காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

இவ்விடத்தில் அறிவியலில் இருந்து சிறு இடைவேளை பெற அனுமதியுங்கள்.

தேனினும் இனிய தமிழ் மொழியில் மிகுந்த அர்த்தங்களைச் சுமக்கும் பலப்பல சொற்கள் உண்டு. அவற்றுள் ஒன்றுதான் “கற்பு” என்ற சொல். கேட்ட அனைத்தையும் கொடுத்து மகிழ்கின்ற தன்மைக்குத்தான் “கற்பு” என்று பெயர். அதைக்கொண்டுதான் “கற்பக மரம்” என்ற சொல் விளைந்தது. தன்னிடம் யாரொருவர் எதைக் கேட்டலும் அனைத்தயும் கொடுத்து மகிழ்கின்ற மரமே கற்பக மரம். “கற்பு” என்ற தன்மையையே அகமாகக் கொண்ட மரம். வாழ்க்கையில் இருளை நீக்கி ஒளியேற்றி அனைத்தையும் அளித்து மகிழ்ந்து அந்த சேவையில் தன்னை முழுவதுமாக அர்ப்பணிப்பது ‘கற்பூரம்”. இவற்றைப்போலவே தேடுகின்ற அனைத்தையும் முழுமையாக அளித்து மகிழ்ச்சியை விளைவிப்பது “கற்பனை”. ஐன்ஸ்டீன் கற்பனைப் பரிசோதனைகளில் கிடைத்த முடிவுகளை ஏற்றுத்தான், அரிய பல உண்மைகளைக் கண்டறிந்தார். மனித வரலாற்றில் ஆக்கபூர்வமாக நிகழ்த்தப்பெற்ற அறிதல், செயல்புரிதல் அனைத்தும் முதலில் ”கற்பனை”யில் பெறப்பட்டவைதானே?

தமிழ் தேனினும் இனியதுதான்! இனி நம் அறிவியல் பயணத்தைத் தொடர்வோம்.

ஈர்ப்பு விசையின் செயல்பாடு காரணமாக பொருட்கள் பூமியை நோக்கி விழும்போது அவைகளின் விழுகின்ற வேகம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் அதிகரித்துக்கொண்டே செல்கிறது. இந்த வேக அதிகரிப்பில் ஒரு சிறப்புத் தன்மை இருக்கிறது. அதாவது, இந்த வேக அதிகரிப்பு –முடுக்கம்- விழுகின்ற பொருட்கள் யாவற்றுக்கும் – அவற்றின் பொருண்மைகள் எந்த அளவிற்கு வேறு வேறாக இருந்தாலும் – ”முடுக்கம்” ஒரெ அளவு

1 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

கொண்டதாக இருக்கிறது. ஈர்ப்பு விசையின் செயல்பட்டின் இந்த சிறப்புத் தன்மை மற்றொரு முக்கியமான உண்மையை வெளிப்படுத்துகிறது. அதாவது, ஈர்ப்பு விசையின் செயல்பாட்டால் பூமியை நோக்கி விழுகின்ற பொருட்கள் “முடுக்கத்தில் இருக்கும் ஒரு முப்பரிமாண ஒப்பீட்டுச் சட்டத்தின்” பண்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும் விழுகின்ற பொருட்களுக்கு இடையே உள்ள இயற்பியல் உறவுகள், ஒரு அசைவற்ற நிகர்நிலை முப்பரிமாண ஒப்பீட்டுச் சட்டத்தின் பண்புகளையே வெளிப்படுத்துகின்றன. எளிமையான சொற்களில் சொல்வதானால், ஈர்ப்பு விசையால் விழுகின்ற பொருட்கள் அனைத்தும் ஒரு முடுக்க வேகத்தில் தொடர்ந்தாலும் அந்தப் பொருட்கள் மட்டும், தமக்குள்ளே, ஒப்பீட்டளவில் “அசைவற்ற நிலை”யில் தான் தொடர்ந்து இருக்கின்றன. காலம்-வெளி-பொருட்கள் ஆகியவற்றிக்கிடையே உள்ள உறவு - முரண்பாடுகளின் ஒரு முக்கியமான அம்சத்தினை இது வெளிப்படுத்துகிறது.

