано до бібліотек.

У складні роки громадянської війни нерідко потрапляв у неприємні ситуації то з білими, то червоні не визнавали. Так було і у Новоукраїнці, що на Кіровоградщині. І знову в життя цієї людини втрутилися обставини. Чекісти завезли до Харкова, а там мав розмову з Ф. Е. Дзержинським, який і визначив його долю науковця. Останній написав записку Н. К. Крупській. Запропонували наукову роботу. Спочатку І. Є. Тамм змушений був працювати в Кримському університеті, потім переїзд до Одеського політехнічного інституту, а далі до Московського державного університету ім. М. В. Ломоносова. Предметом його вивчення і досліджень була фізика, нею він захоплювався з дитинства. Свою першу наукову працю Ігор Євгенович написав у 1929 році, а вже за п'ять років очолив теоретичне відділення фізичного інституту. Це була не просто наукова установа – тут вивчали теорію ядра, елементарні частинки.

У середині 50-х років учені-ядерники, і серед них академік І. Є. Тамм, глибоко усвідомили згубність відкриттів, які сприяли виробництву термоядерної зброї. Вони почали активну боротьбу за заборону ядерних випробувань або їх обмеження. Результатом цієї боротьби стало прийняття міжнародного Договору про заборону ядерних випробувань у трьох сферах – на землі, у повітрі і під водою. Але мало хто знає, що у витоків розробки цього Договору був і наш земляк.

В академіка Ігоря Євгеновича Тамма було багато учнів, які у майбутньому стали відомими вченими, зокрема, С. П. Шубін, Є. Л. Фейнберг, В. Л. Гінзбург, Л. В. Келдиш, Д. І. Блохинцев, М. А. Марков, А. Д. Сахаров, В. Г. Кадишевський, С. А. Альтшулер, Ю. І. Кулаков. Це був справжній життєлюб, дуже рухливий і невгамовний. Кажуть, фізики люди сухі, нудні. Ігор Євгенович спростував такі твердження. Він пристрасно любив літературу, знав напам'ять багато віршів М. Лермонтова, великі уривки з “Енеїди” І. Котляревського, у його домашній бібліотеці було видання творів Т. Шевченка. Рідко кому вдавалося обіграти його в шахи, теніс. Він був чудовим плавцем і альпіністом.

Хотілося б щоб кожен учень, студент, який цікавиться фізикою знав про таких видатних науковців як І. Є. Тамм. Адже згідно принципу доступності навчання, вчитель фізики повинен зробити усе можливе для того, щоб суб'єкти навчання мали доступ до джерел, що розкривають дану інформацію, зацікавити учнів до вивчення історії становлення і розвитку фізики як науки.

Місто, в якому починався творчий шлях ученого-патріота, яке він дуже любив і

ніколи не забував, пам'ятає його. На честь І. Є. Тамма на приміщенні колишньої класичної гімназії (нині в даному приміщенні розміщений підрозділ управління МНС Кіровоградської області), де навчався майбутній лауреат Нобелівської премії, встановлена меморіальна дошка. Нині місто Кіровоград готується до відкриття пам'ятника І. Є. Тамма. Колектив Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка та ЗАТ "Радій" висунули пропозицію вшанувати пам'ять лауреата Нобелівської премії з звернулись до Кіровоградської міськради присвоїти І. Є. Тамму "Звання почесного громадянина м. Кіровограда".

Узагальнюючи вивчення наукової спадщини І. Є. Тамма з суб'єктами навчання варто 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. Англійський фізик П. 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 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 товаришем П. Дірака, вони разом займались альпінізмом;

– вчений зробив два значні відкриття в квантовій теорії металів. Разом із своїм студентом С. П. Шубіним він 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;

– 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. І. Є. Тамм був один із авторів теорії випромінювання Черенкова-Вавілова [1].

І. Є. Тамм є автором фундаментального курсу “Основи теорії електрики” (1929), який тільки за життя автора перевидавався 8 разів, перекладений на багато мов світу, тобто це говорить про те, що дана праця мала велике наукове та методичне значення і залишалася (і залишатиметься) актуальною у вивченні фізики ще не один десяток років.

