विस्फोटित ब्रह्माण्ड

डॉ० जयंत विष्णु नारलीकर
टाटा इंस्टीट्यूट ऑव फण्डामेण्टल रिसर्च, होमी भाभा रोड, बाम्बे 400005

[सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक डॉ० जयंत विष्णु नारलीकर का यह लेख 'द एक्सप्लोडिंग यूनिवर्स' 'द इलस्ट्रेटेड वीकली ऑव इण्डिया' नामक पत्रिका के नवम्बर1983 अंक (6-12 नवम्बर) में छपा था। इसका अनुवाद किया है 'विज्ञान' के सुपरिचित लेखक आर० के० प्रताप ने जो ए० पी० एन० डिग्री कॉलेज, बस्ती में शिक्षा विभाग में प्राध्यापक हैं। इस लेख का शेष भाग 'विज्ञान' के आगामी अंकों में छापा जायेगा। अनुवाद और प्रकाशन की अनुमति के लिए 'विज्ञान' लेखक और इलस्ट्रेटेड वीकली पत्रिका के प्रति आभार प्रदर्शित करता है। —सम्पादक]

इस शताब्दी के प्रारंभ में खगोलविदों की एक अंतर्राष्ट्रीय बैठक में एक उत्तेजनापूर्ण विवाद हो रहा था। विषय था : निरीक्षण योग्य ब्रह्माण्ड की सीमाएँ क्या हैं। बहुसंख्यक विद्वान इस पक्ष में थे कि वे जो कुछ देखते हैं वह आकाश गंगा का अंश है। कुछ थोड़े से लोग जिनमें बीसवीं शती के खगोलविद् आर० ए० प्राक्टर के दृष्टिकोण— कि टेलिस्कोप से दिखाई देने वाली कुछ नीहारिकाएँ आकाश गंगा से परे स्थित हैं— से अधिक सहमत थे। जैसा आजकल भी बड़ी बैठकों में होता है, इस बैठक में बहुमत का ही पलड़ा भारी रहा। परंतु इस सन्दर्भ में तीन शताब्दियों पूर्व गैलीलियो द्वारा की गयी यह टिप्पणी अधिक समीचीन है कि "वैज्ञानिक प्रश्नों में बहुसंख्यकों के अधिकारिक मतों की तुलना में एक विनम्र तर्क अधिक मूल्यवान होता है।"

'प्रयोग-निरीक्षण-निष्कर्ष' की वैज्ञानिक विधि में एक आंतरिक सुरक्षा उपकरण होता है जो त्रुटिपूर्ण सिद्धांतों को पदच्युत कर देता है। 1924 में माउन्ट विल्सन की वेधशाला के 100 इंच के टेलिस्कोप से किये गये एडविन हबिल के निरीक्षणों से प्राक्टर के दृष्टिकोण की पुष्टि हो गयी। परन्तु हबिल के निरीक्षणों ने प्राक्टर की कल्पना से भी परे कुछ और नाटकीय और चमत्कारपूर्ण तथ्य उजागर किये।

सर्वप्रथम हम आकाश में एक सफेद विसरित पट्टी के रूप में फैली अपनी आकाशगंगा पर ही विचार करें जो अपनी इसी विशिष्टता के कारण यह संज्ञा प्राप्त कर सकी है। इसकी आकृति चकती (डिस्क) की भाँति है जिसका व्यास लगभग एक लाख प्रकाश वर्ष है तथा जिसमें सूर्य के साथ अरबों तारे समावेशित हैं। नीहारिकाएँ तारों की भाँति प्रकाश का बिंदु स्रोत नहीं होतीं वरन् वे विसारित प्रतीत होती हैं। आकाश गंगा में अनेक चमकदार नीहारिकाएँ हैं। परन्तु चमकदार ऐन्ड्रोमीडा नीहारिका के सम्बन्ध में क्या कहा जाए?

