1 பிரபஞ்சம்

பிரபஞ்சத்தில் விண்மீன்கள் (நட்சத்திரம்) கோள்கள், துணைக் கோள்கள், குறுங்கோள்கள், எரிக்கற்கள், விண்கற்கள், வால் நட்சத்திரங்கள், விண்வெளித் துகள்கள், தூசிகள், காற்று, நீர், வாயுக்கள், கதிர்வீச்சுகள் போன்றவைகள் அடங்கிக் கிடக்கின்றன. இவைகளின் நடவடிக்கைகள், இயக்கங்களை பற்றிப் பார்ப்போம்.

பல கலாச்சாரங்களில் பிரபஞ்சம் தோன்றிய வரலாறுகள்/ கதைகள் பல்வேறு விதமாகச் சொல்லப்படுகின்றன. இந்தியாவின் “பிரம்மானந்தபுராணம்“ சீனாவில் “பாங்குவின் கதை” திபெத்தின் “ஆதிபுத்தா” பின்லாந்தின் காப்பியச் செய்யுள் கலேவாலர் “பண்டைய கிரேக்கத்தில்” கையா (பூமித்தாய்) என்ற கதை, பண்டைய “எகிப்திய கடவுள் ஆட்டம்“ போன்ற பழமையான புராணங்களில் இந்த பிரபஞ்சம், ஒரு உலக முட்டையிலிருந்து தோன்றியதாக சொல்லப்படுகின்றன.

ஜப்பானிய புராணத்தில் உள்ள இஸனாகி, ஈஸ்னாமி போன்ற தெய்வங்களிடமிருந்து பிரபஞ்சம் உருவானதாகச் சொல்லப்படுகிறது. பிற கதைகளில் பிரபஞ்சமானது பிரம்மன், ப்ரக்ருதியிலிருந்து உருவானதாகக் கருதப்படுகிறது.

அண்டமானது உருவாவதும், வளர்வதும், அழிவதும் தொடர்ந்து ஒரு சுழற்சியாக நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கிறது. இந்த ஒவ்வொரு சுழற்சிக்கும் உண்டான காலம் 43, 20, 000 ஆண்டுகள் எனவும், இதன் அடிப்படைக்கூறுகள் 1.வாயு (காற்று), 2,நீர், 3. அக்னி(நெருப்பு), 4.பிரித்வி (பூமி), 5.ஆகாசா (ஆகாயம்) எனவும், இவைகள் பஞ்ச பூதங்கள் எனவும், இந்து சமய நூல்களான வேதங்கள் தெரிவிக்கின்றன.

பிற்காலத்தில் விண்மீன், அண்டம், பேரண்டம், சூரியனின் கோள்கள் இவைகளின் சுழற்சி, ஈர்ப்பு விசை, பிரதிபலிப்பு கோள்களிலுள்ள உயிரினங்களின் இயக்கம், தோற்றம், வளர்ச்சி, அழிவு ஆகியவைகளை சரியாகக் கண்டறிந்தனர்.

மனித உயிரினம் தோன்றியதிலிருந்தே மனிதன் வானத்தைப் பார்த்து ஆராய்ந்து வந்தான். சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள், இடி, மின்னல், மழை கிரகணங்கள், எரிநட்சத்திரங்கள் ஆகியவைகள் ஆதி மனிதனுக்கு வர்ணஜாலங்களைக் காட்டின. அதன் இருப்பிடம் தெரியாமல், அதன் சக்தியை தெரியாமல் அவற்றிடம் சரண் அடைந்தான். கடவுளாக அவைகளை வணங்கினான். பிற்காலத்தில் தொலைநோக்கியால் வானவெளியினை – ஆராய்ந்து தெளிவுபெற்றான். விண்வெளிக் கலங்களையும் செயற்கைக் கோள்களையும் அடுத்தகோளுக்கு அனுப்பி ஆய்வு செய்து கொண்டிருக்கிறான்.

இவ்வளர்ச்சிக்கு வழிகோலியவர்கள் மாயன், எகிப்தியர், இந்தியர், கிரேக்கர், பாபிலோனியர், சீனர் ஆவர்.

கோள்கள் நகருகின்றன என்ற ஆரம்பகட்ட ஆய்வுகள் கி.மு.2000 முதல் 500 வரையில் நடந்துள்ளன. பாபிலோனில் கி.மு.2000 இல் எழுத்து வடிவில் சந்திரகிரகணம் பற்றி சொல்லப்பட்டுள்ளது. ஐரோப்பியர்கள் கி.மு.1600இல் நட்சத்திர அட்டவணையையும் சூரியன் ரதத்தையும் வடிவமைத்தனர். கி.மு.1450இல் எகிப்தியர்கள் சூர்ய நிழல் சாய்வின் மூலம் "காலம் கண்டறியும் கடிகாரம்" (சூரிய கடிகாரம்) உபயோகித்துள்ளனர்.

கி.மு.500இல் பைத்தாகரஸ் பூமி உருண்டை எனவும், ஹைராக்ளிட்ஸ் பூமி தன்னைத்தானே சுற்றி வருவதையும் பிறகோள்கள் சுற்றி வருவதையும் நமது பார்வை உணர்வால் எடுத்துரைத்தனர்.

பூமியை மையமாகக்கொண்டு சூரியன், நட்சத்திரங்கள், பிறகோள்கள் பூமியைச் சுற்றி வருகின்றன என்கிற நம்பிக்கையை உடைத்தெறிந்து, சூரியனை மையமாக வைத்துதான் பூமி,

பிறகோள்கள் சுற்றுகின்றன என கண்டு உலகத்திற்க்கு விளக்கம் அளித்தவர் கோப்பர்னிக்ஸ் *(1473-1543)*, சூரிய குடும்பத்தை கண்டறிந்தவர் இவர்தான்.

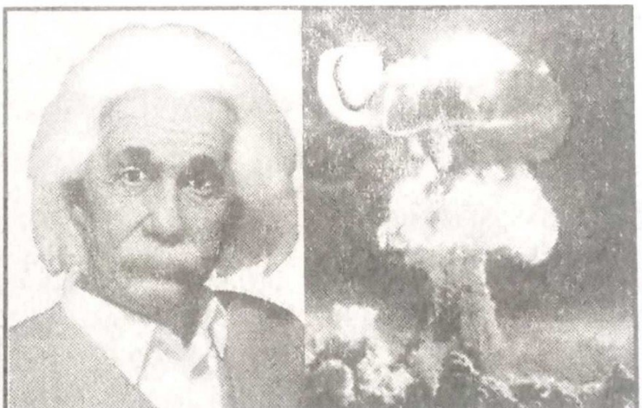
நிக்கோலஸ் கோப்பர்னிக்ஸ் போலந்து
(1473-1543)

1473 இல் போலந்தில் பிறந்த கோபர்நிக்ஸ் ஒரு கணித மேதை; வானியல் மேதை; சட்ட வல்லுனர்; மருத்துவர்; மொழி பெயர்ப்பாளர்: ஓவியர்; பொருளாதார வல்லுநர். இவர் ஓர் சகலகலா வல்லவர் என்றே உறுதியிட்டு சொல்ல முடியும். இவரது கண்டுபிடிப்பே வானியலின் முதற்கட்டமாக போற்றப்படுகிறது.

