

ஹைசென்பர்க் விதி அல்லது தத்துவம் என்பது குவாண்டம் இயற்பியலில் ஒரு அடிப்படை தத்துவம். இதனை ஆங்கிலத்தில் "Heisenberg Uncertainty Principle" என்று சொல்வார்கள். இதைப் பற்றிய சில விவரங்களைப் பார்க்கலாம்.

Uncertainty என்பதை 'ஹைசென்பர்க்' என்று மொழிபெயர்க்கலாம். இதனைவிட சிறப்பான வார்த்தை தெரிந்தால் சொல்லவும், மாற்றி விடலாம். ஜெர்மனியை சேர்ந்த ஹைசென்பர்க் அபிப்பிராயம்

என்பவர் இதை கண்டுபிடித்தார். இவர் 1927ல் இந்த தத்துவத்தை கண்டு பிடித்தார். அப்போது இவருக்கு வயது 26 ஆகும். இந்த கண்டுபிடிப்பிற்காக 1932ல், 31 வயதில் ஹைசென்பர்க் கிடைத்தது.

இவர் 1929ல் இந்தியாவிற்கு வந்திருக்கிறார். ஆனால் அதுபற்றிய வேறு விவரங்கள் எனக்கு கிடைக்கவில்லை. 1933ல் ஹிட்லர் ஜெர்மனியை ஆட்சி செய்த சமயம். இவர் புரோமோஷன் வரும்பொழுது நாஜி SS இடையீடு செய்து தடுத்து விட்டது. இவர் கிறிஸ்துவர் என்றாலும் 'யித மனப்பான்மை கொண்டவர்' என்று வேறு ஒரு பத்திரிகை எழுதியது. ஆனால், அதற்கு அப்புறம் வேறு தொந்தரவு கொடுக்கவில்லை.

பிறகு 1939ல் இரண்டாம் உலகப் போரின் பொழுது, ஜெர்மனி அணு ஆயுதம் தயாரிக்க முயற்சி எடுத்தது. அதில் இவரும் இயற்பியல் அறிஞர் என்ற முறையில் பங்கெடுத்தார். அமெரிக்கா போரில் வென்ற பிறகு, 1945 மே மாதம் முதல் 1956 ஜனவரி வரை இங்கிலாந்தில், வீட்டில் சிறை போல ஒரு பண்ணை வீட்டில், சிறை வகைக்கப்பட்டார். இவரது நேரம், ஜெர்மன் அதிகாரிகளிடம் இருந்தும் தொல்லை, ஆங்கிலேயர்களிடம் இருந்தும் தொல்லை! பிறகு விடுதலை செய்யப்பட்ட பிறகு, ஜெர்மனிக்கே திரும்ப வந்து, இயற்பியல் துறையில் பல ஆராய்ச்சி மையங்களுக்கு (research instituteகளுக்கு) தலைமை தாங்கி சிறப்பாக நடத்தினார். இறுதியில் 1976ல், 74 வயதில் கான்சரால் இறந்தார்.

சரி, ஆளபை பற்றிய கதை படிச்சாச்சு, இவரது தத்துவம் என்ன சொல்கிறது? நாம் நமது அனுபவத்தில் "எந்த ஒரு பொருளை எடுத்தாலும், அது எந்த இடத்தில் இருக்கிறது என்று சொல்ல முடியும். அது எவ்வளவு வகைத்தில் செல்கிறது என்று சொல்ல முடியும். அல்லது அந்தப் பொருள் அசையாமல் அப்படியே இருக்கிறது என்று கட்ட சொல்ல முடியும்." என்று நினைக்கிறோம். அதை மிக மிகத் துல்லியமாக சொல்ல முடியும் என்றும் நினைக்கலாம்.

ஒரு பொருளின் திசை வகைத்தையும் (velocity), நிறையையும் (mass) பெருக்கினால் வருவது 'உந்தம்' என்று சொல்லப்படும். ஆந்திலத்தில் இது 'momentum' ஆகும். பொருளின் நிறையை மிகத் துல்லியமாக சொல்ல முடியும். அது மாறாதது ஹைசென்பர்க்:

- சார்பியல் கொள்கை என்ற ரிலேட்டிவிட்டி/relativity படி நிறை மாறக்கூடியது. குவாண்டம் இயற்பியலின் அடிப்படையில் நிறை மாறாதது. இங்குதான் இந்த இரண்டு

Written by

Saturday, 20 September 2008 17:17 -

தியரிக்கையையும் ஒத்துப்போகச் செய்ய முடியவில்லை

சரி, இப்போதகைக்கு, ஒரு பொருளின் நிறை மாறாதது என்று வதைத்துக் கொள்வோம். அதன் திசைவேகத்தைத் துல்லியமாக அளக்க முடிந்தால், அந்தப் பொருளின் 'உந்தம்' எவ்வளவு என்பதைத் துல்லியமாக சொல்ல முடியும் இல்லையா? அந்தப் பொருள் அசையாமல் இருக்கிறது என்றால், அதன் திசைவேகம் பூஜ்யம் என்று சொல்லலாம். அதன் உந்தமும் பூஜ்யம்தான்.