यह नीहारिका ही इस लेख के प्रारम्भ में इंगित विवाद का कारण बनी। यह नीहारिका एक या दो तारों से नहीं बनी है वरन् इसमें सहस्त्रों अरब तारे समाहृत हैं—यह स्वयं एक मन्दाकिनी (गैलेक्सी) है। हमसे अपनी दूरी लगभग 20 लाख प्रकाश वर्ष के कारण यह छोटी और धुंधली दिखती है।

1920 के दशक में हबिल और उनके सहयोगी मिल्टन हुमासों ने ऐसी अनेक मंदाकिनियाँ हमारी आकाश गंगा से परे देखी जिससे यह सिद्ध हुआ कि एन्ड्रोमीडा हमारी निकटस्थ मन्दाकिनियों में से एक है तथा दृश्य ब्रह्माण्ड एन्ड्रोमीडा से परे लाखों प्रकाश वर्षों तक विस्तृत है। अब तो खगोलशास्त्री अरबों प्रकाश वर्षों की दूरियों

पर स्थित मन्दाकिनियों के समूहों का चित्र भी खींच सकते हैं।

जब कि हम ब्रह्माण्ड की इस अपरिमित सीमा से चकित हो सकते हैं, बात इतनी ही नहीं है। हबिल के निरीक्षण ने और चौकाने वाले तथ्य उपस्थित किये जिन पर आधुनिक ब्रह्माण्ड विज्ञान (कॉस्मोलॉजी) अवस्थित है। परन्तु इसकी व्याख्या के पूर्व यह जानना उचित होगा कि आखिर आठ दशक पूर्व खगोलशास्त्रियों को ब्रह्माण्ड के आकार के सम्बन्ध में शंका क्यों थी।

इस पहेली के समाधान संकेत आकाश गंगा के चित्रों में दिखाई देने वाले काले धब्बों में निहित हैं। यह धब्बे तारों के प्रकाश का धूलकणों द्वारा शोषण किये जाने से उत्पन्न होते हैं। उस समय यह अंतर्नक्षत्रीय प्रदूषण अज्ञात था और गणनाओं में इसका विचार नहीं किया गया था। प्राक्टर ने यह अनुमान प्रस्तुत किया था जिसकी पुष्टि 1920 के दशक में की जा सकी। प्रथम विश्व युद्ध के पश्चात् बनाए गए उन्नत टेलिस्कोप इन धब्बों के पार देख सकने में सफल हुए तथा अनेक धुंधली नीहारिकाओं की अतिरिक्त मन्दाकिनी प्रकृति (एक्स्ट्रा गैलेक्टिक नेचर) का स्पष्ट अनुमान लगा सके।

1920 के बाद के वर्षों में खगोलशास्त्री अन्तरिक्ष-पिण्डों के अध्ययन के लिये दो विधियाँ उपयोग कर सकते थे। एक विधि में एक तारे से आने वाले प्रकाश को बिम्ब-निर्माण के लिये पर्याप्त समय तक फोटोग्राफिक प्लेट पर डाला जाता था। दूसरी विधि में तारे से आने वाले प्रकाश को विभिन्न तरंग दैर्ध्य वाली प्रकाश तरंगों में उसी प्रकार विभाजित कर लिया जाता था जैसा सूर्य के प्रकाश को त्रिपार्श्व द्वारा सात रंगों में विभाजन के लिये किया जाता है।

हबिल और हुमासों ने अनेक मन्दाकिनियों के वर्ण-क्रम और चित्र साथ-साथ परीक्षित किये। एक मन्दाकिनी के वर्णक्रम में एक चमकदार पृष्ठभूमि में काली रेखाएँ प्राप्त होती हैं। यह उस तारे के वातावरण में उपस्थित गैस के परमाणुओं द्वारा कुछ निश्चित तरंग लम्बाई के प्रकाश के शोषण के कारण होता है। परमाणु वैज्ञानिक वर्णक्रम पर इस काली रेखा की स्थिति (तरंग दैर्ध्य) से यह बता सकते हैं कि ऐसा किन परमाणुओं की उपस्थिति के कारण हुआ। उदाहरण के लिये कैल्शियम की एच और के रेखाएँ अन्तरिक्षीय तारों के वर्णक्रमों में बहुधा प्राप्त होती हैं उनकी तरंग लम्बाइयों का औसत 3950 ए° (ए° = ऐन्स्ट्राम = 10^{-8} सेमी = सेंटीमीटर का दस करोड़वाँ भाग) होता है।

