

W 1999 roku, Ahmet Zewail otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie Chemii za pracę w dziedzinie femtochemii, tzn. rozwoju technik, przy użyciu których możliwe jest wykonanie "zdjęć" reakcji chemicznych w skali femtosekund, czyli jednej tysięcznej jednej milionowej jednej milionowej części sekundy. W XXI wieku marzeniem naukowców jest obserwacja złożonej dynamiki kwantowej w skalach niższych niż femtosekundowa i nanometrowa w układach fizycznych, chemicznych czy biologicznych. W nauce attosekundowej ultrakrótkie impulsy laserowe oddziałują na materię tworząc jeszcze krótsze, attosekundowe (czyli tysiącrotnie krótsze od femto) impulsy promieniowania nadfioletowego czy wręcz Roentgenowskiego, oraz elektrony obdarzone zadziwiająco wysoką energią kinetyczną. Attosekundowe impulsy promieniowania nadfioletowego-Roentgena mogą być wykorzystane do badania dynamiki atomów, molekuł, ciał stałych, dwuwymiarowych powierzchni, takich jak grafen, biocząsteczek, biokompleksów itp.

Ten wniosek skupia się na rozwijaniu teorii i eksperymentów w celu zrozumienia istoty fizyki grającej rolę w wyżej wymienionych procesach, w szczególności w kontekście efektów wielociałowych, które były dotychczas zaniedbywane w standardowych modelach. Naszym głównym celem jest zrealizowanie marzenia: zaobserwowanie złożonej dynamiki kwantowej w skalach niższych niż femtosekundowa i nanometrowa. Pozwoli to na zrozumienie niezliczonych zjawisk grających kluczową rolę w procesach chemicznych, bio-fotonicznych czy biologicznych.