

## Biografia: Irene Joliot - Curie (1897-1956)

Irène Curie (1897-1956), starsza córka Marii Skłodowskiej-Curie, pod jej okiem zdobyła wiedzę o promieniotwórczości i od 1918 r. asystowała jej w Instytucie Radowym na uniwersytecie w Paryżu.

W 1925 r. obroniła doktorat z fizyki o cząstkach  $\alpha$  wysyłanych przez polon, a w 1926 r. poślubiła młodszego od siebie o 3 lata asystenta matki, Frédérica Joliot. Mieli dwoje dzieci, córkę Hélène i syna Pierre'a. Małżonkowie Joliot-Curie ze względu na złą interpretację swoich pomiarów nie odkryli jako pierwsi neutronu ani pozytonu. Jednak w 1935 roku zostali wyróżnieni Nagrodą Nobla z chemii za odkrycie sztucznej promieniotwórczości.



Irène Curie, córka Pierre'a Curie i Marii Curie-Skłodowskiej, znakomitych uczonych światowej sławy, urodziła się w Paryżu 12 września 1897 roku. Od najmłodszych lat Irène zdradzała nieprzeciętne zdolności do matematyki i fizyki. Pobierała nauki w dość nietypowy sposób od profesorów Sorbony, spędzając po jednym dniu w pracowni matematycznej, w laboratorium chemicznym i w domu historyka, a fizyki ucząc się od matki. W następnych latach jej wiedza z matematyki i chemii pozwalała już uczyć rówieśników w gimnazjum w Sevigne.

Charakter dziewczyny, jej światopogląd i umiłowanie nauki zostały ukształtowane przez matkę. Duży wpływ na Irène miał również jej ojciec, Pierre Curie, który niestety 19 kwietnia 1906 roku zginął śmiercią tragiczną, przejechany przez konny wóz, w czasie, gdy usiłował przebiec przez ulicę Dauphine w Paryżu. Doktor Curie (ojciec Pierre'a Curie) pomagał wychowywać wnuczki, Irène i Eve, zastępując im nieobecna matkę i niezjącego ojca.

Irène Curie po ukończeniu w 1914 roku liceum przyrodniczo – matematycznego rozpoczęła studia wyższe na Wydziale Nauk Ścisłych Uniwersytetu Paryskiego. W połowie 1916 roku młoda dziewczyna przerwała naukę, wstępując do służby radiologicznej francuskiego Czerwonego Krzyża, zorganizowanej przez Marię Skłodowską-Curie. Irène towarzyszyła matce na froncie I wojny światowej jako sanitariuszka – radiolog w ambulansach, poświęcając się pomocy rannym.

Po zakończeniu wojny w 1918 roku Irène wznowiła studia. Wkrótce też w paryskim Instytucie Radowym przyjęła stanowisko technika-laboranta, a później asystentki, zostając bezpośrednią współpracowniczką matki. Praca w Instytucie pomogła jej zdobyć cenne

doświadczenie. W 1921 roku miała już licencjat z fizyki i matematyki oraz skończoną pracę badawczą, w której wyznaczyła masę atomową chloru pochodzącego z różnych minerałów. Jako pracownik naukowy zajmowała się również promieniotwórczością. Opracowała aparaturę służącą do jej pomiaru w substancjach używanych w rolnictwie, a w 1924 roku (wraz z Catherine Chamie) opublikowała pracę dotyczącą stałej rozpadu promieniotwórczego radonu. Asystując matce, a nawet ją wyręczając w pracy w Instytucie, Irène zajęła się badaniem cząsteczek  $\alpha$  emitowanych przez polon – pierwiastek odkryty w 1898 roku przez Skłodowską. Wyniki tych badań zawarła w swej pracy doktorskiej z fizyki, którą złożyła w 1925 roku. Rozprawę pt. „O własnościach promieniowania  $\alpha$ ” ogłoszono w czasopiśmie Annales de Physique. Młoda Curie wyznaczyła liczbę cząstek  $\alpha$  emitowanych przez preparaty polonowe o określonej aktywności. Dokładnie zbadała ich zasięg i energię oraz jonizację, jaką wywołuje cząstka  $\alpha$  wzdłuż jej toru. Swoje eksperymenty przeprowadziła, wykorzystując komorę Wilsona. Bazując na metodzie jonizacyjnej (wraz z Františkiem Běhouńkiem) wyznaczyła krzywą Bragga, która zobrazowała jak przebiega jonizacja wzbudzana w powietrzu (lub w innych gazach) wzdłuż toru cząsteczki  $\alpha$ .

W kolejnych latach Irène nadal w swoich pracach nawiązywała do liczby jonów powstających w powietrzu pod działaniem promieniowania pierwiastka Rad C. Badania takie prowadziła w latach 1927-1929 z Frédéricem Joliot, którego poznała w Instytucie Radowym w Paryżu, a którego poślubiła w 9 października 1926 roku.

