

Ernesta atom jądrowy

Ernest Rutherford urodził się w Nowej Zelandii, w ubogiej rodzinie rolniczej w 1871 roku. Gdy młody "Ern", jak nazwała go jego rodzina, otrzymał swoją pierwszą książkę naukową w wieku dziesięciu lat, był nią bardzo zafascynowany, niemniej jednak musiał nadal pomagać w pracach gospodarskich. Był bardzo pilny i udało mu się uzyskać stypendia uniwersyteckie. Podczas swoich studiów uniwersyteckich w Nowej Zelandii poszerzał swoją wiedzę i wynalazł wysokiej częstotliwości obwody elektryczne. Pracował także z falami radiowymi. Po uzyskaniu dyplomu magistra, szukał pracy jako nauczyciel w szkole. Oczywiście, nie był w tym bardzo dobry, ponieważ nawet po trzeciej próbie, nie mógł dostać stałej pracy. Kiedy zakochał się w pięknej Marii Newton zdecydował, że bez dobrej jego pracy, nie mogą sobie pozwolić na ślub. Ponieważ nie znalazł pracy, wrócił z powrotem do gospodarstwa rodziców, aby im pomagać.

W tym samym czasie, Ernest złożył podanie o naukowe stypendium badawcze, dzięki któremu będzie mógł pracować nad doktoratem na całym świecie. Był na polu kopania ziemniaków, gdy jego matka przybiegła z wiadomością, "Ern, nie będziesz mógł w to uwierzyć - otrzymałeś stypendium! ..." Dwudziestoczteroletni Ern upuścił łopatkę do wykopywania ziemniaków i powiedział: "To ostatni ziemniak, którego ja kiedykolwiek będę kopał!" Co za wspaniałe łut szczęścia. Chociaż zajął on drugie miejsce w konkursie stypendialnym, nagroda została przyznana jemu, ponieważ zwycięzca nie zdecydował się na przyjęcie stypendium.

Drugi ważny punkt zwrotny w jego życiu nastąpił, gdy wybrał profesora JJ Thompsona (nazywanego jako JJ przez jego uczniów) z Laboratorium Cavendisha Uniwersytetu w Cambridge, jako promotora jego doktoratu. Uniwersytet Cambridge ustanowił właśnie nowy tytuł "doktora filozofii", a Rutherford był wśród pierwszych kilku osób, którzy ten tytuł otrzymali. W roku 1898, w wieku lat 27, dzięki poparciu JJ, Rutherford uzyskał swoją pierwszą pracę jako profesor na Uniwersytecie McGill w Montrealu, w Kanadzie. Wreszcie, był także w stanie poślubić swoją ukochaną Mary, która czekała na niego cały czas.

Na McGill, Rutherford dokonał pierwszego wielkiego odkrycia, że atom składa się z części, a jego postać może się zmieniać. Jednym z elementów atomu, który odkrył i zidentyfikował była cząstka alfa, będąca po prostu atomem helu bez elektronów. Jego odkrycia w tej dziedzinie zostały uznane za tak ważne, że w 1908 roku

otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii za "badania dotyczące rozpadu pierwiastków oraz chemii substancji promieniotwórczych". Dzięki temu został powołany do Manchesteru w Anglii, aby przyjąć stanowisko profesora, szefa fizyków.

Pewnego wiosennego dnia, w marcu 1909 roku Ernest Rutherford siedział przy biurku, pogrążony w myślach. Zdawał sobie sprawę, że osiągnął on sukces, o którym inni naukowcy mogli tylko pomarzyć – otrzymał Nagrodę Nobla w wieku 37 lat! Dlaczego więc, mam nadal dręczące mnie myśli niezadowolenia? „Mimo odkrycia, nadal nie mam pojęcia o tym, jak naprawdę wygląda atom,” pomyślał. "I na pewno nie akceptują teorii JJ, że atom jest jakaś kroplą z pozytywnym i negatywnym rozproszonym ładunkiem, mniej lub bardziej równomiernie." Jego myśl wróciła do eksperymentu z rozpraszaniem wiązki cząstek alfa na na płycie miki i rejestrowaniem obrazu wiązki z drugiej strony na kliszy. Jeżeli powinien być ostry, jasny punkt, to nie był, był rozmyty. Dlaczego? Pewnie serce atomu może być dodatnim ładunkiem skoncentrowanym na małym obszarze, czy może?... Czy cząstki alfa odskakują jak kulki od centrum atomu?... Myśli Rutherforda zostały przerwane przez delikatne pukanie do drzwi. "Wejź!" Jego głos zagrzmiał. Jego współpracownik naukowy, Hans Geiger, wszedł z młodym człowiekiem, którego Rutherford nie spotkał wcześniej.