हबिल और हुमासों द्वारा प्राप्त वर्णक्रमों में एक विशेषता यह थी कि उनमें एच और के रेखाओं के तरंग दैर्ध्य उनके प्रयोगशाला मानो से क्रमबद्ध रूप में अधिक थे। चूँकि एक सामान्य वर्णक्रम में अधिकतम तरंग दैर्ध्य पर लाल रंग और न्यूनतम तरंग दैर्ध्य पर नीला-बैंगनी रंग प्राप्त होता है अतः उपरोक्त वर्णक्रमों को हम 'लाल रंग की ओर बढ़े हुए' पुकारते हैं। एक विशेष वर्णक्रम में जिस भिन्न में यह वृद्धि प्राप्त होती है उसे वर्णक्रम का रक्त विचलन (रेड शिफ्ट) कहा जाता है। कभी-कभी इसकी अभिव्यक्ति इस रक्त विचलन के मान को प्रका के वेग से (3×10^{10} सेमी/सेकेंड) गुणित करके प्राप्त जाती है। जैसे कि हाइड्रा समूह के लिये 61000 कि प्रति सेकेंड रक्त विचलन की गणना की गयी है।

इस विचलन की सामान्य व्याख्या डाप्लर प्रभ द्वारा भी की जा सकती है। इसका तात्पर्य यह है कि प्रकाश का स्रोत निरीक्षक से दूर जा रहा हो तो इसके प्रकाश तरंगों में रक्त विचलन, दिखाई देगा। यदि इ नियम को हम हाइड्रा मंदाकिनी पर प्रयोग करें तो पत चलेगा कि यह हमसे 61000 किमी/सेकेंड की गति से दूर जा रही है।

खगोलशास्त्रियों के लिए भी यह गति अत्यधिक है। प्रारंभिक खगोलशास्त्रियों ने तारों के वर्णक्रमों में रक्त विचलन देखा था परंतु वे कुछ सौ प्रति सेकेंड से अधिक के मान नहीं थे। जब सहस्त्रों किमी प्रति सेकेंड परिमाण के रक्त विचलन प्राप्त हुए तो हबिल और हुमासों को यह स्पष्ट हो गया कि कुछ असामान्य घटना घटित हो रही है।

यह विशिष्टता यहीं समाप्त नहीं होती। जब अनेक मंदाकिनियों के आंकड़े एकत्रित किये गये तो ज्ञात हुआ कि रक्त विचलन का परिमाण मंदाकिनी के धुंधलेपन

(फैन्टनेस) के साथ बढ़ता जाता है। इस तर्क से कि—जितना अधिक धुंधला कोई अंतरिक्षीय पिण्ड होता है वह हमसे उतना अधिक दूरी पर होता है—हबिल इस नियम पर पहुँचे कि **एक नीहारिका की हमसे परे जाने की गति** (स्पीड ऑव रिसेशन) उसी **अनुपात में बढ़ती है जिस अनुपात में वह हमसे दूर होती है**। उदाहरण के लिए हाइड्रा में स्थित नीहारिका वर्गो में स्थित नीहारिका की तुलना में हमसे पांच गुना अधिक दूरी पर है। वर्गो (कन्या राशि) से हाइड्रा तक जाने में अपगमन वेग (रिसेशन वेलॉसिटी) पाँच गुना बढ़ जाता है।

इसका अर्थ क्या है? हबिल के नियम के अनुसार सारी मंदाकिनियाँ हमसे दूर जा रही हैं जैसे हम जहाँ हैं वहाँ कभी कोई विस्फोट हुआ था। क्या इससे हमारी मंदाकिनी को कोई विशेष स्थान प्राप्त हो जाता है?