Frédéric Joliot był inżynierem fizyki. Ukończył on Paryską Szkołę Inżynierską, w której nauczał Paul

Langevin, przyjaciel rodziny Curie. To też z jego polecenia Joliot otrzymał posadę w Instytucie Radowym.

Po ślubie oboje małżonkowie rozpoczęli wspólne badania. Współpracę ułatwiały im takie same zainteresowania oraz bezgraniczne dążenie do wiedzy. Podobieństwa pomiędzy Irène i Frédéricem były uderzająco zbliżone do tego, co łączyło Pierre'a Curie i Marię Skłodowską. Joliot tak jak Pierre Curie był bardziej fizykiem, z kolei Irène, tak jak jej matka, interesowała się głównie chemią.

Współpraca małżeństwa Joliot-Curie zaowocowała, tak jak niegdyś w przypadku rodziców Irène, genialnymi odkryciami naukowymi. Niestety, w osiągnięciu sławy ubiegli ich dwa razy dwa razy inni, gdyż niewłaściwie zinterpretowali wyniki swoich pomiarów. W pierwszym odkryciu zostali wyprzedzeni przez Jamesa Chadwicka, który ostatecznie i niezaprzeczalnie dowiódł istnienia neutronu w 1932 roku, a latem tego samego roku Carl David Anderson za pomocą komory Wilsona udowodnił istnienie pozytonu.

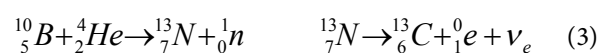
W odkryciu neutronu udział „pośredni” miało więcej osób. Historia odkrycia neutronu zaczęła się od eksperymentu, jaki w 1930 r. przeprowadzili niemieccy fizycy, Walther Bothe i Herbert Becker.



Stwierdzili oni ze zdumieniem, że przy bombardowaniu berylu (1.1) cząstkami  $\alpha$  z radu powstaje promieniowanie o dużej energii, znacznie bardziej przenikliwe niż zwykłe promieniowanie  $\gamma$ . Po tym eksperymencie Frédéric i Irène Joliot-Curie postanowili badać „promieniowanie berylowe” i odkryli, że wyrzuca ono protony z parafiny (lub innych substancji bogatych w wodór). Doszli w końcu jednak do wniosku, że jest to promieniowanie  $\gamma$ , a wyrzucanie protonów jest wynikiem rozpraszania Comptona tych fotonów. Rachunki teoretyczne dawały bardzo niewielkie prawdopodobieństwo podobnego procesu. Mimo to Frédéric i Irène Joliot-Curie zdecydowali ogłosić swoje wyniki z taką właśnie konkluzją. Ich artykuł ukazał się 28 stycznia 1932 r. Jak się okazało, niewłaściwie zinterpretowali wyniki swoich doświadczeń i odkrycie neutronu „przeszło im koło nosa”. Jednak identyfikacji neutronu dokonał Chadwick w 1932 r. [w reakcji (1.1)] i jemu przypisuje się odkrycie neutronu.

Kolejne badania Frédérica i Irène Joliot-Curie przyniosły efekt w postaci uzyskania fotografii pary elektron-pozyton uzyskanej w komorze Wilsona. Był to przykład produkcji pary cząstka-antycząstka przez kwant  $\gamma$  o dostatecznie dużej energii. Niestety szybciej udało się udokumentować to C. D. Andersonowi za pomocą fotografii pozytonu w komorze Wilsona umieszczonej w polu magnetycznym. Zakrzywienie torów cząstek naładowanych w tym polu magnetycznym pozwalało ocenić ich pęd oraz znak ładunku. Uzyskany ślad na zdjęciu miał większą krzywiznę, a więc mniejszy pęd, w górnej części komory. Dowodziło to, że cząstka, która zostawiła ten ślad, poruszała się z dołu do góry i miała ładunek dodatni.

W 1934 r. Frédéric i Irène Joliot-Curie przeprowadzili reakcje jądrowe i odkryli sztuczne pierwiastki promieniotwórcze:



W styczniu 1934 roku Irène Curie wraz z mężem ogłosili odkrycie sztucznej promieniotwórczości – nowego zjawiska. Tego dnia Frédéric Joliot powiedział: „Z neutronem spóźniliśmy się, z pozytonem spóźniliśmy się. Teraz jesteśmy na czas.” Udowodnili oni, że pierwiastek można zmusić do wyzwolenia pewnej części energii na drodze rozpadu radioaktywnego. Pierwiastki takie jak glin (1.2), bor (1.3) czy magnez (1.4) po zbombardowaniu promieniowaniem  $\alpha$  stają się źródłem innego promieniowania, zaczynają się zachowywać jak pierwiastki promieniotwórcze. Po usunięciu źródła promieniowania  $\alpha$  pierwiastki te emitują przez pewien czas dodatnie elektrony (pozytony).