„Profesor, to Ernest Marsden, jeden z naszych studentów, który szuka licencjackiego projektu badawczego. Uczyłem go metod z zakresu radioaktywności. Czy uważasz, że może on rozpocząć mały projekt badawczy z nami?" Hans

mówił z silnym niemieckim akcentem, ponieważ niedawno przyjechał z Niemiec w celu podjęcia stypendium badawczego Johna Herlinga w Manchesterze, aby pracować z Rutherfordem.

Myszę, że to dobry pomysł, pod warunkiem, że Ernest jest chętny do mozolnej pracy, obserwowania scyntytacji (iskrzeń)". "Scyntytlacje, proszę Pana? Co to jest?" Wyjąkał Ernest. "Są to małe błyski światła, obserwowane gdy cząstki alfa uderzają w ekran fluorescencyjny. Oczywiście, że nie zobaczysz ich bez użycia mikroskopu, a twoje oczy nie mogą ich wykryć, chyba że najpierw usiądziesz w całkowitej ciemności przez co najmniej pół godziny z otwartymi oczami. Następnie, musisz być przygotowany, aby spojrzeć przez mikroskop i mieć otwarte oczy bez mrugnięcia przez co najmniej dwie minuty i w tym czasie policzyć wszystkie widoczne błyski. To nie jest łatwe."

„Szanowny Panie, jestem gotów," odpowiedział młody Marsden. Rutherford miał błysk natchnienia. "Wobec tego Marsden, dlaczego nie mamy poszukać tutaj cząstek alpha, które są rozpraszane pod dużymi kątami? To nigdy nie zostało zrobione wcześniej." "Zgoda," powiedział Geiger.

"Wówczas pójdziemy dalej," odpowiedział, Rutherford, a Marsden skinął głową. Rutherford jednakże miał zakłopotany wyraz twarzy. Nie powiedział jednak, że nie miał pewności, że Marsdenowi to się uda. Co, jeśli nie? Jak to wpłynie na przyszłe studia studenta?

Trzy dni później, Rutherford, jak zwykle siedział przy biurku i pisaniu, ale zostało to przerwane przez głośnie pukanie do drzwi. Rutherford skoczył, jego koncentracja została zaburzona. "Wejź!" Powiedział swoim zwykłym, grzmiącym głosem.

Drzwi otworzyły się i wkroczył Geiger, był oczywiście podekscytowany. "Panie Profesorze, Profesorze, zrobiliśmy najbardziej niesamowite odkrycie-niektóre cząstki alfa odbijają się do tyłu, w kierunku źródła!"

Przez chwilę Rutherford stracił mowę... Potem odpowiedział: "Hans, wyjaśnijmy to sobie!" Geiger kontynuował: "Użyliśmy radowego źródła do bombardowania cząstkami alfa złotej folii zamontowanej na cienkiej szklanej płytce

i zaobserwowaliśmy, że... około jedna na dwadzieścia tysięcy cząstek alfa ma kierunek zmieniony w takim stopniu, że ponownie pojawia się na stronie, z której padała."

Rutherford był oszołomiony. "To jest niesamowite. Jeśli atom jest rzeczywiście taki, jak mówi JJ, to, byłoby to równoważne sytuacji, w której strzelając 15-calowym pociskiem artyleryjskim osiągnie się cel i pocisk odbije się z powrotem w kierunku strzelca!" Geiger roześmiał się, "Nie myślałem o tym zupełnie w ten sposób ..."

Oczy Rutherforda zaszklily się jak mówił sam do siebie: "To oznacza, że musimy rzeczywiście zrewidować nasz obraz atomu. Zastanawiam się Geiger przerwał mu, "Proszę Pana, powinniśmy zakończyć eksperyment i opisać go do publikacji?" "Tak, rzeczywiście. Zróbmy to z całym pośpiechem."