प्राचीन यूनानी पृथ्वी को ब्रह्माण्ड का केन्द्र मानते थे। इस विश्वास को कॉपरनिकस और गैलीलियो ने ध्वस्त कर दिया था। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर गतिमान अनेक नक्षत्रों में से एक है। फिर सूर्य की भी विशेष स्थिति नहीं रही। यह स्पष्ट हो गया कि सूर्य भी हमारी आकाशगंगा के खरबों तारों में से एक है और यह वहाँ केन्द्र में भी नहीं है। सत्य तो यह है कि सूर्य आकाशगंगा के केन्द्र से लगभग दो तिहाई दूरी पर स्थित है। क्या हमारी आकाशगंगा ही ब्रह्माण्ड के केन्द्र पर है जो एक महा-विस्फोट का केन्द्र था?

परन्तु ऐसा नहीं है। 1930 के दशक के सिद्धांतकारों ने शीघ्र ही यह अनुभव कर लिया कि हमारी आकाशगंगा को विशिष्ट स्थान प्रदान करने के स्थान पर हबिल का नियम ब्रह्माण्ड में एक प्रजातांत्रिक प्रणाली आरोपित कर देता है—यह ऐसी प्रणाली है जिसमें हमारी स्थिति चाहे जो भी हो ब्रह्माण्ड का रूप एक जैसा ही रहता है। अतः यदि हम किसी अन्य मंदाकिनी पर किसी निरीक्षक की कल्पना करें तो वह भी हबिल का यह नियम प्राप्त करेगा। सारी मंदाकिनियाँ जिनमें हमारी आकाशगंगा भी सम्मिलित है, उसे अपने से दूर भागती हुई प्रतीत होंगी।

इस स्थिति को एक गुब्बारे, जिस पर बिंदियाँ बनी हों, के उदाहरण से समझाया जा सकता है। जब गुब्बारे में हवा भरी जाएगी तो सारे बिंदु एक दूसरे से दूर जाएंगे यद्यपि इस बिंदु व्यवस्था का कोई केन्द्र नहीं होता है। इसी रूप में यह कहा जा सकता है कि मंदाकिनियों से जड़ा हुआ यह संपूर्ण त्रि-आयामीय दिक् (थ्री डायमेंशनल स्पेस) विस्तारित हो रहा है।

महा-विस्फोट

यद्यपि हबिल के निरीक्षण-परिणाम महत्वपूर्ण थे परन्तु उससे पूर्व ही सैद्धांतिक क्षेत्र में कुछ और महत्वपूर्ण घटित हो चुका था। हबिल की खोज के 15 वर्ष पूर्व 1915 में अल्बर्ट आइंस्टीन, 'सापेक्षता का सामान्य सिद्धान्त' प्रस्तुत कर चुके थे।

सामान्य सापेक्षता अनेक भौतिकविदों की दृष्टि में वैज्ञानिक चिन्तन के क्षेत्र में महानतम बौद्धिक उपलब्धि मानी जाती है। इस छोटे से लेख में उस सिद्धान्त के साथ न्याय कर पाना कठिन है परंतु इतना कहना पर्याप्त होगा कि इस सिद्धान्त के माध्यम से आइंस्टीन ने गुरुत्वीय घटनाओं (ग्रैवीटेशनल फेनामेना) और दिक्-काल की ज्यामिति (ज्यामेट्री ऑव स्पेस ऐण्ड टाइम) के बीच तादात्म्य स्थापित किया था।

विद्यालयों में हम यूक्लिड की ज्यामिति का अध्ययन करते हैं और उसी का व्यवहारिक प्रयोग करते हैं। उन्नीसवीं शताब्दी के गणितज्ञ अन्य प्रकार की ज्यामितीय प्रणालियों से भी परिचित थे परंतु वे केवल अमूर्त विषयों के रूप में जिनका वास्तविकता से कोई संबंध नहीं था, अध्ययन की जाती थीं। आइंस्टीन ने यह प्रदर्शित किया कि यदि उनके द्वारा प्रस्तुत सिद्धान्त सत्य है तो दिक्-काल ज्यामिति को अनिवार्यतः अ-यूक्लिदीय (Non Euclidian) होना चाहिये। 1917 में उन्होंने स्वयं ब्रह्माण्ड के एक सैद्धांतिक नमूने (माडल) का निर्माण किया जिसकी दिकीय (स्पेशियल) ज्यामिति एक त्रि-आयामीय अतिगोलक (हाइपरस्फियर) की तलीय ज्यामिति के समान थी। उस प्रकार जैसे कोई व्यक्ति पृथ्वी के द्वि-आयामी तल पर किसी दिशा में सीधे चलते-चलते पुनः उसी स्थान पर पहुंच जाता है उसी प्रकार आइंस्टीन-ब्रह्माण्ड में प्रकाश की किरण अंततः उसी बिंदु पर पहुंचती

