

Двічі лауреат Нобелівської премії



Наведено біографію видатного вченого-фізика Марії Склодовської-Кюрі, показано титанічну працю, яка передувала відкриттям нових хімічних елементів. Матеріал може бути використано під час поглибленого вивчення фізики, на факультативних заняттях, у позакласній роботі.

Ключові слова: радіоактивність, випромінювання, хімічні елементи, Нобелівська премія.

Hrebenuk M. P. Twice Nobel Prize Laureate.

The biography of the outstanding scientist-physicist Maria Skłodowska-Curie is presented, the titanic work preceding discovery of new chemical elements is shown. The material can be used during in-depth studying of physics, on facultative occupations, in out-of-class work.

Key words: radioactivity, radiation, chemical elements, Nobel Prize.

Постановка проблеми. Під час вивчення фізики в школі мало приділяється уваги біографіям учених. У підручниках у кращому випадку названо їх прізвища і відкриття. А серед визначних особистостей є такі, життя яких – справжній подвиг в ім'я науки. Серед них – Марія Склодовська-Кюрі, жінка, яка зробила багато відкриттів, стала двічі лауреатом Нобелівської премії, виховала двох дочок: Ірен стала видатним фізиком, а Єва – написала книгу про матір¹.

Жодна жінка-вчений ХХ століття не мала такої популярності, як Марія Кюрі.

Марія і П'єр Кюрі, Ірен і Фредерик Жоліо-Кюрі... Історія науки не знає прикладу, щоб дві подружні пари в двох послідовних поколіннях зробили такий внесок у науку, як ця сім'я. У 1903 році старше покоління Кюрі – Марія і П'єр – одержують Нобелівську премію за відкриття явища радіоактивності, а через тридцять два роки, в 1935-му, їхня дочка Ірен разом із чоловіком Фредериком Жоліо-Кюрі також удостоєні Нобелівської премії з фізики за дослідження в тій самій галузі.

80 років тому Марія Склодовська-Кюрі стала жертвою свого відкриття: померла від радіоактивного випромінювання.

Учителю фізики потрібно не тільки звертати увагу на суть фізичних явищ, які вивчаються на уроках, а й розповідати учням, як робилися відкриття, які особистості стояли за ними.

Виклад основного матеріалу. Марія Склодовська народилася 7 листопада 1867 року у Варшаві. Вона була наймолодшою з п'яти дітей у сім'ї Владислава і Броніслави Склодовських. Батько викладав фізику в гімназії, а мати, поки не захворіла на туберкульоз, була директором гімназії. Вона померла, коли дівчинка мала одинадцять років.

Марія блискуче вчилася в початковій і середній школі. Вже в юному віці працювала лаборантом у хімічній лабораторії свого двоюрідного брата. Російський хімік Дмитро Менделєєв був другом її батька.

Через бідність сім'ї і заборону на вступ жінок до Варшавського університету Марія Склодовська

не могла отримати освіти в Російській імперії. У 24 роки залишивши Польщу (1891), вступила на факультет природничих наук Паризького університету (Сорбонні). 1893 року, закінчивши курс першою, вона отримала ступінь ліценціата з фізики Сорбонні (еквівалентну ступеню магістра). Через рік стала ліценціатом з математики.

У 1894 році в будинку польського фізика-емігранта Марія Склодовська зустріла П'єра Кюрі. П'єр був керівником лабораторії в Муніципальній школі промислової фізики і хімії. На той час він зробив важливі дослідження з фізики кристалів і залежності магнітних властивостей речовин від температури. Марія досліджувала намагніченість сталі, тож сподівалася, що П'єр надасть можливість попрацювати у своїй лабораторії. Познайомившись на ґрунті захоплення фізикою, Марія і П'єр через рік одружилися. Перша їхня дочка Ірен народилася у вересні 1897-го. За три місяці Кюрі завершила своє дослідження з магнетизму і почала шукати тему для дисертації.