ஆனால், ஹைசன்பர்க் கொள்கைப்படி ஒரு பொருளின் இடத்தையும், உந்தத்தையும் மிக மிக துல்லியமாக சொல்ல முடியாது. இந்த இரண்டு விஷயங்களையும் ஒரே சமயத்தில் (simultaneously) அளந்தால் அதில் சில inaccuracy என்ற 'கொஞ்சம் முன்னால் பின்னால்' என்று சொல்லக் கூடிய தவறுகள் இருக்கும். இடத்தைத் துல்லியமாக சொன்னால், உந்தத்தைத் துல்லியமாக சொல்ல முடியாது. உந்தத்தைத் துல்லியமாக சொன்னால், இடத்தைத் துல்லியமாக சொல்ல முடியாது என்று சொன்னார். இதற்கு ஒரு சமன்பாடும் கொடுத்தார். இது $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$ என்று சொல்லப்படும்.

இதில் Δx என்பது இடத்தில் இருக்கும் 'தவறு'. எடுத்துக்காட்டாக, "இந்தப் பொருள் இருக்கும் இடத்தை கணிக்கும் பொழுது 1 மி.மீ. முன்ன பின்ன இருக்கலாம், ஆனால் அதைவிட மோசமாகாது" என்று சொல்லலாம். Δp என்பது, அதன் உந்தத்தில் இருக்கும் தவறு. இந்த இரண்டையும் பெருக்கினால் வரும் 'மொத்த தவறு' h என்ற ஒரு constant ஆகவோ அல்லது அதைவிட அதிகமாகவோதான் இருக்கும்.

இந்த h என்பது மிக மிக சிறிய எண். அதனால், பெரும்பாலான சமயங்களில் இது நமக்குத் தெரியாது. ஆனால் எலக்ட்ரான் போன்ற சிறிய துகள்களின் இடத்தையும் வேகத்தையும் கணிக்கும் பொழுது இது நடவிலை வருகிறது.

இந்த கொள்கையின் பொருள் என்ன? இது ஒரு பெரிய களேவி. ஐன்ஸ்டீனை அவர்கள் இந்தக் கொள்கை 'நம்மால் இடத்தையும் உந்தத்தையும் சரியாகத் துல்லியமாக அளக்க முடியாது' என்று தான் சொல்ல வேண்டும் என்று நம்பினார். ஆனால் நீல்ஸ் போர் (Niels Bohr) போன்ற விஞ்ஞானிகள், 'ஒரு பொருளுக்கு இடம் மற்றும் உந்தம் என்பதே துல்லியமாகக் $\Delta x = 0$, $\Delta p = 0$ இல்லாமல் இருக்கிறது' என்று சொன்னார்கள். இது நினைப்பதற்கு மிகக் கடினமானது.

ஐன்ஸ்டீனுக்கு இது பிடிக்கவில்லை. அவருக்கு கடவுள் நம்பிக்கை உண்டு. "கடவுள் இவ்வாறு வதைத் திருக்க மாட்டார்", ஒரு வேளை நமது புத்திசாலித்தனத்திற்கும் அறிவிற்கும் வேண்டாமானால் கடவும் வரையறை வதைத் திருப்பார், ஆனால் ஒரு பொருள் எந்த இடத்தில் இருக்கிறது என்பது கடவுளுக்குத் துல்லியமாகத் தெரியும்" என்பது அவர் நம்பிக்கை. நீல்ஸ் போர், ஃபெய்ன்மன் (Feynmann) ஆகியோர் கடவுளைப் பற்றி என்ன நினைத்தார்கள் தெரியாது, ஆனால் "ஒரு பொருளுக்கு இடம் மற்றும் உந்தம் ஆகியவை மிகத் துல்லியமாக இருக்காது, இருந்தால் தானே நம்மால் அளக்க முடியுமா இல்லையா என்ற களேவி வரும்" என்று நம்பினார்கள். இப்போதும் பெரும்பாலான விஞ்ஞானிகளின் நம்பிக்கை, புரிதல் இதுதான். நீங்கள் குவாண்டம் இயற்பியல் பற்றி

Written by

Saturday, 20 September 2008 17:17 -

முகத்தைப் பின்பு பூதங்களில் பித்தால், இப்பித்தான் இருக்கும்.

இந்தக் கொள்கையினால் நமக்கு என்ன பயன்? என்ன பாதிப்பு? சில நாட்களில் அடுத்த பதிவில் எழுதுகிறேன்.

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/08/blog-post_28.html