இந்தியாவில் ஆர்யப்பட்டா *(476-550)* பூமியின் சுழற்சி பற்றியும் பாஸ்கரா *(1114-1185)* சூரியனை பூமி சுற்ற எடுத்துக்கொள்ளும் காலத்தை *9* தசம ஸ்தானம் வரை துல்லியமாகவும் கணக்கிட்டிருந்தனர்.

சூரியனும் ஒரு விண்மீன் தான் (நட்சத்திரம்) சூரியனைப்

பிரபஞ்சம்



ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்
ஆராய்ச்சியாளர் 1879-18.4.1955

LAW OF PHOTO ELECTRIC
EFFECT (ATOM)

போல கோடிக்கணக்கான விண்மீன்களின் கூட்டம்தான் ஒரு அண்டம். நமது சூரியன் என்கிற விண்மீனுக்கு மிக அருகிலுள்ள பிராக்கிமா விண்மீனுக்குச் செல்ல 4.3 ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். ஒளி 1 வினாடிக்கு 297600 கி.மீ.வேகம் செல்கிறது. ஒளி ஒரு வருடம் செல்லும் தூரம்தான் ஒரு ஒளியாண்டாகும். அப்படியெனில் நமது அண்டம் எவ்வளவு பெரியது என கணக்கிட்டுப் பாருங்கள். பல அண்டங்களைக் கொண்டதுதான் இந்த பிரபஞ்சம், (பேரண்டம்) பிரபஞ்சத்தின் வயது 13.73 பில்லியன் ஆண்டுகள் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. இதன் விட்டம் 93 பில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரம் பரவியுள்ளன.

எவ்வளவு உயரத்தில் இந்த நட்சத்திரங்கள் உள்ளன என்றால் அது ஒரு பெரிய அதிசயமாகத்தான் உள்ளது. இந்த பிரபஞ் சத்திலுள்ள சுமார் 1000 இலட்சம் விண்மீன்களை ஆராய்வதற்கு 3000 ஆண்டுகளுக்குமேல் ஆகலாம். தினமும் சில இலட்சம் பழைய நட்சத்திரங்கள் அதாவது ஆயுள் முடிந்த நட்சத்திரங்கள் அழிகின்றன. ஒவ்வொரு விண்மீனும் அழியும்போது நமது சூரிய சக்தியைவிட 1000 கோடி மடங்கு சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது.

இந்த பிரபஞ்சம் இன்னும் விரிந்துகொண்டே செல்கிறது, எல்லையேயில்லை. இன்றைய அறிவியல் வளர்ச்சியில் பிரபஞ் சத்தின் சரியான எல்லையைக் கண்டுபிடிக்கவே முடியவில்லை.

பூமியிலுள்ள மனிதன் தனது துணைக்கோளான சந்திரனுக்கு மட்டுமே சென்று வந்துள்ளான். மற்ற கோள்களுக்குச் செல்ல சில காலம் ஆகலாம். அறிவியல் வளர்ச்சியில் 1 விழுக்காடு மட்டுமே நாம் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளோம்.

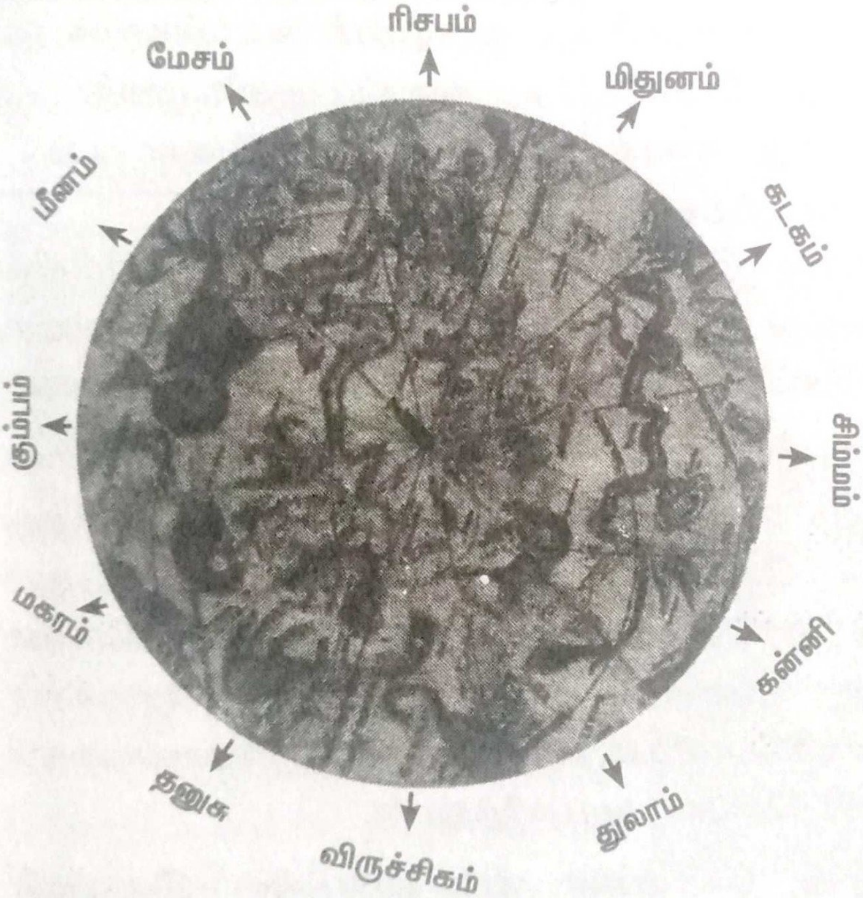
இந்த பிரபஞ்சத்தை அளக்க ஒளி ஆண்டு என்ற கணக்கின் அடிப்படையில் தற்போது அளவிட்டு வருகிறோம். சூரியனிடமிருந்து நமக்கு ஒளிவந்தடைய 8 நிமிடங்கள் 13 வினாடிகள் ஆகின்றன.

சந்திரனில்லா இரவு நேரத்தில் ஆகாயத்தைப் பார்த்தால் சுமார் 3000 விண்மீன்களிலிருந்து 6000 விண்மீன்கள் வரை

நாம் பார்க்கலாம். வெடி வெடிக்கும் மத்தாப்புகள் ஒளிபோல இவை தெரிகின்றன. நாகரிகம் ஆரம்பித்து மனிதன் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கின்ற காலகட்டத்திலிருந்து நாம் இதனைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம். இதனுடன் கண்ணுக்குத் தெரிந்த கோள்களையும், சந்திரனையும் சூரியனையும் பார்க்கிறோம்.