है। ऐसी दिक्-व्यवस्था को बंद या संवृत्त (क्लोज्ड) व्यवस्था कहते हैं क्योंकि इसमें आयतन के निश्चित होने के बावजूद बाहर जाना संभव नहीं है।

1922 में सोवियत भौतिकविज्ञानी अलेक्जेन्डर फ्रीडमैन ने आइंस्टीनी-नमूने से भिन्न प्रकार के सैद्धांतिक रूप प्रस्तुत किये। आइंस्टीन द्वारा प्रस्तुत निर्मिति स्थिर (स्टैटिक) थी, इसमें मंदाकिनियाँ एक स्थान पर स्थिर रहती थीं और एक दूसरे से परे गति नहीं करती थीं। फ्रीडमैन-निर्मिति में ब्रह्माण्ड का विस्तार और मंदाकिनियों की एक दूसरे से दूर गति समावेशित थी।

प्रारंभ में किसी ने फ्रीडमैन द्वारा प्रस्तुत निर्मिति पर ध्यान नहीं दिया क्योंकि उन दिनों खगोलशास्त्री विस्तारित होते ब्रह्माण्ड की संकल्पना से बहुत दूर थे। फिर भी हबिल के निरीक्षणों ने आइंस्टीन द्वारा प्रस्तुत नमूने की असत्यता प्रमाणित कर दी और इंगित किया कि फ्रीडमैन की सैद्धांतिक निर्मिति वास्तविकता के अधिक निकट हैं। आइंस्टीन ने स्वयं यह स्वीकार किया कि उनकी स्थिर निर्मिति (स्टैटिक माडल) अवास्तविक है।

फ्रीडमैन की निर्मितियों की सत्यता स्वीकार करके खगोलशास्त्री इनके पूर्वरूपों का अनुमान लगा सकते थे और यह अनुमान प्रस्तुत कर सकते थे कि सुदूर अतीत में ब्रह्माण्ड की आकृति कैसी थी। इसका जो उत्तर प्राप्त हुआ वह यह था कि निश्चित समय पूर्व संपूर्ण ब्रह्माण्ड एक बिंदु में समाहृत था जिससे वह विस्फोटित हुआ। वर्तमान विस्तारण उस तीव्र विस्फोट का जिसे बहुधा महाविस्फोट (द बिग बैंग) कहा जाता है का मंदित रूप (स्लोड-डाउन वर्शन) है इन निर्मितियों (माडल्स) को गंभीरता पूर्वक स्वीकार करने वाले ब्रह्माण्ड वैज्ञानिक यह गंभीर तर्क उपस्थित करते हैं कि यही बिंदु-अवस्था (प्वाइंट लाइक स्टेट) ब्रह्माण्ड के प्रारंभ या सर्जन को व्यक्त करती है और उस क्षण से पूर्व की स्थिति के संबंध में जिज्ञासा अर्थहीन है और उसका उत्तर भौतिकविद नहीं दे सकते।