கற்பனைப் பரிசோதனையில் மேற்கண்ட முடிவுகளைக் கண்ட ஐன்ஸ்டீன் இந்த நிகழ்வை, எளிமைப்படுத்தி அதன் சாரத்தை வெளிப்படுத்த முற்பட்டார்.

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலான புறவிசை, பல பொருட்களின் மீது ஒரெ சமயத்தில் செயல்படும்போது அந்த பொருட்கள் தமது நிலையில் இருந்து மாறுபட்டு ஒரு வேக அதிகரிப்பை – முடுக்கத்தைச் சந்திக்கின்றன. அந்த அந்த பொருட்களின் பொருண்மைகளுக்கேற்றவாறு, அந்த முடுக்கங்கள் ஏஎர்படுகின்றன. இதற்கு மாறாக, அனைத்து பொருட்களும் ஒரே முடுக்கத்தைச் சந்திக்க வேண்டுமானால், அவற்றின் மேல் செயல்படும் பொருட்களின் பொருண்மைகளுக்கு ஏற்றபடி தனித்தனியே செயல்பட்டாக வேண்டும். அதாவது, புறவிசை ஒன்றாக இருந்தாலும், அது பொருட்களின் பொருண்மைகளோடு தனித்தனியாகச் செயல்பட வேண்டும். இவ்வாறு ஒரு புற விசை, பொருண்மைகளின்மேல் தனித்தனியாகச் செயல்பட வேண்டுமானால் அந்தப் புற விசை. அந்தப் பொருட்களின் பொருண்மைகளைத் ”தனித்தனியே” உணர வேண்டும். அதாவது, புற விசையைச் செலுத்தும் பொருட்களுக்கும் செலுத்தப்படும் பொருட்களுக்கும் இடையே ஒரு விதமான தகவல் பரிமாற்றம் – எல்லையற்ற வேகத்தில் – தொடர்ந்து நடக்க வேண்டும். அப்போதுதான், ஒரு புறவிசை, வேறு வேறான பொருட்களின் மீது ஒரே அளவிலான் முடுக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்ற வகையில் செயல்பட முடியும். புவி ஈர்ப்பு விசை என்ற நிகழ்வின் தோற்றம் இப்படியிருந்தாலும் அதன் இயற்பியல் அடிப்படை இவ்வாறாக இருக்க முடியாது. அது சாத்தியமில்லை.

ஆனால், புவி ஈர்ப்பு விசையின் நிகழ்வில் தோன்றுகின்ற, ”விழுகின்ற பொருட்களுக்கிடையேயான ஒப்பீட்டளவில் அசைவற்ற இயற்பியல் நிலை”, மேலே சொல்லப்பட்ட சிக்கலான நிலைக்கு மாற்றாக மிக எளிமையான தீர்வைத் தருகிறது.

பொதுவாக, பொருட்கள் இல்லாத வெற்று வெளியில் (இதுவும் கற்பனைதான். ஆனால் கணிதவெளியில் ஒரு தளத்தை உருவாக்க சாதாரணமாக இத்தகைய கற்பனை அவசியம்). கால-வெளிப் புள்ளிகள் எல்லாம் ஒரே மாதிரியாக முப்பரிமாண திசைகளிலும் அமைந்திருக்கின்றன. (இந்தக் கட்டமைப்புக்குள் பொருட்கள் தமது தாக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன). அனைத்து திசைகளிலும் அவை எந்தவித வேறுபாடும் இல்லாது ஒரே மாதிரியான அடையாளத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளியைப் பிரித்து அறிய முடியாதபடிக்கு அனைத்துப் புள்ளிகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன. இத்தகைய ஒழுங்கு மிகுந்த கட்டமைப்புக்குள் ஒரு பொருள்

2 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

வரும்போது, அங்கே ஒரு மாற்றம் நிகழ்கிறது. அந்தப் பொருளின் பொருண்மையானது சுற்றியிருக்கும் கால-வெளிப் புள்ளிகளின் மேல் தனது தாக்கத்தைச் செலுத்திச் செயல்படுகிறது.

