



२०२२ चे भौतिकशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक ऍलन
आस्पेक्ट (इकोले) पॉलिटैक्निक, फ्रान्स), जॉन एक.
क्लॉजर (अमेरिका) आणि अँटोन झेलिंगर
(व्हिएन्ना विद्यापीठ, ऑस्ट्रिया)

- डॉ. मिलिंद भंडारे

२०२२ चे भौतिकशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक रॉलेन आस्पेक्ट (इकोले पॉलिटैक्निक, फ्रान्स), जीन एक. क्लॉजर (अमेरिका) आणि अँटोन झेलिंगर (व्हिएन्ना विद्यापीठ, ऑस्ट्रिया) यांना “ एटांगेल्ड फोटॉन, बेल असमानतेचे उल्लंघन आणि नाविन्यपूर्ण कंत्राटम माहिती विज्ञान यांवरील प्रयोगांसाठी “ संयुक्तपणे प्रदान करण्यात आले आहे.

भौतिकशास्त्रात कणांची प्रत्येक प्रणाली एकमेकांवर अवलंबून असते. एक कणाची अवस्था दुसऱ्या कोणत्याही (आणि) कितीही दूरच्या) कणांच्या अवस्थेशी जोडलेली असते. एकाची अवस्था बदलली की त्याचा थेट दुसऱ्याच्या अवस्थेवर परिणाम होतो. एकमेकांवर होणारा हा परिणाम पुंज भौतिकशास्त्राच्या (क्वांटम मेकॅनिक्स) गुणधर्मानुसार होतो व तिथे सापेक्षतावा- दयाच्या नियमांचे उल्लंघनही होतोच नाही. विश्वात अशा अनंतानंत पदार्थांच्या अवस्था असतात, त्या प्रत्येकाचा प्रत्येकावर प्रभाव असतो, म्हणून त्याला गुंतागुंत नैसर्गिकरित्या उद्भवते. ट्रिलियन म्हणजेच एकावर बारा शून्य इतकीसंख्या इतके कण एटांगेल्ड होऊ शकतात. साही जुळ्या मुलांचे उदाहरण घेतल्यास हे समजू शकते. असे मानले जाते की जुळ्यांपैकी जर एखाद्याला दुखापत झाली तर दुसऱ्याला, शारीरिकरित्या दुखापत झाली नसेल पण वेदना जाणवते. त्याचा असा अर्थ काहीतरी आहे जो त्यांना अदृश्यपणे जोडतो, असे म्हटले जाते की भौतिकशास्त्र त्याचा सिद्धांत आणि प्रयोगांद्वारे अदृश्य दृश्यमान बनवते. या वर्षाच्या नोबेल आविष्काराने त्या अदृश्यतेवर प्रकाश टाकला, असे म्हटल्यास चुकीचे ठरणार नाही. दूरवर असूनही या एकमेकात गुंतलेल्या कणांमध्ये असलेल्या परस्परसंबंध हा क्षुप्या गोष्टीमुळे (हिडन व्हेरिएबल्स) असावा हा असा कित्येक वर्षे कयास होता. १९६० च्या दशकात, जॉन स्टीवर्ट बेल यांनी याबाबत एका गणितीय असमानता विकसित केली होती. बेल च्या



असमानतेनुसार जर व्हेरिएबल लपवलेले असतील तर मोठ्या संख्येच्या मोजमापाच्या (दोन वेगवेगळे कण, त्यांच्या अवस्था, उजी इ. यांना मोजमाप) परिणामांमधील परस्परसंबंध कधीही एक विशिष्ट मूल्यापेक्षा जास्त होत नाही. तथापि, क्वांटम मेकॅनिक्स असा अंदाज आहे की विशिष्ट प्रकारचा प्रयोग बेल च्या असमानतेचे उल्लंघन करेल, ज्यामुळे अन्यथा शक्य होईल त्यापेक्षा मजबूत सहसंबंध निर्माण होईल.

जॉन क्लॉझरने जॉन बेलच्या कल्पना विकसित केल्या, ज्यामुळे एक सहज साध्या प्रकारचा प्रयोग केला गेला. जेव्हा त्याने मोजमाप घेतले तेव्हा त्यांनी स्पष्टपणे बेल असमानतेचे उल्लंघन केले व क्वांटम मेकॅनिक्सची जागे समर्थन दिले. याचा अर्थ असा की क्वांटम मेकॅनिक्सची जागी लपलेली चल (हिडन व्हेरिएबल) वापरणाऱ्या सिद्धांनाव्दारे बदलली जाऊ शकत नाही. जॉन क्लॉजरच्या प्रयोगाअंती राहिलेल्या काही त्रुटी ऍलेन आस्पेक्ट यांनी नवीन सेटअप विकसित करून दूर केल्या.

७३