விண்மீன்கள், கண்களை சிமிட்டுவதைப்போல ஜொலிக்கின்றன. விண்மீன்களைப் போல ஜொலிக்காத விண்மீன்கள் சூரியமண்டலத்திலுள்ள கோள்களாகும். இவற்றை வியக்கத்தக்க நிகழ்ச்சியாகவே மனிதன் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறான். பூமியிலுள்ள கற்களை நாம் எண்ண முடியுமா? அதுபோலத்தான் விண்மீன்களை முழுமையாக எண்ண முடியாது.

மின்சார விளக்குகள் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்னதாக இரவில் நமது முன்னோர்கள் வழி கண்டறியவும், நேரத்தை கணக்கீடுகள் செய்வதற்கும் வானையே நம்பியிருந்தனர்.



17 ஆம் நூற்றாண்டு மனிதன் வானைப் பார்த்து நட்சத்திரக் கூட்டங்களை இணைத்து கற்பனையாக வரைந்த வரைபடம்

நட்சத்திரக் கூட்டங்களின் அமைப்பு அதன் மூலம் வரையப்பட்ட கற்பனை படம்

கப்பல் மாலுமிகளும் வழி அறிவதற்கு வானையே நம்பியிருந்தனர். விண்மீன் அமைப்பினை நோக்கி கற்பனை கோடுகள் வரைந்து ஆடு, எருது, இரட்டை பெண்கள், நண்டு, சிங்கம், மீன், தராசு, தேள், நாய் போன்ற வடிவத்தை உருவகம் செய்துகொண்டான் மனிதன். பின்னர் இந்தப் படங்களை வைத்து கதைகள் பேச ஆரம்பித்தனர். புத்தக வடிவில் கதைகளை எழுதி மனிதர்களை நம்ப வைத்தனர். மக்களும் நம்பினர். இந்த உருவ படங்களை இராசி மண்டலங்களுக்கு பெயர் வைத்தனர். ஆகாயத்தை 12 ராசி மண்டலங்களாகப் பிரித்து கணக்கிடுகள் செய்ய ஆரம்பித்தனர். $360^0/12=30^0$ ஒவ்வொரு இராசி மண்டலமும் 30 டிகிரியில் அடங்கியிருக்கிறது. அவை மேசம், ரிசபம், மிதுனம், கடகம், சிம்மம், கன்னி, துலாம், விருச்சிகம், தனுசு, மகரம், கும்பம், மீனம் இவைகள் அனைத்தும் விண்மீன் அமைப்புகளின் அடையாளங்களாகும்.

மனிதன் வெறும் கண்களால் விண்மீன்களைப் பார்த்து கற்பனைக் கதைகள் சொல்வதும், கணக்கீடுகள் செய்தும் செயல்முறையில் ஈடுபட்டுக்கொண்டிருந்தான். தொலைநோக்கிகளை உருவாக்கி கண்டறிந்த பின்னர், சூரிய மண்டலக் கோள்கள் அக்கோள்களின் துணைக்கோள்கள், விண்மீன்கள் ஆகியவைகளைக் கண்டறிந்து ஆராய்ச்சி செய்ய ஆரம்பித்தான்.

சூரியன், சந்திரன், கோள்கள், நட்சத்திரங்கள் இவைகள் பூமியைச் சுற்றி வருகின்றன என நம்பி வந்த மனிதன் அறிவியல்

வளர்ச்சிக்குபின் சூரியனை, பூமியும் மற்ற கோள்களும் சுற்றி வருகின்றன என்றும் துணைக்கோள்கள் கோள்களை சுற்றி வருகின்றன என்றும் கண்டறிந்தான். நமது தாய் அண்டத்தினைக் கடந்து அருகிலுள்ள அண்ட்ரோமேடா அண்டத்தைக் கண்டு ஆராய்ந்தான். பிரபஞ்சத்திலுள்ள பிற அண்டங்களையும் ஆராய்ந்தான்.

"பிரபஞ்சமானது எல்லையற்றது, நமது சூரியக்குடும்பத்தைப் போல பல சூரியக் குடும்பங்கள் இந்த பிரபஞ்சத்தில் உள்ளன", என்கிற கருத்தை வெளியிட்டது குற்றமென 17-02-1600 அன்று ஜியோர்டனோ ப்ரூனோ என்ற வானியலாளரை ரோமிலுள்ள கேம்போடிஃபியோரி என்ற இடத்தில் எரித்துக் கொன்றனர். நமது பால் வீதி அண்டத்திற்கு அருகில் உள்ள அண்டம் "அண்ட்ரோமேடா" அண்டம். இந்த அண்டம் நமது அண்டத்திற்கு அருகில் இருப்பதால் பக்கத்து வீட்டுக்கார நண்பன் என்று சொல்லலாம். நமது பால் வீதி அண்டத்திலிருந்து பக்கத்து வீட்டுக்காரன் அண்ரமேடா அண்டம் எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறான் தெரியுமா? சுமார் 25 இலட்சம் ஒளியாண்டுகள்.

நாம் பார்க்கும் இந்த 'அண்ட்ரோமேடா' அண்டத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது 25 இலட்சம் ஒளி ஆண்டிற்கு முன்பு அதிலிருந்து புறப்பட்டதாகும். இப்போது அது இருக்கும் நிலையை பார்க்க நாம் இன்னும் 25 இலட்சம் ஒளி ஆண்டுகள் காத்திருக்க வேண்டும்! முடியுமா? அண்டவெளி அவ்வளவு பெரியது: அப்படியானால் இந்த பிரபஞ்சம் எவ்வளவு பெரியது?

அண்ட்ரோமேடா அண்டம்

அண்டம், பேரண்டத்திலுள்ள விண்மீன்கள் எவ்வளவு பெரியது? பல சிறியதாகவும் பல பெரியதாகவும், பல நடுத்தரமாகவும் உள்ளன. நமது சூரியன் என்ற விண்மீனைப்போல 100 கோடி மடங்கு பெரிய

விண்மீன்களும் இந்த பேரண்டத்தில் உள்ளன. பேரண்டத்திலுள்ள விண்மீன்கள் வெள்ளை நிறம், நீல நிறம் என பலவகையான நிறங்களில் உள்ளன. நமது விண்மீனான சூரியன் சிவப்பு நிறத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதனால் சூரியனுக்கு சிவப்பு நிற அரக்கன் என்று பெயர்.

ஒரு சராசரி விண்மீன் திரளின் (ஒரு அண்டம்) விட்டம் 30,000 ஒளியாண்டுகள், ஆனால் அடுத்தடுத்து உள்ள இரு விண்மீன் திறன்களுக்கிடையே (இரு அண்டத்திற்கு இடையே) உள்ள தூரம் 3 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் வரை உள்ளது. நமது பால் வீதி அண்டம் ஒரு இலட்சம் ஒளியாண்டுகள் விட்டம் வரை பரவிகிடக்கிறது. நமக்கு அருகாமையில் உள்ள அண்ட்ரோமெடா அண்டம் நமது தாய் அண்டமான பால்வீதி அண்டத்திலிருந்து 2.5 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது என ஏற்கனவே பார்த்தோம். சுமார் 100 பில்லியன் அண்டங்கள் இந்த பிரபஞ்சத்தில் உள்ளன. இவற்றில் சுமார் 10 மில்லியன் நட்சத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கும் குள்ளர்கள்

நட்சத்திரங்கள்

எனப்படும் திரள்கள் முதல் ஒரு டிரில்லியன் நட்சத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கும் பூதங்கள் எனப்படும் திரள்கள் வரையிலான அளவில் மாறுபடும் பல விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன. இவை அனைத்தும் விண்மீன் திரளின் மையத்தைச் சுற்றி வருகின்றன.