1896 року Анрі Беккерель виявив, що уранові сполуки випускають глибоко проникне випромінювання. На відміну від рентгенівських променів, випромінювання Беккереля було не результатом збудження від зовнішнього джерела енергії (наприклад, від світла), а внутрішньою властивістю самого урану. Зачарована цим загадковим явищем і перспективою започаткування нової галузі досліджень, Марія взялася його вивчати. Ставши до роботи на початку 1898 року, вона перш за все спробувала встановити, чи існують інші речовини, окрім сполук урану, які випускають відкриті Беккерелем промені. Оскільки Беккерель помітив, що у присутності сполук урану повітря стає електропровідним, Марія Кюрі вимірювала електропровідність поблизу зразків інших речовин, використовуючи декілька точних приладів, розроблених і побудованих П'єром Кюрі та його братом Жаком.

Незабаром дослідниця зробила набагато важливіше відкриття: уранова руда, відома під назвою

¹ Книга «Марія Кюрі» вийшла у світ французькою мовою в 1937 році і була перевидана у Франції більше ста разів. Її перекладено 25 мовами. У 1959 році в Москві у серії «Жизнь замечательных людей» видано скорочений переклад книги. Цей твір можна вільно скачати з інтернету.

уранової смоляної обманки, випускає сильніше випромінювання Беккереля, ніж сполуки урану й торію, і принаймні в чотири рази сильніше, ніж чистий уран. Кюрі висловила припущення, що в урановій смоляній обманці міститься ще не відкритий і сильно радіоактивний елемент. Навесні 1898 року вона повідомила про свою гіпотезу і результати експериментів Французькій академії наук.

Потім подружжя Кюрі спробувало виділити новий елемент. П'єр відклав власні дослідження з фізики кристалів, щоб допомогти Марії. У липні й грудні 1898 року вони оголосили про відкриття двох нових елементів, названі ними Полонієм (на честь Польщі, по-латині Polonia, — батьківщини Марії) і Радієм. Радіоактивність Полонію була більша за радіоактивність Урану приблизно в 400 разів, а Радію – ще більшою. Оскільки Кюрі не виділили жоден із цих елементів, вони не могли надати хімікам вирішального доказу їхнього існування. Тому подружжя Кюрі вирішило екстрагувати два нові елементи з уранової смоляної обманки. Щоб виділити їх у вимірних кількостях, дослідникам необхідно було переробити величезну кількість руди в примітивних і шкідливих для здоров'я умовах.

Для виділення Полонію і Радію їм довелося чотири роки працювати в сараї, переробляючи вручну тонни відходів уранової руди. Марія вибрала чоловічу долю, взявши на себе роль чорнороба. В сараї працював П'єр над тонкими дослідженнями, у дворі – дружина в старому, запиленому і спаленому кислотами фартусі, оточена клубами диму, який роз'їдає очі й горло, виконувала функції цілого заводу.

У вересні 1902 року Кюрі оголосили про те, що їм вдалося виділити одну десяту грама хлориду радію з декількох тонн уранової смоляної обманки. Виділити Полоній їм не вдалося, оскільки він виявився продуктом розпаду Радію. Аналізуючи сполуку, Марія встановила, що атомна маса Радію дорівнює 225. Сіль радію випромінювала блакитне світло і тепло. Ця фантастична речовина привернула увагу всього світу. Визнання й нагороди за його відкриття прийшли до подружжя майже одразу.

Завершивши дослідження, Марія написала докторську дисертацію «Дослідження радіоактивних речовин», яка була представлена в Сорбонні в червні 1903 року. На думку комітету, що присудив Кюрі науковий ступінь, її робота була найбільшим внеском у науку докторською дисертацією.

У грудні 1903 року Шведська королівська академія наук присудила Нобелівську премію з фізики Анрі Беккерелю і подружжю Кюрі. Марія Кюрі стала першою жінкою, удостоєною Нобелівської премії. І Марія, і П'єр хворіли й не змогли поїхати на церемонію вручення. Вони отримали її влітку наступного року.