பொருண்மயின் இந்தச் செயல்பாட்டின் விளைவாக அந்தப் பொருளைச் சுற்றிலுமிருக்கும் கால-வெளிப்புள்ளிகளின் கட்டமைப்பில் ஒரு புதிய ஒழுங்கு தோன்றுகிறது. அதாவது, அடுத்தடுத்து இருக்கும் கால்-வெளியப் புள்ளிகளின் அடையாளங்கள் ஒரு சீரான போக்கில் மாற்றமடைகின்றன. அதைக் கீழ்கண்டவாறு விளக்கலாம்.

குறிப்பிட்ட அந்தப் பொருளுக்கு வெளிப்புறத்தில் எந்த ஒரு கால-வெளிப் புள்ளியை எடுத்துக் கொண்டாலும், அதன் கால வெளிப் பரிமாணம், பொருளை நோக்கிய திசையில், அதற்கு அடுத்ததாக இருக்கும் கால-வெளிப் புள்ளியின் பரிமாணத்தைவிடக் குறைந்ததாகவும் பொருளுக்கு வெளிப்புறம் நோக்கிய திசையில் அடுத்ததாக இருக்கும் புள்ளியின் கால-வெளிப் பரிமாணத்தைவிட கூடுதலான பரிமாணத்தையும் கொண்டதாக இருக்கிறது. அதாவது, அந்தப் பொருளை நெருங்க நெருங்க அதனைச் சுற்றிலும் இருக்கும் புள்ளிகளின் கால-வெளிப் பரிமாணங்கள் ஒரே சீராகப் பெருக்கமடைகின்றன. அதாவது அந்தப் பொருளை நெருங்க நெருங்க புள்ளிகள் - அடுத்தடுத்து அமைந்திருக்கும் புள்ளிகள் பார்வைக்கு சம தூரத்தில் ஒரே அளவான இடைவெளிகளில் அமைந்திருப்பது போலத் தோன்றினாலும், உண்மையில் அந்த இடைவெளிகள் சீராக அதிகரிக்கின்றன. இன்னும் எளிமைப்படுத்திச் சொல்ல வேண்டுமானால், இந்தக் கால-வெளிப் பினனலுக்குள் நுழையும் வேறொரு பொருள், மாறாத திசையில் மாறாத வேகத்தில் நகரும் ஒரு பொருள், முதலில் சொல்லப்பட்ட பொருளை நெருங்க நெருங்க, ஒரே அளவிலான ”கால-வெளி” இடைவெளியை, ஒரு திசை வேகத்தில் நடக்க அதிகத் தொலைவைக் கடக்க வேண்டியதாக இருக்கிறது. ஆகவே, இரண்டாவது பொருள், முதல் பொருளை நெருங்க நெருங்க அதன் திசை வேகம், பார்வைக்கு ஒரு முடுக்கத்தைப் பெற்ற வேகமாகத் தோன்றுகிறது. அதாவது, ஒரு பொருளைச் சுற்றியுள்ள, கால-வெளிக் கட்டுமானத்துக்குள் நுழையும் மற்றொரு பொருள், முதல் பொருளை நோக்கி ”ஈர்க்கப்படுவது” போலத் தோன்றுகிறது. அதன் திசைவேகம், ஒரு மையத்தை நோக்கிய முடுக்கத்தைப் பெறுகிறது. இந்த நிகழ்வு ”ஈர்ப்பு விசை” என்ற தோற்றத்தைத் தருகிறது. இது இந்த நிகழ்வில் தொடர்பு கொண்டிருக்கிற இரண்டு பொருட்களுக்குமே பொருந்தும். ஆனால், இந்த் நிகழ்வின் பரிமாணங்கள், அந்தப் பொருட்களின் பொருண்மைகளால்தான் நிர்ணயம் செய்யப்படுகின்றன. நாம் சாதாரணமாக எதிர்கொள்ளும் பொருட்களின் பொருண்மைகள் ஏற்படுத்தும் இத்தகைய நகர்வுகள், மிக மிகக் குறைவாக, நமது புலன்களுக்கு எட்டாதவையாக இருக்கின்றன.