ब्रह्माण्ड का भविष्य क्या है? इस प्रश्न के उत्तर में फ्रीडमैन की निर्मितियाँ दो विकल्प प्रस्तुत करती हैं। यदि ब्रह्माण्डीय पदार्थ का घनत्व एक क्रांतिक मान (क्रिटिकल वैल्यू) से अधिक है तो दिक् आइंस्टीन निर्मिति की भाँति संवृत्त (क्लोज्ड) हो जाता है। यह निर्मितियाँ प्रतिक्षण मंद होती हुयी गति से विस्तारित होती रहेंगी जब तक कि विस्तार की यह प्रक्रिया रुक नहीं जाएगी और संकुचन (कांट्रैक्शन) प्रारंभ हो जाएगा। यह संकुचन प्रतिक्षण त्वरित गति से घटित होगा और पूरा ब्रह्माण्ड एक बिंदु की स्थिति प्राप्त कर लेगा। यह अवस्था ब्रह्माण्डीय-अंत की अवस्था होगी।

दूसरा विकल्प निम्न है। यदि ब्रह्माण्डीय-पदार्थ का घनत्व क्रांतिक मान से कम हो तो दिक् विवृत्त या 'ओपेन' हो जाता है उस स्थिति में प्रकाश की कोई किरण हमसे परे ही जाएगी। यह विवृत्त ब्रह्माण्ड तब तक एक निश्चित मंदन से सदैव विस्तारित होता रहेगा जब तक अनंत में विलीन न हो जाए।

यहाँ पाठक कुछ प्रश्न पूछ सकते हैं, जैसे "ब्रह्माण्ड की आयु क्या है?" "यह संवृत्त है या विवृत्त"? "क्या यह सदैव विस्तारित होता रहेगा?" आधुनिक ब्रह्माण्ड-विज्ञान इन प्रश्नों के उत्तर देने का प्रयत्न करता है परंतु उन समाधानों के पूर्व 1940 के दशक के ब्रह्माण्ड-विज्ञान के क्षेत्र के दो महत्वपूर्ण परिणामों पर विचार करना उचित होगा।

जैसा कि 'महाविस्फोट' से अर्थ निकलता है यह प्रारंभिक विस्फोट अत्यंत उग्र और विक्षोभपूर्ण रहा होगा और फ्रीडमैन की निर्मिति (माडल) के अनुसार इस प्रारंभिक अवस्था में ब्रह्माण्ड का तापक्रम अत्यंत उच्च हो गया होगा। परंतु कितना?

इस प्रश्न का उत्तर तभी दिया जा सकता है जब हमें ज्ञात भौतिक नियमों में पर्याप्त विश्वास हो, इतना विश्वास कि प्रारंभिक ब्रह्माण्ड के इन आत्यंतिक क्षणों में हम इन नियमों के निष्कर्ष स्वीकार कर सकें। 1946 में जार्ज गैमो ने यह गणना करके उसके परिणाम दृढ़तापूर्वक उपस्थित किये।

उदाहरण के लिये गैमो ने पाया कि जब ब्रह्माण्ड मात्र 1 सेकेण्ड आयु का था, इसका तापक्रम 10 अरब डिग्री केल्विन था (लगभग 10 अरब डिग्री सेल्सियस)। ऐसे तापक्रम पर पदार्थ न ठोस अवस्था में रह सकता है

और न ही द्रव रूप में। इस स्थिति में पदार्थ इलेक्ट्रॉनों, प्रोटानों, न्यूट्रॉनों तथा फोटॉनो (शुद्ध विकिरण के रूप में ऊर्जा की इकाइयों (पैकेट) की गैस-अवस्था में था। यह सारे कण लगभग स्वतंत्रतापूर्वक गति कर रहे थे यद्यपि उनकी घनी संख्या के कारण उनमें आपस में संघट्ट भी होना स्वाभाविक था।

गैमो के विचार से उपरोक्त परिस्थिति संगलन संयंत्र (फ्यूजन रिएक्टर) के भीतर की परिस्थिति के समान थी जिसमें प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों के संघट्ट और संयोग से परमाणु-नाभिक निर्मित होते हैं। उदाहरण के लिए ड्यूटीरियम (भारी हाइड्रोजन) के नाभिक में एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन नाभिकीय बल द्वारा एक दूसरे से संबंधित होते हैं। 10 अरब डिग्री तापक्रम पर प्रोटॉन और न्यूट्रॉन इतनी तीव्र गति करते हैं कि उनके मध्यगत बंधन नगण्य हो जाते हैं। जैसे जैसे ब्रह्माण्ड के विस्तार के साथ तापक्रम कम होता है वैसे ही नाभिकीय बंधन बल अधिक प्रभावी होते जाते हैं और ड्यूटीरियम नाभिक अस्तित्व प्राप्त करने लगता है। यह प्रक्रिया चलती रहती है और अंत में हीलियम नाभिक, जिसमें दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन होते हैं, अस्तित्व में आ जाता है।