Загальна кількість наукових праць І. Є. Тамма обчислюється сотнями, але читачам відомі лише 57. Це пов'язано з тим, що більшість робіт Нобелівського лауреата описують дослідження пов'язані з проблемою оборони країни і є закритими до цього часу.

Висновки. Реалізація, як в загальноосвітній, так і у вищій школі, культурно-історичної складової змісту навчання фізики є творчим розвитком педагогічного процесу, який сприяє формуванню культурно-наукового і духовного світогляду учнів. Учні бачать значення наукової діяльності вчених, зокрема діяльності І. Є. Тамма у культурному, науковому і технічному розвитку людської історії та усвідомлюють особистісну значущість у процесі пошуково-дослідницької діяльності. А майбутні і теперішні вчителі відповідного фаху можуть взяти за професійне кредо працьовитість, великі здобутки, силу розуму і духу, які були притаманні Ігорю Євгеновичу, що він довів всім своїм життям.

Аналіз життєвого шляху і творчості Ігоря Євгеновича Тамма, різноманітність і багатогранність його педагогічних та наукових пошуків та знахідок є прикладом для наслідування.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження лежать у пошуках можливостей реалізації інших провідних педагогічних ідей і підходів Нобелівського лауреата І. Є. Тамма в сучасному педагогічному процесі. Пошук лише розпочато. Досліджено лише ті невеликі архівні фонди, які є у Кіровограді. Налагоджено

зв'язок з внуком І. Є. Тамма. Належить ще дослідити Кримський, Одеський та Московський періоди життя та діяльності вченого.

Використана література:

1. Кудрявцев П. С. Курс истории физики: [учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ. спец.] / П. С. Кудрявцев. – [2-е изд., испр. и доп.] – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
2. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: [кн. для учителя] / И. Я. Лапина. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.
3. 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 “Ексклюзив-Систем”, 2012. – 415 с.
4. Садовой Н. И. Миссия И. Е. Тамма / Н. И. Садовой, Е. М. Трифонова, Д. С. Лазаренко. – [2-е изд. перераб. и доп.]. – Кировоград: Сабонит, 2012. – 137 с.
5. Фейнберг Е. Л. Судьба русского интеллигента / Е. Л. Фейнберг // Природа. – № 7. – 1995. – С. 12-19.
6. Шут М. І. Вибрані питання історії фізики: [навч. пос.] / М. І. Шут, Н. П. Форостяна. – [3-е вид. переробл. та доп.]. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 239 с.

Аннотація

В статье рассматриваются условия реализации культурно-исторической компоненты в содержании естественнонаучного образования на основе использования научно-педагогического наследия Игоря Евгеньевича Тамма, Нобелевского лауреата по Украине в области физики, педагога, ученого, общественного деятеля. По нашему мнению, это является предпосылкой совершенствования содержания естественнонаучного образования в общеобразовательной и высшей школе.

Ключевые слова: культурно-историческая компонента, содержание образования, И. Е. Тамм, научно-педагогическое наследие, общественная деятельность, формирование знаний по физике, педагогический процесс.

Annotation

The article reviews the conditions of cultural and historical components in the content of the natural-science education through the use of scientific-pedagogical heritage Igor Tamm, Nobel laureate of Ukraine in the field of physics, teacher, scientist and public figure. In our opinion, this is a prerequisite for improving the content of natural science education in secondary and high school.

Keywords: cultural and historical component, content, I. Tamm, scientific-pedagogical heritage, social activity, the formation of physical knowledge, pedagogical process.

УДК 519.852

Васильєва Л. В., Гетьман І. А.
Донбаська державна машинобудівна академія

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Стаття присвячена обґрунтуванню методики формування практичних вмінь та навичок розв'язання задач нелінійного програмування за допомогою комп'ютерної техніки під час вивчення дисципліни “Економічна інформатика” студентами напрямів навчання “Економіка підприємства” та “Менеджмент”. Розглянуто алгоритм знаходження рішення задачі квадратичного