ஆனால், பூமிப்பந்து, நமது மற்ற கோள்கள், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவை, மிகப் பிரம்மாண்டமானவை. அவற்றின் பொருண்மைகள், அவைகளைச் சுற்றிலுமுள்ள கால-வெளிக் கட்டமைப்பின் மீது மிகப் பெறும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

ஆனால், பூமிப்பந்து, நமது மற்ற கோள்கள், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவை, மிகப் பிரம்மாண்டமானவை. அவற்றின் பொருண்மைகள், அவைகளைச் சுற்றிலுமுள்ள கால-வெளிக் கட்டமைப்பின் மீது மிகப் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. பூமியைப் போன்ற பெரும் பொருண்மை கொண்ட பொருளைச் சுற்றியமைந்திருக்கும் இத்தகைய தாக்கத்தைப் பெற்றிருக்கும் கால வெளிக் கட்டுமானத்துக்குள் நுழையும்

3 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

எந்த சிறிய பொருளும் காலவெளிப் பரிமாணங்களில் ஒரே சீராக வேறுபடும் புள்ளைகளினூடாகச் செல்லுகின்றன. சிறிய பொருளின் ”திசை வேகத்தின்” திசை, பெரிய பொருளை - இங்கே பூமியை - விட்டு விலகிச் செல்லும் திசையாக இருந்தால் வெளிப்புறம் நோக்கியிருக்கும் அடுத்தடுத்த கால வெளிப்புள்ளிகளின் ”இடைவெளி” குறைவதால், அதனூடாக, பூமியைவிட்டு விலகிச் செல்லும். பொருளின் திசை வேகம் “தோற்றத்தில்” படிப்படியாகக் குறைந்து, தனது வேகத்தை முற்றிலுமாக இழக்கிறது. ஆனால் அதுவும் வெறும் தோற்றமே. திசை வேகத்தில் செல்லும் பொருள் தனது வேகத்தை உண்மையில் முற்றிலும் இழக்க வேண்டுமானால், அதற்கு, அந்தப் பொருளின் மீது ஒரு புறவிசை தொடர்ந்து செயல்பட்டாக வேண்டும். அப்பொழுது அந்தப் பொருள் எந்தப் புள்ளியில் தனது வேகத்தை முழுவதுமாக இழக்கிறதோ அந்த இடத்திலேயே அசைவற்று நின்றுவிட வேண்டும். ஆனால், பூமியை விட்டு விலகிச் செல்லும் பொருளின் மீது புற விசையின் செயல்பாடு எதுவும் இல்லையாதலால், அது தனது திசை வேகத்தில் தொடர்ந்து நகர வேண்டும். இங்கேயும் அதுதான் நடக்கிறது. பூமியிலிருந்து மேலே நோக்கி வீசப்பட்ட ஒரு பொருள் தனது வேகத்தை இழந்த பின்பு அந்தரத்தில் அப்படியே நின்றுவிடுவதில்லை. மாறாக, பூமியை நோக்கி விழுத் தொடங்குகிறது. மேலும் பூமியை நெருங்கும் திசையில், அடுத்தடுத்த கால வெளிப் புள்ளிகளுக்கிடையேயான “இடைவெளி” ஒரே சீராகப் பெருக்கமடைவதால். அது, ஒரு முடுக்க வேகத்தின் தோற்றத்தைப் பெறுகிறது. உண்மையில், கையால் ஒரு பொருளை மேல் நோக்கி வீசும்போது கையை விடுத்துத் தெறிக்கும் போது எந்த வேகத்தை அடைந்திருக்கிறதோ, அதே வேகத்திலும், எந்த திசையை நோக்கி இருக்கிறதோ அதே திசையிலும் மாறாமல், ”திசை வேகத்தில்தான்” செல்லுகிறது. ஆனால், அது எந்த கால வெளிப் புல்ளிகளினூடாகச் செல்லுகிறதோ.(பூமியைச் சுற்றிலுமுள்ள கால வெளிப் புள்ளிகள்) அந்தக் காலவெளிப் புள்ளிகள், மேற் சொன்ன பொருளின் “திசை வேகத்தை” வளைக்கின்றன. ஆகவே, ‘மாறாத திசையில், மாறாத வேகத்தில் “மேல் நோக்கி செல்லும் அந்தப் பொருள், நின்று, பின் பூமியை நோக்கி விழுகின்றது. அப்போதும்கூட, அந்தப் பொருள் “திசை வேகம்” என்ற கட்டுமானத்துக்குள்ளேதான் தொடர்ந்து இருக்கின்றன என்பதைத் துவக்கத்திலேயே பார்த்தோம். பூமியை சுற்றியிருக்கும் கால வெளிப் புள்ளிகளின் இந்தத் தன்மையைத்தான், கணித மொழியில் “கால வெளியின் வளைவு” என்று ஐன்ஸ்டீன் பெயரிட்டார். பெரும் பொருண்மை கொண்ட, பூமிப்பந்து போன்ற பொருட்கள், தம்மைச் சுற்றியுள்ள “கால-வெளி”யில் இத்தகைய “கால வெளி வளைவு ஒன்றை ஏற்படுத்திகின்றன. அது, அந்தப் பொருளின்பொருண்மையைப் பொறுத்து அதிகமாகவோ குறைவாகவோ இருக்கிறது. உதாரணமாக பூமியை விடக் குறைவான பொருண்மையைக் கொண்ட நிலவில், இந்தக் காலவெளி வளைவின் அளவும் குறைவு. ஆகவே அங்கே பொருட்கள் விழும்போது ஏற்படும் முடுக்கமும் குறைவாக இருக்கிறது. ஆனால் எந்த உலகமாயிருந்தாலும் சரி, அது பூமியோ, நிலவோ, செவ்வாயோ, வியாழனோ - விழுகின்ற பொருட்கள் முடுக்க வேகத்தில் விழுந்தாலும், விழும் பொருட்கள், தமக்குள்ளே ஒரு அசைவற்ற முப்பரிமாண ஒப்பீட்டுச் சட்டம் என்கின்ற கட்டுமானத்துக்குள்ளேதான் இருக்கின்றன.