Kolejne dwa lata minęły jak powiew wiatru, z doświadczeniem po doświadczeniu, ujawniając więcej szczegółów na temat rozpraszania cząstek alfa podczas przechodzenia przez materię.

To była niedziela przed Bożym Narodzeniem w 1911 roku i Rutherfordowie postanowili zaprosić na świąteczną kolację swoich przyjaciół i znajomych. Po kolacji, pani Rutherford serwowała tradycyjny świąteczny budyń ze śliwkami. Zamiast jeść, Rutherford po prostu wpatrywał się w budyń.

Czy coś się stało, kochanie? Dlaczego nie możesz jeść budyń?" Zapytała Pani Rutherford. Rutherford nietypowo zignorował jej pytanie, a zamiast tego zaczął mówić z podnieceniem: "Teraz widzę, dlaczego to Model JJ nie może być prawdziwy i jak atom musi wyglądać. To nie może być tak jak w tym budyń złożonym z ładunków dodatnich, takich jak śliwki i ujemnych ładunków, takich jak masa budyńowa. Ładunek dodatni musi być skoncentrowany w małym obszarze w centrum, a ładunek ujemny musi być rozłożony być może, jak chmura wokół centrum."

Goście obiadu byli pod wrażeniem poglądu Rutherforda i animowanej rozmowy, która miała miejsce. Następnego dnia rano w laboratorium Rutherford spotkał się z Geigerem, jak zwykle. Triumfalnie, Rutherford ogłosił: "Hans, wiem jak atom wygląda i jak musimy wyjaśnić tak duży

rozrzut cząstek alfa. Większość masy atomu skoncentrowana jest w pobliżu centrum, jako ładunek dodatni, a ujemny ładunek w postaci elektronów jest znacznie mniejszy i bardziej oddalony od centrum.”

Geiger się nieco zaniepokoił się. "Panie Profesorze, to jest z pewnością rewolucyjny pomysł i nie będzie przyjęty zbyt łaskawie przez JJ".

Pewność brzmiała w głosie Rutherforda. "Jeśli JJ nie przedstawił argumentów na słuszność swojej teorii, będzie musiał przyznać, że mam rację, ponieważ bardzo mocne dowody świadczą przeciw niemu."

Rutherford opublikował szczegóły swojego nowego modelu atomu, ale na początku niezbyt wiele osób w niego wierzyło. Pozostało tak do reakcji Nielsa Bohra, który dołączył do Rutherforda i opracował model atomu Bohra, który był udoskonaleniem idei Rutherforda i pierwszym modelem, który wyjaśnił atom w sposób zgodny z wszystkimi znanymi obserwacjami.

Tak, to jest opowieść o tym jak powstała idea jądrowego atomu, ale dopiero dwa lata później Rutherford pierwszy użył słowa "jądro", aby opisać centrum atomu.

Literatura:

- Geiger, H., & Marsden, E. (1909). On a diffuse reflection of the alpha particles. *Proceedings of the Royal Society of London A*, 82, 495–500.
- Moon, P. B. (1974). *Ernest Rutherford and the Atom*. London: Priory Press Limited.
- Niaz, M. (1998). From cathode rays to alpha particles to quantum of action: A rational reconstruction of structure of the atom and its implications for chemistry textbooks. *Science Education*, 82, 527–552.
- Reeves, R. (2008). *A Force of Nature: The frontier Genius of Ernest Rutherford*. New York, N.Y.: W. W. Norton & Company, Inc.
- Rutherford, E. (1911). The scattering of alpha and beta particles by matter and the structure of the atom. *Philosophical Magazine*, 21, 669–688.
- Wilson, D. (1983). *Rutherford: Simple genius*. Cambridge, MA: MIT Press.

Opowiadanie: Ernesta atom jądrowy zostało napisane na podstawie **Tła historycznego: Atomy** autorstwa Petera Heeringa oraz **Biografii: Ernest Rutherford** napisanej przez Elżbietę Kawecką i Martę Kawecką.

Opowiadanie: Ernesta atom jądrowy zostało napisane przez Stephen Klassen i Cathrine Froese Klassen przy wsparciu Komisji Europejskiej (projekt nr 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) i Uniwersytetu w Winnipeg, Kanada. Publikacja odzwierciedla jedynie poglądy autorów i Komisja Europejska nie może być odpowiedzialna za jakiegokolwiek wykorzystanie oparte na informacjach w niej zawartych.