गैमो को विश्वास था कि इस प्रकार अपेक्षाकृत बड़े नाभिक भी निर्मित हो सकेंगे। उसके सहकर्मियों राल्फर और राबर्ट हर्मन ने प्रारंभिक नाभिकीय संगलन का एक सिद्धांत गैमो के साथ मिलकर प्रस्तुत किया। इस कार्य में उन्होंने एक महत्वपूर्ण भविष्यवाणी की। उनके अनुसार इस अतितापी अवस्था में उपस्थित विकरण ठंढा होने के पश्चात आज भी निरीक्षणीय होगा। उनका अनुमान था कि यह विकिरण मुख्य रूप से सूक्ष्म तरंगों (माइक्रोवेव्स) के रूप में होगा।

1950 के दशक में सूक्ष्म तरंग तकनीक पर्याप्त विकसित थी कि इस अनुमानित अवशेष-विकिरण के लिये उपयुक्त एरियल (एन्टेना) बनाया जाता परंतु किसी ने यह महत्वपूर्ण मापन-कार्य नहीं किया।

विज्ञान के समाजशास्त्रियों ने इस पर पर्याप्त विवाद किया है कि ऐसा क्यों हुआ। इसके दो कारण हो सकते हैं। गैमो की सभी प्रकार के नाभिकों को ब्रह्माण्ड के प्रारंभ के कुछेक मिनटों में ही ठंढे करने की आशा व्यर्थ सिद्ध हुयी। खगोल-भौतिक विदों ने यह निष्कर्ष निकाला कि गैमो की चिंतन-सरणि का अनुसरण करने से भी हीलियम नाभिक से आगे जटिल नाभिकों तक बढ़ना संभव नहीं है। शीघ्र ही ठंढा होता हुआ ब्रह्माण्ड इस प्रक्रिया के लिये सही परिवेश नहीं उपस्थित करता। इसलिये उन्होंने इस पूरे सिद्धांत में रुचि त्याग दी। दूसरी बात यह भी थी कि तीस वर्ष पूर्व भौतिकशास्त्री ब्रह्माण्ड-विज्ञान को आज की तरह गंभीरता से नहीं ग्रहण करते थे। वे इसे अत्यधिक काल्पनिक (स्पेक्यूलेटिव) मानते थे। □

(शेष आगामी अंकों में)

शराब की लत कम करने की दवा

सोवियत वैज्ञानिकों ने एक ऐसी दवा तैयार की है जिसके पीने से शराब पीने की इच्छा का दमन किया जा सकता है।

सोवियत विज्ञान अकादमी के ओषधिविज्ञान संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा 'इनमेकर्व' नामक इस दवा पर किए गए परीक्षणों के काफी अच्छे परिणाम सामने आए हैं, और इस बात की आशा व्यक्त की गई है कि इसे कुछ ही महीनों में आम लोगों के उपयोग के लिए तैयार कर लिया जाएगा। इस संस्थान के एक चिकित्सक ने बताया कि स्वाद में यह दवा न तो मीठी है और न ही कड़वी। शराब पीने की इच्छा के दमन के लिए इसे 30 दिन तक प्रतिदिन पाँच बार लेना होगा।

चीन में चालकरहित विमान

चीन ने चालकरहित विमान की प्रशिक्षण उड़ान का दावा किया है। यह विमान नभ से चित्र भी ले सकेगा। समाचार एजेंसी 'सिनहुआ' के अनुसार इस विमान को रेडियो प्रणाली से नियंत्रित किया जाता है। यह 3.3 मीटर लम्बा है। इस विमान को किसी जहाज या ट्रक से भी उड़ाया जा सकता है।