இவ்வாறுதான் ஐன்ஸ்டீன், ”ஈர்ப்பு விசை” என்ற நிகழ்வை, அசைவற்ற சார்பு நிலை(நிகர்நிலை) முப்பரிமாண ஒப்பீட்டுச் சட்டத்துடன் பொருத்தி, அத்தகைய பரிமாணச் சட்டங்களின் பொதுத் தன்மையை ”ஈர்ப்பு ”விசைகளுக்கும்” விரிவுபடுத்தினார். ஆகவேதான், ஐன்ஸ்டீனின் ஈர்ப்பு விசை பற்றிய கோட்பாடு, ”சார்பு நிலை பற்றிய பொதுக் கோட்பாடு” என்று பெயர் பெற்றது. சந்தேகத்துக்கிடமில்லாமல் நிரூபிக்கப்பட்டும் விட்டது.

4 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

மேலே சொல்லப்பட்ட விளக்கம் பலச் செய்திகளைச் சொல்லலாம், ஆனால், அவற்றுள் மிக முக்கியமானது இதுதான். அதாவது, பொருட்களின் தாக்கத்தால் ”கால-வெளி மாற்றமடைகிறது. ”கால-வெளியும்” பொருட்களின் மீது தனது தாக்கத்தைச் செலுத்துகிறது.

இதன் காரணமாக ”கால-வெளி”க்குப் பொருட்களின் தன்மை இருக்கிறதா? என்ற கேள்வி எழுந்து விவாதம் இன்றளவும் தொடர்கிறது. ”கால-வெளி-பொருள்” ஆகியவற்றிக்கிடையே உள்ள உறவு சரியாகப் புரிந்து கொள்ளப்பட்டால் இந்தக் கேள்வி எழுவதில்லை. மூன்றுமே ஒன்றுதான், ஒன்றையொன்று தனியே பிரித்தறிய முடியாதவையாகவே இருக்கின்றன என்பதுதான் உண்மை.