அண்டமானது அறியப்படாத ஆற்றல் மற்றும் பருப்பொருளால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளதாகவே நம்பப்படுகிறது. ஆனால் அவை இரண்டைப்பற்றியும் இதுவரையில் முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ளப்படவில்லை.

அண்டத்தின் தற் போதைய ஒட்டுமொத்த அடர்த்தி மிகவும் குறை வானது. இதன் அளவு சுமா ராக 9.9×10^{-30} கிராம்கள்/கன சென்டிமீட்டர். அணுக்களின் அடர்த்தி ஒவ்வொரு 4 கனமீட்டர் பருமனுக்கும் ஒற்றை ஹைட்ரஜன் அணுவின் மடங்கின் வரிசையில் உள்ளது. பருப்பொருள், ஆற்றலின் குணங்கள் பெரும்பாலும் அறியப்படாததாகவே உள்ளது. பருப்பொருளும் இயல்பான பருப்பொருள் போலவே ஈர்ப்பு விசைக்கு உட்படுகிறது. இது அண்டத்தின் விரிவாக்கத்தில் வேகத்தைக் குறைக்கிறது. மாறாக அறியப்படாத ஆற்றலானது அதன் விரிவாக்கத்தை முடுக்குகிறது.

அண்டமானது எல்லா காலங்களிலும் ஒரேவிதமாக இருக்கவில்லை, உதாரணமாக குவாசர்கள், விண்மீன் திரள்கள் மாறிவிட்டன. அண்டமும், பிரபஞ்சமும் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

வெவ்வேறு வேதியியல் தனிமங்கள் குறிப்பாக ஹைட்ரஜன் டியூட்டிரியம், ஹீலியம் போன்றவற்றின் ஒப்புமை விகிதங்கள் அண்டம் முழுதும் எல்லா காலங்களிலும் ஒரே சீராக ஒத்தவையாக உள்ளன. அண்டவியல் நீள கணக்கீடுகளில் ஈர்ப்பு விசையே முக்கியத்துவமாகிறது.

அண்டம் உருவான அடிப்படை மூலத் துகள்கள் 6 லெப்டான்களும் 6 குவார்க்குகளும், பல பருப் பொருளையும் கொண்டுள்ளன. அணுக்கருவில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் குவார்க்குகளால் ஆனவை, எலெக்ட்ரான் ஒரு

லெப்டானாகும். இந்தத் துகள்கள் காஜ் போஸான்களின் வழியே தொடர்பு கொள்கின்றன.

பிரபஞ்சம்/அண்டம் இவைகளின் முடிவான நிலையை/ விதியை இதுவரை சரியாக துல்லியமாக அறிய முடியவில்லை!

தொடர்ந்து விரிந்துக்கொண்டே செல்கின்ற அண்டம்/பிரபஞ் சம் ஒருகால கட்டத்தில் குளிர்ந்து திடம் குறைந்து எந்த உயிரும் வாழ முடியாமல் விண்மீன்களை எல்லாம் அழிந்து பருப்பொருள் அனைத்தும் மீண்டும் கருந்துளையால் (பிளாக்ஹோனால்) விழுங்கப்படும். வெடித்து சிதறும் அண்டம்/பேரண்டம் தூசி மண்டலமாக மாறி அதன்பின் விண்மீன்கள் என உருவெடுத்து மீண்டும் அண்டம், பேரண்டமாக மாறும், அண்டம் அழிந்து மீண்டும் அண்டமாக மாற சுமார் 100 பில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகலாம்.

நமது துணைக்கோளான நிலா பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. இதேபோல மற்றக்கோள்களையும் அதன் துணைக்கோள்கள் சுற்றி வருகின்றன. கோள்கள் சூரியனை (நட்சத்திரம்) சுற்றி வருகிறது. சூரியன் தனது அண்ட மையத்தினைச் சுற்றி வருகிறது. (நமது அண்டம் 'பால்வதி" அண்டம்,) இவ்வாறு பிரபஞ்சம் முழுவதுமே சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது:

2 தொலைநோக்கி

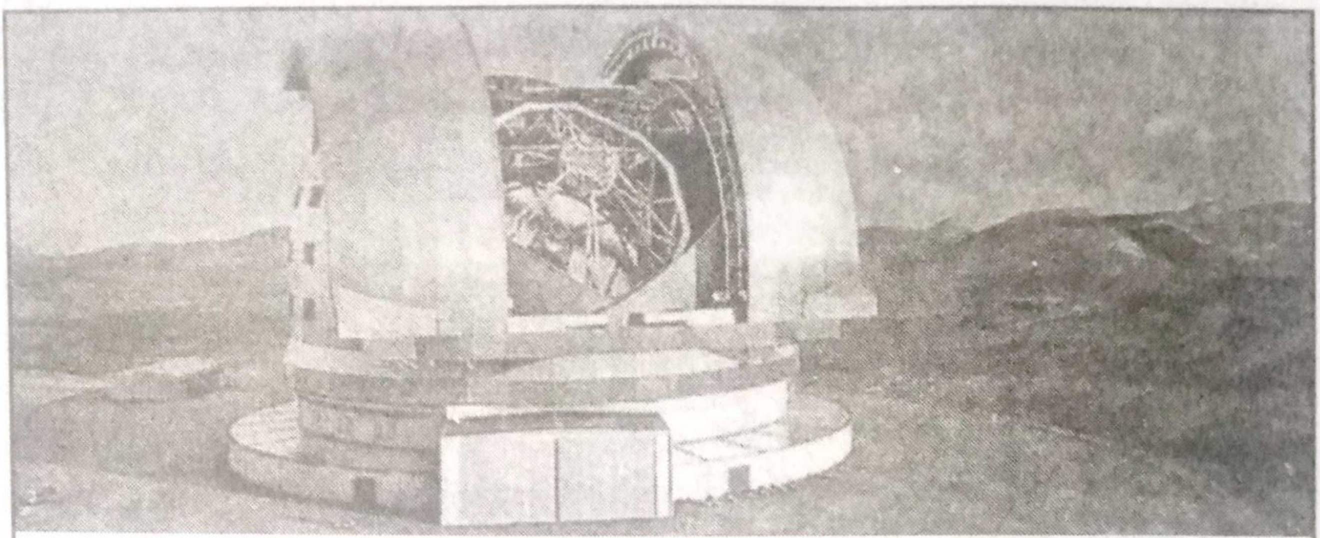
வானவியல் ஆராய்ச்சியாளர் கலிலியோ 1609இல் தானே தொலைநோக்கியினை உருவாக்கினார். வெள்ளி வீதி எனப்படும் 'பால் வீதி' அண்டத்தை பார்த்தார். அது பல இலட்சக்கணக்கான, ஒவ்வொன்றும் புவியிலிருந்து வெவ்வேறு தொலைவில் உள்ள விண்மீன்களாக ஆனது எனக் கண்டுபிடித்தார். நிலவை அவர் பார்த்தபோது அங்கு மலைகளும், பள்ளத்தாக்குகளும், குழிகளும் இருப்பதைக் கண்டார்.