Radość odkrycia przyćmił jednak pogarszający się stan zdrowia Marii Curie-Skłodowskiej. Wielka uczona zmarła 4 lipca 1934 roku na skutek choroby, spowodowanej długoletnią pracą z substancjami promieniotwórczymi. Po śmierci matki, Irène przejęła wiele jej funkcji. Objęła kierownictwo w Instytucie Radowym, gdzie dalej badała własności pierwiastków promieniotwórczych.

Odkrycie sztucznej promieniotwórczości przyniosło Frédéricowi i Irène Joliot-Curie w 1935 roku Nagrodę

Nobla w dziedzinie chemii. Jednocześnie nadało nowy kierunek działań nie tylko w fizyce i w chemii, ale również w biologii, medycynie i technice. Od 1936 roku Frédéric i Irène Joliot-Curie nie pracowali już wspólnie, po tym jak Joliot dostał profesurę w College de France.

Pod koniec lat 30. XX wieku Irène została podsekretarzem stanu ds. badań naukowych przy rządzie Francji, a w 1937 roku objęła Katedrę Fizyki Ogólnej i Promieniotwórczości na Sorbonie. W trakcie 34 lat swojej pracy naukowej, Irène Joliot-Curie opublikowała ponad trzydzieści prac naukowych, większość ogłosiła wspólnie z mężem. W 1946 roku napisała monografię o promieniotwórczości. Należy jej także zawdzięczać redakcję i pośmiertne wydanie „Radioactivity” autorstwa Marii Curie-Skłodowskiej.

Irène Curie-Joliot mimo silnie absorbującej pracy naukowej, zajmowała się również działalnością społeczno – polityczną, choć tak jak matka nie należała do żadnej partii. Angażowała się w działania na rzecz pokoju na świecie. Efektem tego było wybranie jej członkiem Światowej Rady Pokoju w 1950 roku, na II Światowym Kongresie Pokoju. Już w czasie studiów uniwersyteckich wstąpiła do Związku Kobiet Francuskich, by walczyć o równouprawnienie swojej płci. Interesowały ją również sprawy nauczania i wychowania młodzieży studiującej. Za zasługi naukowe wiele uniwersytetów nadało jej doktorat honorowy, w tym polskie wyższe uczelnie: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (1950 r.) i Uniwersytet Jagielloński w Krakowie (1951 r.). Irène Joliot-Curie darzyła życzliwość polskich naukowców. Kilkakrotnie odwiedzała Warszawę, dając szereg dowodów swej szczerzej przyjaźni do polskiej nauki. Wspierała odbudowę zniszczonych w czasie wojny polskich placówek naukowych.

W ostatnich latach swojego życia Irène podupadła na zdrowiu. Wieloletni kontakt z substancjami promieniotwórczymi pozostawił po sobie negatywny ślad. Podobnie jak matka, zmarła na białaczkę. 17 marca 1956 roku we Francji ogłoszono dzień żałoby narodowej. Dzieci państwa Joliot-Curie, córka Hélène i syn Pierre, także zostali uznanymi naukowcami.

#### Literatura:

Andrzej Kajetan Wróblewski, *Historia fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011

Catherine M.C. Haines, *International Women in Science: A Biographical Dictionary to 1950: Irena Joliot-Curie*

Cezary Pawłowski, *Irena Joliot-Curie 1897-1956*, Postępy Fizyki, Zeszyt 4, str. 367 (<http://www.ifpan.edu.pl/ON-1/Historia/>)

F. Joliot and Irena Joliot-Curie, *Nobel Lecture in Chemistry*, 1935 Elsevier Publishing, Co., Amsterdam, 1966)

Irena Joliot-Curie, *Naturalne pierwiastki promieniotwórcze*, Wydawnictwo Naukowe PWN 1954

Magdalena Gawin, *Niezwykłe kariery*, Academia – Magazyn Polskiej Akademii Nauk, 4/11 (28)

(<http://www.academia.pan.pl/dokonania.php?id=649&jzyk=pl>)

<http://www.if.pw.edu.pl/~pluta/pl/dyd/mjtj/zal1/pz03/budzilo/4g.htm>

---

**Biografia: Irene Joliot-Curie** jest oparta na **Tle historycznym: Atomy** napisanym przez Petera Heeringa.

---

**Biografia: Irene Joliot-Curie** została napisana przez Wojciecha Olszewskiego przy wsparciu Komisji Europejskiej (projekt nr 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) i Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych. Publikacja odzwierciedla jedynie poglądy autorów i Komisja Europejska nie może być odpowiedzialna za jakiegokolwiek wykorzystanie oparte na informacjach w niej zawartych.

---