இயற்கையின் ”எல்லைவேகம்” பற்றிய விளக்கத்திலும், ”புவியீர்ப்பு விசை” என்பதிலும் கால-வெளி-பொருள் ஆகிய மூன்றுமே ஒன்றுக்குள் ஒன்றாக பிரித்தறியமுடியாதபடி ஒன்றியைந்து இருப்பதைப் பார்த்தோம். பொருள்முதல்வாத இயங்கியல் தத்துவத்தை முதன் முதலில் உலகிற்கு அறிமுகப்படுத்திய அறிஞர்களும், ”கால-வெளி” யை பொருளின் வடிவம் என்றுதான் விளக்கினார்கள், என்பதையும் இங்கே கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

சுருக்கமாகச் சொல்லத் துவங்கி, தவிர்க்கமுடியாத காரணத்தால் ஓரளவு நீண்டுவிட்ட இந்த விளக்கத்தை நிறைவு செய்யுமுன் ஒரு சிறு குறிப்பு ஒன்றையும் தந்துவிடுவது உங்களது சிந்தனையைத் தூண்டும் விதமாக அமையும் என்று நம்புகிறேன்.

ஈர்ப்பு என்பது ”விசையின் செயல்பாடாக இல்லை. ஆனால், மிகப் பெரிய பொருண்மைகளின் சுற்றுப்புறக் ”கால-வெளி”ப்பகுதிக்குள் நுழைந்து விடுகின்ற பொருட்களுக்கிடையே நிலவும் இயற்பியல் உறவுகள் அசைவற்ற சார்புத்தன்மை கொண்டதாக, ”அசைவற்ற நிகர்நிலை ஒப்பீட்டுச் சட்டத்தின்” இயற்பியல் விதிகளின்படியே அமைந்திருக்கின்றன என்று பார்த்தோம். ஈர்ப்பு மையத்தின் பொருண்மையின் அளவு மிக மிக அதிகரிக்கும்போது, புதிய பொருட்கள் தோன்றுகின்றன.

ஈர்ப்பு மையம் திடப்பொருளாக இருந்தால் - பூமி, வியாழன் - போல – பொருண்மை ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறையைத் தாண்டும்போது, “கால-வெளி-பொருள்” என்ற கூட்டுறவில் புதிய உறவுகளும் முரண்பாடுகளும் தோன்றி, ஒரு நியூட்ரான் பந்து தோன்றுகிறது. ஈர்ப்பு மையம் ஒரு வாயுவால் – ஹைட்ரஜன் – ஆக்கப்பட்டிருந்தால் ஒரு நட்சத்திரம் தோன்றுகிறது, இந்த இரண்டு வடிவங்களுக்கிடையே எண்ணற்ற மற்ற வடிவங்களும் – துடிக்கும் விண் மீன்கள்- குவாசார்கள்- மற்றும் பல வடிவங்களும் உண்டு. பொருட்களின் சேர்க்கையினால், அதிகரிக்கும் பொருண்மை, ஒரு மிகப் பிரம்மாண்டமான எல்லையைத் தொடும்போது, ”கால-வெளி-பொருள்” அகியவற்றுக்கிடையே உள்ள முரண்பாடுகள், மிக அதிசயமான ஒரு உறவைப் படைக்கின்றன. அவை ”கருந்துளைகள்” என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின், கால-வெளி”ப்பரிமாணங்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் தொடர்கின்றன. சிக்கல் நிறைந்த பல கருத்துக்கள் முன்வைக்கப்பட்டு விவாதிக்கப்படுகின்றன. அவற்றுள் ஒன்றை மட்டும் நமது கவனத்தை ஈர்ப்பதாக அமைந்திருக்கிறது.

இயற்கையின் எல்லை வேகத்தில் பயணிக்கும் ஒளியின் பாதையையே வளைத்து மையத்தில் குவிக்கும் அந்தக் கால – வெளிப் பரிமாணக் கட்டமைப்பு, ஒரு

5 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

கருந்துளைக்குள்ளே, பொருட்களுடன் சேர்ந்து, அவற்றுடன் இயைந்த இயக்க விதிகளையும் இல்லாமல் செய்துவிடுவதாகத் தோன்றுகிறது. அதாவது அங்கே பொருட்களுக்குப் பதிலாக, ஒரு வெற்றிடமே இருப்பதுபோலத் தோன்றுகிறது.

ஒவ்வொரு அண்டத்தின் மையத்திலும் கருந்துளை இருப்பது இப்பொழுது அறியப்பட்டுள்ளது.