கோள்கள், சூரியன், விண்மீன்கள் புவியைச் சுற்றி வருவதாக மக்கள் எண்ணியிருந்த அக்காலத்தில் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருவதை கலிலியோ உணர்த்தினார்.

உலகில் உள்ள மிகப்பெரிய தொலைநோக்கி கலிபோர்னியாவில் உள்ளது. இந்த தொலைநோக்கி இங்குள்ள 'பால்மர்' என்கிற மலையின்மீது வைக்கப்பட்டள்ளது. இதற்கு ஹேல் டெலஸ்கோப்' என்று பெயர். இதில் உள்ள லென்சின் விட்டம் 5.40 மீட்டர் கண்ணாடியின் பருமன் 90 சென்டிமீட்டர். எடை 15 டன். தொலைநோக்கியின் மொத்த எடை 100 டன். இதன் உயரம் கிட்டத்தட்ட 6 மாடி கட்டிட உயரத்தைப் போன்று இருக்கும்.

இந்த தொலைநோக்கி மூலம் சந்திரனைப் பார்த்தால் 3.5–4 லட்சம் கி.மீ தூரம் இருந்தபோதும் 30 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் இருந்துப் பார்ப்பதைப் போல் தெரியும்.

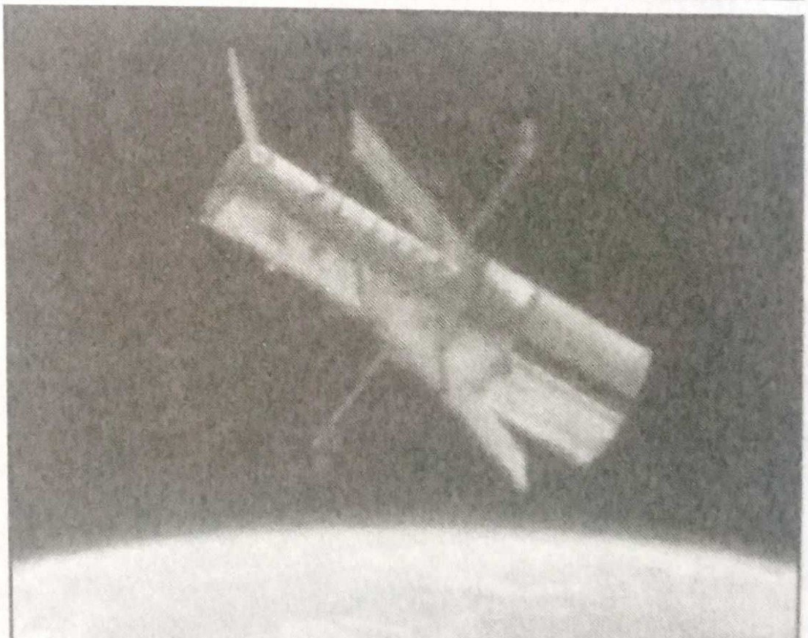
நமது கண்ணால் ஒரு கி.மீ தூரம் வரையில் உள்ள பொருளைத்தான் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். ஆனால் இதன்



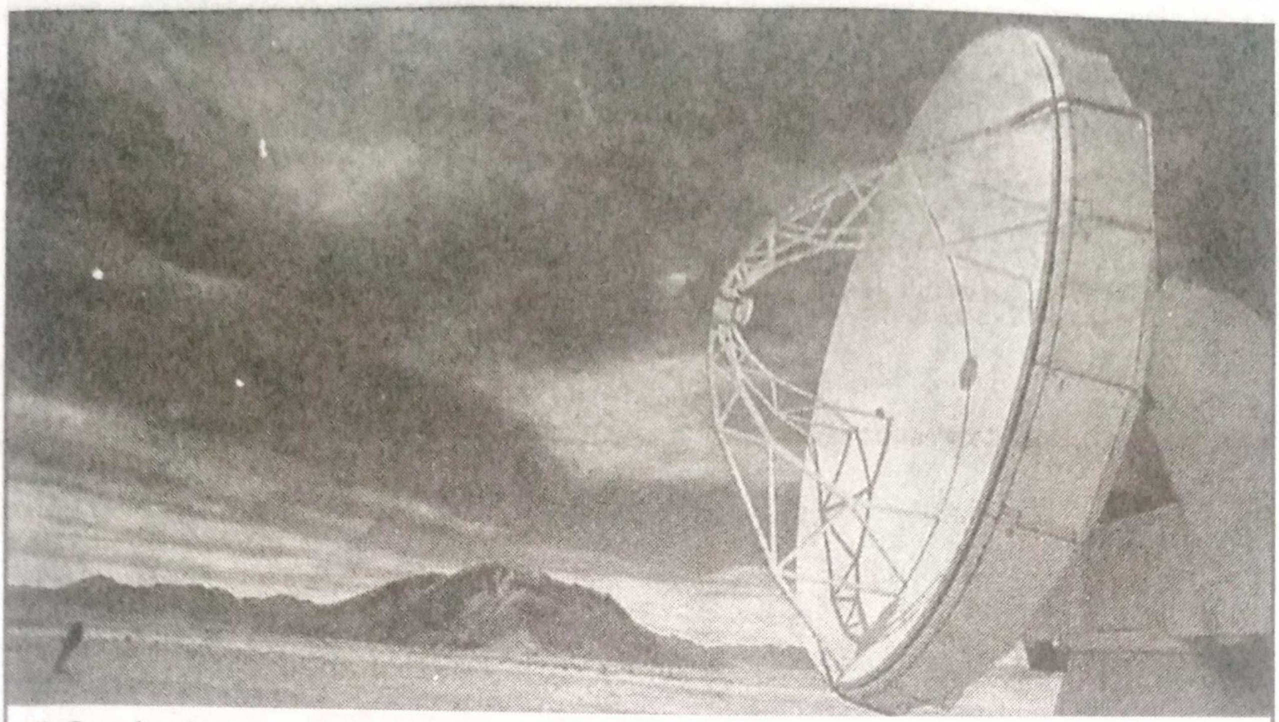
தற்போது சிலி நாட்டில் அடகாமா பாலைவனத்தின் மத்தியில் உள்ள செர்ரோஆர்மஸோன்ஸ் மலையில் 3000 மீட்டர் உயரத்தில் இத்தொலைநோக்கி அமைக்கப்பட்டு வருகிறது. 2023ம் ஆண்டில் தயாராகிவிடும். இது ஒரு கால்பந்து மைதான அளவு பெரிதானது. இதுவரையிலான தொலை நோக்கிகளிலேயே மிகவும் நவீனமானது, துல்லியமானது, 39 மீட்டர் அளவுள்ள லென்சைக் கொண்டது. ஹப்புள் தொலைநோக்கியை விட 16 மடங்கு தெளிவானது. நட்சத்திரங்களைச் சுற்றியுள்ள கோள்கள், பிரபஞ் சத்தின் இருண்ட பகுதிகள், பெரிய கருந்துளையின் தாக்கம், அதன் சக்தி நமது சூரியக் குடும்பத்திற்கு வெளியிலுள்ள கோள்கள், அதிலுள்ள உயிரினங்களின் அசைவுகள் ஆகியவைகளைத் தெளிவாகக் காண முடியும். இது நமது பூமியின் புதி கண் ஆகும்.