Ще до того як подружжя Кюрі завершило дослідження, їх роботи спонукали інших фізиків до вивчення радіоактивності. 1903 року Ернест Резерфорд і Фредерік Содді висунули теорію, за якою радіоактивні випромінювання виникають під час розпаду атомних ядер. Під час розпаду (випромінювання якихось частинок, що утворюють ядро) радіоактивні ядра зазнають трансмутації – перетворення на ядра інших елементів. М. Кюрі не без вагань прийняла цю теорію, оскільки розпад Урану, Торію і Радію відбувається настільки повільно, що у своїх експериментах

їй не доводилося його спостерігати. Щоправда, були дані про розпад Полонію, але поведінку цього елемента Кюрі вважала нетиповою. Все ж таки 1906 року вона погодилася прийняти теорію Резерфорда–Содді як найправдоподібніше пояснення радіоактивності. Саме Марія започаткувала терміни *розпад* і *трансмутація*.

Подружжя Кюрі відзначило дію радію на людський організм (як і Анрі Беккерель, вони отримали опіки, перш ніж зрозуміли небезпеку поводження з радіоактивними речовинами) та висловили припущення, що радій може бути використаний для лікування пухлин. Терапевтичне значення радію було визнано майже відразу, і ціни на радієві джерела різко піднялися. Проте Кюрі відмовилися патентувати процес екстракції й використовувати результати своїх досліджень у будь-яких комерційних цілях. На їх думку, отримання комерційної вигоди не відповідало духу науки, ідеї вільного доступу до знань. Попри це, фінансовий стан подружжя Кюрі поліпшився, оскільки Нобелівська премія та інші нагороди принесли їм певний достаток. У жовтні 1904 року П'єр був призначений професором фізики в Сорбонні, а місяць по тому Марія стала офіційно іменуватися завідувачем його лабораторії. У грудні в них народилася друга дочка, Єва, яка згодом стала концертуючою піаністкою та біографом матері.

У квітні 1906 року П'єр загинув у вуличній аварії. Втративши найближчого друга і товариша по роботі, Марія замкнулася в собі. Проте вона знайшла сили продовжувати роботу. У травні, після того як Марія відмовилася від пенсії, призначеної Міністерством суспільної освіти, факультетська рада Сорбонни призначила її на кафедру фізики, яку раніше очолював П'єр. Коли через шість місяців Кюрі прочитала першу лекцію, вона стала першою жінкою-викладачем Сорбонни.

У лабораторії Марія Кюрі зосередила зусилля на виділенні чистого металічного радію, а не його сполук. У 1910 році їй вдалося в співпраці з Андре-Луї Деб'єрном отримати цю речовину і тим самим завершити цикл досліджень, початий 12 років тому. Вона переконливо довела, що Радій є хімічним елементом. Кюрі розробила метод вимірювання радіоактивної еманції і приготувала для Міжнародного бюро мір і ваг перший міжнародний еталон Радію – чистий зразок хлориду радію, з яким належало порівнювати решту джерел.

У кінці 1910 року за наполяганням багатьох учених кандидатуру Марії Кюрі було висунуто на виборах до одного з найпрестижніших наукових товариств – Французької академії наук. П'єр Кюрі був обраний до неї лише за рік перед смертю. До того протягом усієї історії академії жодна жінка не була її членом, тому висунення кандидатури Кюрі призвело до жорсткої сутички між прихильниками і супротивниками цього кроку. Після кількох місяців полеміки в січні 1911 року кандидатура Марії Кюрі була відхилена на виборах більшістю в один голос.

За декілька місяців Шведська королівська академія наук присудила Марії Кюрі Нобелівську премію з хімії за видатні заслуги: відкриття елементів Радію й Полонію, виділення Радію та вивчення його природи і сполук. Кюрі стала першим двічі лауреатом Нобелівської премії.

Марія Кюрі доклала немало зусиль, щоб домогтися гідної лабораторії для розвитку нової науки про радіоактивність. Незадовго до початку Першої світової

війни Паризький університет і Пастерівський інститут заснували для досліджень радіоактивності Інститут радіо. Кюрі була призначена директором відділення фундаментальних досліджень і медичного застосування радіоактивності. Під час війни вона навчала військових медиків застосування радіології, наприклад, виявлення за допомогою рентгенівських променів шрапнелі в тілі пораненого. У прифронтовій зоні Кюрі допомагала створювати радіологічні установи, забезпечувати пункти першої допомоги 220 переносними рентгенівськими апаратами. Накопичений досвід вона узагальнила в монографії «Радіологія і війна» 1920 року.