நமது பிரபஞ்சம் ஒரு ”பெரு வெடிப்பு” என்ற பெரு நிகழ்வு ஒன்றால் தோற்றம் பெற்றது என்ற கருத்து உண்மையானால் “பொருட்களும் இயற்கை விதிகளும் இல்லாத ஒரு ”வெற்” றில் தோன்றி, பல நூறாயிரம் கோடி ஆண்டுகள் பயணத்தில் பல கோடிக்கணக்கான பொரருட்களாகப் பரிணமித்து, பல் அதிசயத்தக்க வடிவங்கலினூடாக ஒடி இறுதியில் பொருட்களும் இயற்கை விதிகளும் மறைந்து போய்விடுகின்ற ஒர் “வெற்றில்” தான் முடிகின்றன. என்பதாகத் தோன்றுகிறாதல்லவா? இது உண்மையாகவும் இருக்கலாம், அல்லது அடிப்படையற்ற
கருத்தாகவும் இருக்கலாம். ஆனால் ஒன்று மட்டும் நிச்சயமாகத் தெரிகிறது, பொருட்களோ அவை இயங்கும் இயக்க விதிகளோ காணப்படாத வெற்று வெளி என்பதும்கூட “கால-வெளி-பொருள்” என்ற பிரித்தறியமுடியாத கூட்டமைப்போடு இயைந்தே இருக்கிறது என்பதுதான்.

ஆக, ”காலம், வெளி” ஆகிய இரண்டும், பொருட்களுடன் இயைந்து, அவற்றினுள்ளே நிலவும் அளவியல் உறவுகளின் மற்றும் முரண்பாடுகளின் பதிவுகளாகத் தோன்றி பொருட்களுக்கிடையே ஏற்படும் அனைத்து உறவுகளையும் முரண்பாடுகளையும் அவற்றால் விளையும் இயக்கங்களையும் பொதுமைப்படுத்தி அவற்றின் பதிவுகளாகவும் உருக்கொண்டு, பொருட்களிலிருந்து பிரிக்கவியலாத அவற்றுடனே தோன்றி , அவற்றுடனே மறைந்தும் போய்விடக்கூடிய, இயற்கை மொழியாகும்.

முடிவாக:-

மூன்று அச்சுக்களைக் கொண்டச் சட்டங்களைப் பற்றி முதலில் பார்த்தோம். இந்தச் சட்டங்களினூடாக பொருட்களின் இடமாற்றங்கள் அளவிடப்படுவதைப் பார்த்தோம். இந்த மூன்று அச்சுக்களும் மேலோட்டமாகப் பார்த்தால்” வெளி”யின் பரிமாணங்களிக் காட்டுகின்ற அச்சுக்களாக முதலில் தோன்றின. ஆனால், அவைகள்தாம் ‘கால”ப் பரிமாணத்தையும் காட்டுகின்றன என்று பார்த்தோம். மூன்று அச்சுக்களின் சட்டங்களில், ”அசைவற்ற” நிலையைக் காட்டுகிற ஒப்பீட்டுச் சட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நிகரானவையாக இருக்கின்ற என்பதையும் அதனூடாகவே, இயற்கையின் இயற்பியல் விதிகள் பெறப்படுகின்றன என்பதையும் பார்த்தோம். அவை “கால-வெளி” யின் பிரிக்கமுடியாத தன்மையை மேலும் விளக்கமாகக் காட்டுகின்றன. குறிப்பாக, இயற்கையின் எல்லைவேகம் என்கின்ற தன்மை, இத்தகைய ஒப்பீட்டுச் சட்டங்களினாலேயே பெறப்படுகிறது என்பது, ”கால-வெளி” என்ற “ஒன்றுடன் ஒன்றாக இயைந்த” ஒன்றுடன் ”பொருள்” என்பதும் பிரிக்க இயலாத வகையில் இயைகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது. அடுத்ததாக “ஈர்ப்பு விசை” பற்றிய விளக்கத்தில், பொருட்கள் “கால-வெளி” யின் மீதும், மறுபுறம், “கால-வெளி” பொருட்களின் மீதும் தமது தாக்கத்தைச் செலுத்துவதன் மூலம். “கால-வெளி-பொருள்” ஆகிய இயற்கையின் மூன்று அடிப்படை அம்சங்களும் இயைந்தே இருக்கின்றன என்பதையும் பார்த்தோம்.