Space Observatory

ரேடியோ தொலைநோக்கி



ஹப்புள் விண்வெளித் தொலைநோக்கி



சிலிநாட்டில், அடகாமா பாலைவனத்தில் நிறுவப்பட்டுள்ள உலகின் மிகப்பெரிய தொலைநோக்கி, இந்த தொலைநோக்கி, ரேடியோ அலைகளால் இயங்குவதால், விண்வெளியில் உள்ள மாசுகளையும் தாண்டி வெகு தொலைவில் உள்ள விண்மீன்கள் கோள்கள், அங்குள்ள சூரிய குடும்பக் கோள்கள் இவைகளைத் துல்லியமாகப் பார்க்க முடியும். மிகவும் வறண்ட சிலி பாலைவனத்தில் மனிதர்கள் நடமாட்டம் இல்லை, அதனால் அங்கு விளக்குகள் இல்லை. இங்கு காற்றில் உள்ள ஈரத் தன்மை, ரேடியோ அலைகளை உறிஞ்சிவிடுவதால் இப்பகுதி தேர்வு செய்யப்பட்டது. இது 66 ஆண்டெனாக்களைக் கொண்டது. ஹப்புள் விண்வெளி தொலை நோக்கியை விட 10 மடங்கு துல்லியமானது.

ஒரு அண்டத்தின் அருகில் வெடித்து சிதறும் சூப்பர் நோவா

மூலமாக அமெரிக்காவில் இருந்து கொண்டு இங்கிலாந்தில் உள்ள இடங்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க இயலும்.

ஹவாயில் உள்ள தொலைநோக்கியால் பால்வீதி முழுவதும் உள்ள விண்மீன்களை காணமுடியும். அடுத்த அண்டங்களையும் ஆராய்ச்சி செய்ய இயலும்.

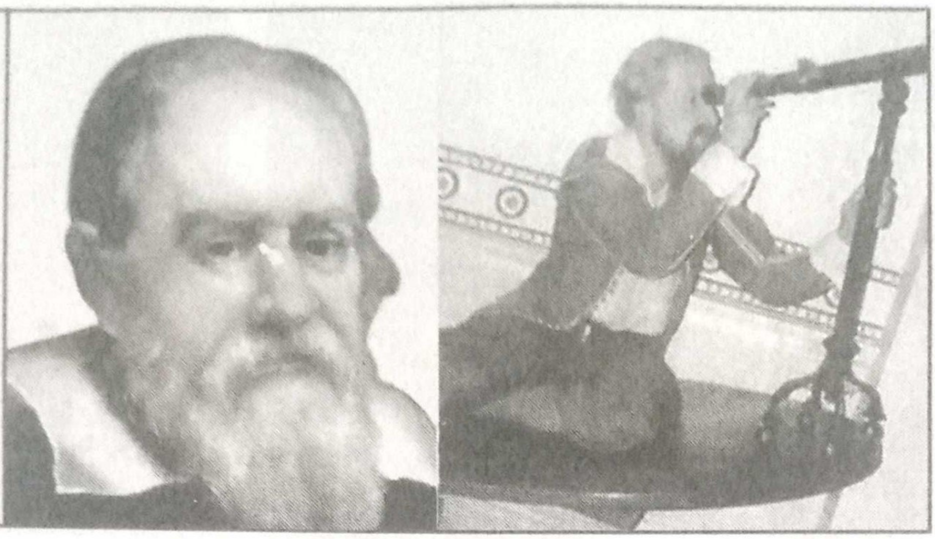
சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கி மூலமாக 2500 ஒளியாண்டுகட்கு அப்பால் உள்ள விண்மீன்கள் அதன் கோள்களைப் பார்த்து ஆராயலாம். இந்த பிரபஞ்சத்திலுள்ள விண்மீன்களில் 10000 கோடி விண்மீன்கள் வரையில் கண்டுள்ளோம்.

2004இல் ஸ்பிக்சஸ் என்கிற தொலைநோக்கி உருவாக்கப் பட்டது. இந்த தொலைநோக்கியால் விண்மீன் உருவாவதைப் பார்க்கமுடிகிறது.

உலகில் தலைசிறந்த தொலைநோக்கிகளில் ஒன்றான ஹப்புள் தொலைநோக்கி பூமிக்கு மேல் வானத்தில் சுமார் 600 கி.மீ. உயரத்தினில் பறந்தவாறு பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. எல்லையில்லா வானில் எழில்மிகு காட்சிகளைப் படமெடுத்து நமக்கு அனுப்பிய வண்ணம் உள்ளது.

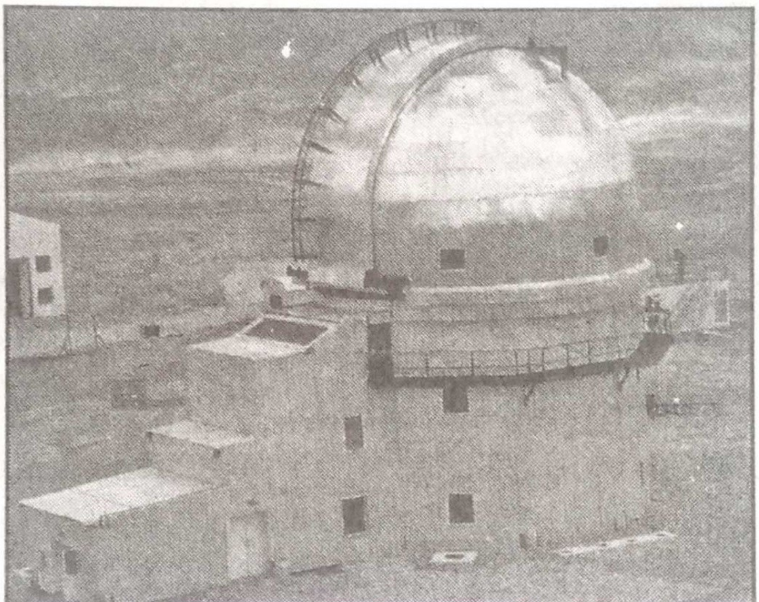
அருமையாக ஒளி ஊடுருவக்கூடியது. இந்த பேரண்டம் வெகுதொலையிலுள்ள விண்மீன்கள் மற்றும் அண்டங்களிலிருந்து வரும் ஒளிமாற்றமடையாமல் ஆயிரம் இலட்சம் ஏன் கோடி ஆண்டுகள் கூட பயணம் செய்து வரும். ஆனால் கடைசி சில மைக்ரோ வினாடிகளில் நம் கண்களை அடையும்முன் இந்த விண்மீன்கள் மற்றும் அண்டங்களின் துல்லியமான தோற்றம் மாறிவிடுகிறது. இது ஏன்? நமது பூமி வளிமண்டலத்தை ஒளி கடக்கும்போது, எப்பொழுதும் மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் காற்றுக் கற்றைகள், நீராவி மற்றும் தூசி ஆகியவை அந்த ஒளியிலுள்ள நுண்மையான, விவரங்களை மங்கலாக்கி விடுகிறது.