Після війни Марія Кюрі повернулася до Інституту радіо. В останні роки життя вона керувала роботами студентів і активно сприяла застосуванню радіології в медицині. Нею написано біографію чоловіка П'єра, яку опубліковано 1923 року. Періодично Марія здійснювала поїздки до Польщі, яка по війні здобула незалежність. Там вона консультувала дослідників. У 1921 році разом із дочками М. Кюрі відвідала Сполучені Штати Америки, щоб прийняти в дарунок один грам радіо для продовження дослідів. Під час другого візиту до США (1929 р.) отримала похоронну грамоту, на яку придбала ще грам радіо для терапевтичного використання в одному з варшавських госпіталів. Але внаслідок багаторічної роботи з радієм її здоров'я стало помітно погіршуватися.

Діяльність Марії Склодовської-Кюрі кілька разів перетиналася з Україною. У липні 1912 року вона відвідала Львівську політехнічну школу (тодішня назва Національного університету «Львівська політехніка») і прочитала лекцію. Вчена рада Політехніки того ж дня удостоїла її звання почесного доктора технічних наук.

М. Склодовська-Кюрі подарувала Львову – місту, що між світовими війнами входило до складу Польщі, – 80 мг радіо (у 1920 році лабораторія вченої володіла лише трохи більше, ніж 1 г). Так у Львові зародився невеликий радіологічний відділ, що сприяв, зокрема, лікуванню онкологічно хворих.

Література

1. Марія Склодовська-Кюрі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/Марія_Склодовська-Кюрі
2. Мария Склодовская-Кюри: «первая женщина» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tutoronline.ru/blog/marija-sklodovskaja-kjuri-pervaja-zhenwina.aspx>
3. Кюри Е. Мария Кюри [Текст] / Ева Кюри. – М. : Атомиздат, 1976.
4. Коршак Е. В. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Текст] / Е. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К. : Генеза, 2011. – С. 227.
5. Кордун Г. Г. Історія фізики [Текст] / Г. Г. Кордун. – К. : Вища шк., 1980. – С. 154.
6. Засєкіна Т. М. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (академічний рівень, профільний рівень) [Текст] / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – Х. : Сіція, 2012. – С. 300.
7. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : (рівень стандарту) [Текст] / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. – Х. : Сіція, 2011. – С. 228.

Всесвітньо відомий фізик Мар'ян Смолюховський згадував про те, що вона допомагала в організації стажувань перспективних учених Львова у провідних європейських наукових установах.

Марії Склодовській-Кюрі присуджено 10 наукових премій та 16 медалей. Вона була почесним членом 106 академій, наукових установ і товариств.

Наукові дослідження Кюрі мають велике значення в сучасному світі. Але, на жаль, вони принесли Марії не тільки славу й визнання, а і значне погіршення здоров'я, оскільки під час дослідів жінка не використовувала заходів безпеки і носила ампулу з радієм на грудях як талісман.

Спочатку вчена перенесла важку операцію на нирках, потім у неї різко погіршився зір, з'явилися проблеми зі слухом. З 1923 по 1930 роки Марії було зроблено чотири операції на очах, які відновили зір. Померла М. Склодовська-Кюрі 4 липня 1934 року від гострої злоякісної анемії, що була викликана переродженням кісткового мозку, в санаторії містечка Пассі у французьких Альпах. У медичному висновку професор Реґо написав: «Мадам Кюрі може вважатися однією із жертв тривалого поводження з радіоактивними речовинами, які відкрили її чоловік і вона сама».

Ховали Марію Кюрі з особливою обережністю. Дерев'яну труну помістили у свинцеву, а ту – в ще одну дерев'яну. Коли 1995 року останки видатного науковця перенесли в Пантеон, заміри рівня радіації внутрішньої труни показали, що він у 30 разів перевищує фонові показники.

Висновки. Під час навчання фізики крім викладання теоретичного матеріалу і практичного його використання вчителю треба звертати увагу і на історію науки. Таким чином можна зацікавити учнів до вивчення предмета, який часто важко сприймається деякими школярами, досягти більш якісного засвоєння знань. Біографія М. Склодовської-Кюрі прислужиться педагогу саме в такому плані, а також при поглибленому вивченні дисципліни, на факультативі тощо.