இயற்கையைப் பற்றிய அறிவியல் தளத்தில் பெறப்படும் அறிவு, இயற்கையின் பலப்பல

6 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

பொருட்களுக்கிடையேயும், பலப்பல அம்சங்களுக்கிடையேயும். பலப்பல பொருள் தொகுதிகளுக்கிடையேயுமான அளவியல் அடிப்படையிலான உறவுகளும், இந்த உறவுகளினால் விளையும் மாறுதல்களின் அளவியல் அடிப்படையிலான இயக்க விதிகளுமேயாகும். இதில் கவனத்தில் கொள்ளப்படவேண்டிய அம்சம் ஒன்று இருக்கிறது. அதாவது, அனைத்து அளவீடுகளும் ”ஒப்பீட்டு” அளவுகளே - ஒன்றுக்கொன்றும், ஒன்றையொன்றும் ஒப்பிடப்பட்டுப் பெறப்பட்ட சார்பியல் அளவுகளே- தனித்துவமான, ”அடிப்படையான அளவு” என்ற ஒன்று இயற்கையில் இல்லை. இருக்கவும் முடியாது. அதிலும் அனைத்து அளவீடுகளுக்கும் அடிபடையாக இருப்பதும், நாம் நேரடியாக அளக்கக்கூடிய ஒன்றே ஒன்றுமாக இருப்பதுமான “பொருட்களின் இடமாற்றம்” பற்றிய அளவீடு, “கால-வெளி-பொருள்” என்பதன் இயைந்த தன்மையை நிரூபிக்கிறது. இந்த, இயற்கை – பிரபஞ்சம் - எவ்வளவு பிரம்மாண்டமானதாக இருந்தாலும், முழுமையாக ஒன்றிணைக்கப்பட்ட ஒரு வலைப் பின்னல் என்ற அடிப்படை உண்மையைக் காட்டுகிறது. மேற்கண்ட இதே வெளிப்பாடுகளை, நுட்பமான அணுத்துகள்வெளியில் நிகழும் நிகழ்வுகளிலும் வெளிப்படையாகத் தெரிவதைக் காண முடியும்.

மார்க்சீயம் சொல்லுவது போல, இயற்கை என்பது ஒரு மிகப் பெரிய ஆனால் மிக விசித்திரமான ஒரு புத்தகம். அதற்கு, முதல் பக்கமும் இறுதிப் பக்கமும் கிடையாது. நடுவில் எங்கிருந்தோதான் துவங்கிப் படிக்க வேண்டும். முன்னும் பின்னுமாகத்தான் படிக்க இயலும்.

நாமும், இயற்கையின் மிகச் சிறிய நுட்ப வெளிக்கும், மிகப் பெரிய அண்டவெளிக்கும் இடையில்தான் இருக்கிறோம். ஆனாலும், நாம் பெறும் இயற்கை விதிகளின் பொதுத் தன்மையைக் கொண்டு சிறியதையும் பெரியதையும் இணைத்து அறிகிறோம். இது, “கால-வெளி-பொருள்” ஆகியவற்றின் ஒன்றியைந்த தன்மையினால்தான் சாத்தியமாகிறது.

அசைவற்ற நிலை Inertia
வேகம் Velocity
திசைவேகம் Rectilinear Movement
எல்லைவேகம் Limit Velocity
பொருண்மை Mass
முடுக்கம் Acceleration
ஈர்ப்பு விசை Gravitational Force
அச்சு Axis
கருந்துளைகள் Black Holes
ஒப்பீட்டுச் சட்டம் Reference Frame
சார்பு நிலை ஒப்பீட்டுச் சட்டம் Inertial Reference Frame நிகர் நிலை ஒப்பீட்டுச் சட்டம் Equivalent Reference Frame சார்பு நிலை-நிகர்நிலை
ஒப்பீட்டுச் சட்டம் Equivalent Inertial Reference Frame கால வெளி வளைவு Curvature of Space Time Matrix பொருள்முதல்வாத இயங்கியல் Dialectical Materialism

[முற்றும்]

7 / 8

காலமும் வெளியும்(Space -Time) - பகுதி மூன்று!

Written by - S.P.அருள் குமார் -
Monday, 31 August 2020 02:28 - Last Updated Monday, 31 August 2020 02:31

8 / 8