1564-1642
கல்லே
கலிலீயோ,
இத்தாலி.
தொலை
நோக்கி
1609



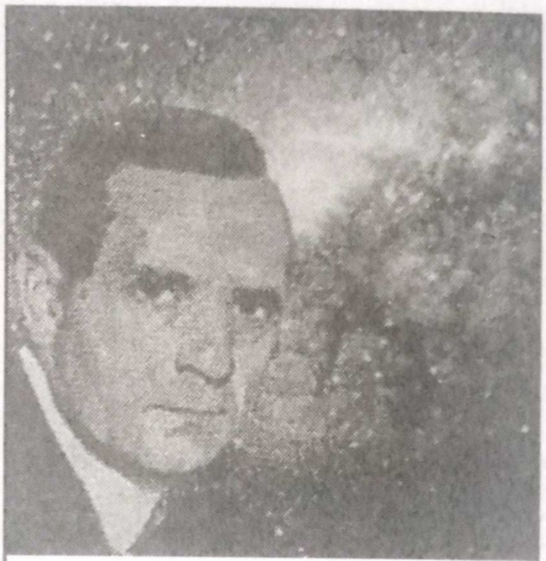
1610 ஆம் ஆண்டு ஆராய்ச்சியாளர் கலீலியோ வியாழன் கோளைக் கண்டுபிடித்தார். சூரியனை மையமாகக் கொண்டு கோள்கள் நீள்வட்டப் பாதையில் சுழல்கின்றன என்ற உண்மையை உலகுக்கு உணர்த்திய இவரை ஆயுட்காலம் முழுவதும் சிறையில் அடைத்துக் கொன்றனர்.

ஹப்புள் தொலைநோக்கி மூலம் எடுக்கப்பட்ட படம். இவை 13 பில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்பு உருவான 100 மிகச் சிறிய அண்டங்களிலிருந்து வந்து கொண்டிருக்கும் ஒளி.

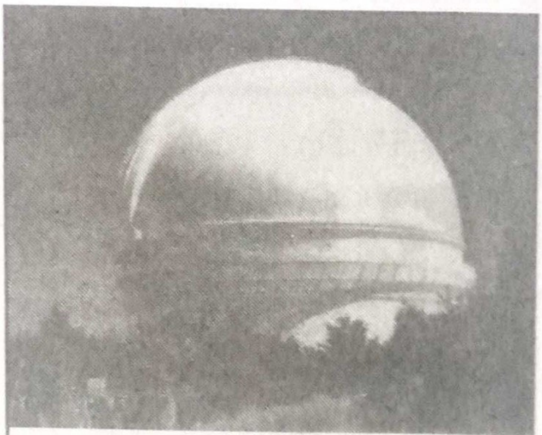


இது உலகிலேயே அதிக உயரத்தின் (14764 அடி) அமைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு ஆய்வு மையமாகும். (லடாக்) இங்கு ஒளியியல், அகச்சிவப்பு, காமா வானவியல் ஆய்வு பீடம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை பெங்களூரு விலுள்ள இந்திய இன்ஸ்ட்டியூட் ஆப் அஸ்ட்ரோ பிசிஸிக்ஸ் ஆய்வு மையம் பராமரிக்கிறது.

வானியிலார் எட்வின் போவெல் ஹப்புள் பயன்படுத்திய தொலைநோக்கி



எட்வின் போவெல் ஹப்புன் 20.11.1889–1953 மாஷ்பீல்டு அமெரிக்கா



கலிபோர்னியாவில் உள்ள தொலைநோக்கி

3 "பெரு வெடிப்பு" (Big-Bang)

ஒரு பெரிய வெடிப்பைத்தான் பிக்பேங்க் என்கிறோம். பிக்பேங்க் வெடிப்பிலிருந்துதான் அண்டம் தோன்றியது. அந்த வெடிப்பு வெடிக்கும்போது பல கோடி டிகிரி வெப்பம் உண்டாகி வெடித்து பல கோடிக்கணக்கான கி.மீ.தூரம் சிதறியது. அப்படி சிதறியபோது பலப் பலப்பெரிய பாறைகளாகவும், சிறிய பாறைகளாகவும், மணல், மண்ணாகவும், மிகப்பெரிய அளவிலான தூசிகளாகவும், வாயுக்களாகவும், பல கோடிக்கணக்கான கி.மீ.வேகத்தில் பல ஒளியாண்டு தூரம் பரவியது. பிக்பேங்க் என்ற மாபெரும் வெடிப்பில்தான் நமது கடந்த காலம், நிகழ்காலம், எதிர்காலம் நம் வாழ்க்கை எல்லாமே அடங்கி கிடக்கின்றன. அங்கிருந்துதான் நாம் பரிணமித்து வந்திருக்கிறோம்!!

இந்த பெரிய வெடிப்பு என்ற நிகழ்ச்சி நடைபெறாமலிருந்தால் பிரபஞ்சமும் நமது பால்வீதி அண்டமும் உருவாகி இருக்காது. பால்வீதி அண்டம் உருவாகாமலிருந்திருந்தால் (விண்மீன் திறள் உருவாகாமலிருந்தால்) சூர்ய மண்டலமும் இதிலுள்ள நமது பூமியும் கோள்களும் துணைக்கோள்களும் உருவாகியிருக்காது. பூமியில் எந்த உயிரினமும் இருந்திருக்காது.

பெரிய வெடிப்புதான் (பிக்பேங்க்) பூமியில் நம்மையும், உயிரினங்களையும் உருவாக்கியிருக்கிறது. நாம் உருவாக மூலமே பெரிய வெடிப்புதான். இதுதான் நமக்கு தாயாக இருந்திருக்கிறது. பூமியில் உள்ள மலைகள், கல், மணல், தூசி, வாயுக்கள் பூமிக்குள் உள்ள இரும்பு, வெள்ளி, தங்கம் போன்ற உலோகங்கள் எல்லாமே இந்த பெரிய வெடிப்பு (பிக்பேங்க்) நமக்கு கொடுத்த கொடையாகும். நமது உயிரினத்தின் ஆரம்பமே பிறப்பிடமே பிக்பேங்க்தான்.

பிரபஞ்சத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் 12 – 14 பில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்னர் (1370 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்) மிக அதிகமான அடர்த்தியுடன் கூடிய சிறிய அளவிலான தீப்பிழம்பாக இருந்திருக்கிறது. இன்று காணப்படும் பிரபஞ்சத்திலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் ஒருமிகச் சிறிய அளவிற்குள் அடங்கியிருக்கும் எனக் கணிப்பிடப்படுகின்றது. அத்தீப்பிழம்பானது ஏதோ ஒரு காரணத்தினால் அடர்த்தி அதிகமானதாலும், வெப்பம் அதிகமானதாலும் வெடித்து சிதறி மிக வேகமாக விரிவடையத் தொடங்கிற்று. இதுவே பெரு வெடிப்பு (பிக்பேங்க்) எனப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு வினாடியும் பல மடங்காக இவ்விரிவாக்கம் நடந்திருக்கக்கூடும். இவ்வாறு விரிவடைந்தபோது வெப்பம் தனிந்த வாயுக்கள் தூசி அனைத்தும் ஒன்றிணைந்து ஆங்காங்கே கும்பல் கும்பலாக விண்மீன் கூட்டங்களாக உருவானதாக அறியப்படுகிறது.

பல பில்லியன் ஆண்டுகள் கழிந்தபிறகும் இந்த பிரபஞ்சம் இன்னும் விரிவடைந்துக் கொண்டே செல்கிறது. இன்றும் பிரபஞ் சம் முழுவதும் ஒரே சீராகப் பரவி காணப்படும் நுண்ணலைக் கதிர் வீச்சானது, மேற்குறிப்பிட்ட பெரு வெடிப்பின்போது வெளியான கதிர்வீச்சும் எச்சங்களே என்று அறியப்படுகிறது.

பிரபஞ்சம் எப்படி உருவானது என்பது மிகப்பெரிய இரகசியமாகவோ இருந்து வருகின்றன. கடவுள் பிரபஞ்சத்தைப் படைத்தார் என்று ஆன்மீகம் சொல்கிறது. ஆனால் அறிவியல், உலகம் அணுக்களால் ஆனது என்கிறது.

எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் என்ற 3 உட்பொருட்களின் சேர்க்கைதான் அணு, இந்த அணுக்களின் சேர்க்கைதான் வெவ்வேறு திடப்பொருட்களாக ஆகி உள்ளன.

பிரபஞ்சம் உருவாக 12 விதமான அணுத்துகள்கள் அடிப் படையானவை எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அவற்றுள் 11 வகையான அணுத் துகள்கள் ஏற்கனவே கண்டுபிடிக்கப்பட்டுவிட்டன. 12-வது அணுத்துகளை கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள் முயற்சித்தனர்.

பெரிய வெடிப்பு நிகழ்வில் ஒளியைவிட அதி பயங்கர

வேகத்தில் எல்லா திசைகளுக்கும் அணுத்துகள்கள் சிதறிப் பரவின. அப்போது அந்தத் துகள்களுக்கு எந்த நிறையும் இல்லை. 12–வது அணுத்துகளுடன் தொடர்பு கொண்ட பின்னரே அந்த அணுத்துகள்களுக்கு நிறை கிடைத்தது என்ற 1964இல் இங்கிலாந்து ஆராய்ச்சியாளர் பீட்டர்ஸ் ஹிக்ஸ் அறிவித்தார்.

பொருளின் எடையிலிருந்து அதன்மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையினைக் கழித்தால் கிடைப்பது நிறை என்பது நியூட்டனின் விதி. அதன்படி அணுத்துகள்களுக்கு நிறை கொடுக்கும் அந்த 12–வது அணுத்துகளை கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஈடுபட்டனர்.

சுவிட்சர்லாந்தில் பூமிக்கு அடியில் உருவாக்கிய "சர்க்" என்கிற ஆராய்ச்சி மையத்தில் 40 லட்சம் கோடி புரோட்டான்களை ஒளியின் வேகத்தைவிட அதிக வேகத்தில் மோதவிட்டு 12–வது அணுத்துகளை கண்டுபிடித்தனர். புரோட்டான்கள் மோதலில் உருவான பல அணுத்துகள்களில் அந்த 12–வது அணுத்துகள்களின் எடை 125.3 சிகா எலெக்ட்ரோ வோல்ட்டாக இருந்தது. அந்த அணுத்துகளுக்கு "ஹிக்ஸ்போசான்" என பெயரிட்டனர்.

இங்கிலாந்து–அறிவியலாளர் "ஹிக்ஸ்" என்பவரது பெயரையும் இந்திய அறிவியலாளர் "போசன்" என்பவரது பெயரையும் இணைத்து "ஹிக்ஸ்போசன்" எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

மற்ற அணுத்துகள்களுக்கு நிறை கொடுக்கும் அந்த 12–வது அணுத்துகள் சேர்க்கையில்தான் பிரபஞ்சம் அண்டம், விண்மீன்கள், சூரியன், கோள்கள், பூமி, பூமியிலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் உருவானது என ஆராய்ச்சியாளர்கள் அறிவித்தனர்.

1370 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக பெருவெடிப்பு நிகழ்வின்போது வெடித்து சிதறிய பொருட்கள் பலபல கோடி விண்மீன்களாக பல பல அண்டங்களாக உருவாயின. 1300 கோடி ஒளி ஆண்டுகட்கு அப்பால் உள்ள மிக அதிகத் தொலைவில் உருவான விண்மீன் திறள் தற்போது சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கி மூலமாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

1300 கோடி ஆண்டுகட்குமுன்பு அந்த விண்மீன் கூட்டம் எப்படியிருந்தது என்பது தற்போது தெரிய வந்துள்ளது. அதாவது பிரபஞ்சம் உருவான காலத்திற்கு மிக அருகே தற்போது நமது ஆய்வு சென்று இருக்கிறது. இதனால் பிரபஞ்சம் உருவாகி 70 கோடி ஆண்டுகள் என்ற அளவிற்கு நாம் அறிந்துள்ளோம்.

அங்கு ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டம் மட்டுமே உள்ளது. அதில் ஆண்டுதோறும் நமது சூரியனைப்போல சுமார் 250 கோள்கள் உருவாகின்றன. இதன்மூலம் பிரபஞ்சம் உருவானபோது நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் இப்போது இருப்பதைவிட மிகத் தீவிரமாக இருந்துள்ளதென அறியப்படுகிறது.

அதற்குமுன் 70 கோடி ஆண்டுகட்குமுன்பு உருவான விண்மீன் திறள்களைக் கண்டறிந்துவிட்டால் 1370-கோடி ஆண்டுகட்குமுன்பு நிகழ்ந்த பெருவெடிப்பின் காரணங்களையும், இரகசியங்களையும் முழுமையாக கண்டறிந்துவிடலாம் என்ற முயற்சிகள் தீவிரமாக நடைபெற்று கொண்டிருக்கின்றன.