

حصہ اول

فرکس

متفرقہ موضوعات

فتدریجی

پیش: سائنس کی دنیا فیس بک گروپ

علم کی انجمن سمجھی ہے، کچھ لئے ہمارے ساتھ بھی گزاریے

Science Ki Dunya; 1

<https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya>

Science Ki Dunya: 2

<https://www.facebook.com/groups/duniyaescience>

YouTube Channel

<https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup>

WhatsApp Channel

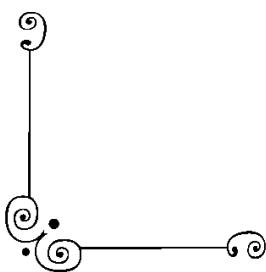
<https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p>

Blog

<https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/>

Digital Library

https://archive.org/details/@science_ki_duniya



فہرست مضمون

2	کائنات کا آغاز۔ بگ بینگ
4	کائنات کا پھیلاؤ
13	انقینیٹی (لامحمدودیت)
17	بگ بینگ، سنگولیریٹی، اور کائناتی انقلیشن
21	بگ بینگ کے لیے ماڈ کہاں سے آیا؟
22	سڑنگ تھیوری
24	لامتناہی کائنات
26	کیا بگ بینگ تھیوری غلط ثابت ہو گئی ہے؟
30	کیا بگ بینگ کائنات کے وقوع پذیر ہونے کا بہترین نظریہ ہے؟
32	کیا ڈارک انرجی کی وجہ سے ہماری کہکشاں بھی پھیل رہی ہے؟
34	کیا بگ بینگ نظریہ درست ہے؟

کائنات کا آغاز۔ بگ بینگ

بگ بینگ کائنات کا آغاز ہے۔ کائنات لامتناہیں ہے بلکہ آج سے 13.8 ارب سال پہلے وجود میں آئی۔ بیسوی صدی کے آغاز تک اکثر سائنس دان یہ سمجھتے تھے کہ کائنات لامتناہی ہے اور ہمیشہ سے ہے۔ آئن سٹائن کے نظریہ اضافت نے ہمیں کشش شغل کی بہتر سمجھ عطا کی۔ ایڈون ہبل نے یہ دریافت کیا کہ کہکشاں میں ایک دوسرے سے دور جا رہی ہیں۔ 1964 میں اتفاقی طور پر کاسکم بیک گراونڈ شیعائیں دریافت ہوئیں جو کہ کائنات کے آغاز کے باقیات ہیں۔ ان تمام شواہد سے یہ ثابت ہوا کہ بگ بینگ کا نظریہ درست ہے۔ اس وقت سے بہتر ٹینکنالوجی مثلاً ہبل ٹیلی سکوپ نے ہمیں بگ بینگ کے مزید شواہد فراہم کیے ہیں جس سے کائنات کے سڑ کچر کو سمجھنے میں مدد ملی ہے۔ حال ہی میں کیے گئے مشاہدات سے معلوم ہوا ہے کہ کائنات کے پھیلاؤ کی رفتار بڑھ رہی ہے۔ لیکن یہ بگ بینگ ہوا کیسے؟ عدم سے کوئی چیز وجود میں کیسے آسکتی ہے؟

آئیے دیکھتے ہیں کہ ہم اب تک کیا جانتے ہیں۔ فی الحال ہم کائنات کے آغاز کو نظر انداز کر دیتے ہیں۔ پہلی بات تو یہ ہے کہ بگ بینگ ایک دھماکہ نہیں تھا۔ صرف سپیس تھی جو ہر جگہ بیک وقت پھیل رہی تھی۔ کائنات ایک ایٹم کے مرکز سے بھی چھوٹی جسامت سے شروع ہوئی اور فوراً ایک فٹ بال کی جسامت تک پھیل گئی۔ کائنات کسی اور شے میں نہیں پھیلی بلکہ سپیس اپنے آپ میں ہی پھیل رہی تھی۔ کائنات کسی اور شے میں نہیں پھیل سکتی کیونکہ کائنات کی کوئی سرحد نہیں ہے چنانچہ اصولاً بھی کائنات کے باہر کچھ بھی ہونے کا تصور غلط ہے۔ جو کچھ ہے بس کائنات کے اندر رہی ہے۔ اس انتہائی گرم اور کثیف کائنات میں کائنات ان ذرات کی شکل میں موجود تھی جو بہت قلیل عرصے کے لیے وجود میں آتے تھے۔ گلوو آن (gluons) سے قوارک quarks کے جوڑے وجود میں آتے جو ایک دوسرے کو فنا کر دیتے جس کے نتیجے میں مزید گلوو آن پیدا ہوتے۔ یہ دوسرے گلوو آن سے مل کر قوارکس کے نئے جوڑے پیدا کرتے جو فنا ہو کر مزید گلوو آن پیدا کرتے۔ مادہ اور تو انائی نہ صرف اصولاً برابر ہیں بلکہ انتہائی گرم درجہ حرارت کی وجہ سے یہ دونوں عملاء ایک ہی شے تھے۔ اسی دوران کسی وقت مادہ اور ضد مادہ (Anti-Matter) کی جنگ میں مادہ جیت گیا۔ آج کائنات میں ہر جگہ ہم مادہ دیکھتے ہیں جب کہ ضد مادہ کہیں نظر نہیں آتا۔ کسی وجہ سے ایک ارب ضد مادہ ذرات کے مقابلے میں ایک ارب ایک مادہ کے ذرات وجود میں آئے۔ کائنات میں ایک زبردست قوت کے بجائے کئی مختلف قسم کی قوتیں پیدا ہو گئیں جن کی خصوصیات ایک دوسرے سے مختلف تھیں۔

اس وقت تک کائنات کا قطر ایک ارب کلومیٹر ہو چکا تھا۔ اس پھیلاؤ کی وجہ سے اس کا درجہ حرارت گرانشروع ہوا۔ قوارکس کے گلوو آن میں تبدیل ہونے کا عمل رک گیا۔ اس کے بعد ان قوارکس کی وجہ سے کائنات کا ارتقاء شروع ہوا۔ قوارکس

نئے ذرات میں تبدیل ہونے لگے جن میں نیوٹرونز بھی شامل تھے۔ قوارکس کے مختلف طور پر اتصال سے مختلف ذرات وجود میں آئے لیکن ان میں سے صرف چند لمبے عرصے کے لیے مستحکم رہ سکتے تھے۔ یہ مت بھولیے (یہ نہ بھولیے گا) کہ اس سارے عمل کے دوران ابھی کائنات کو وجود میں آئے ایک سینکڑ سے بھی کم کا عرصہ گزرا تھا۔ ایک ارب کلو میٹر قطر کی اس کائنات میں درجہ حرارت اس قدر گر گیا کہ نیوٹران اخنطاٹ پا کر پروٹونز میں تبدیل ہونے لگے جس سے پہلا ایٹم ہائیڈروجن کی شکل میں وجود میں آیا۔ اس وقت کائنات انتہائی گرم پلازم کی صورت میں تھی جس کا درجہ حرارت دس ارب سینٹی گریڈ تھا اور اس میں لا تعداد ذرات اور بے انہتا تو انائی موجود تھی۔ اگلے چند منٹوں میں درجہ حرارت مزید گر گیا اور مادہ مستحکم صورت اختیار کرتا گیا۔ پروٹانز اور الیکٹرانز ایٹمز کی شکل اختیار کرتے گئے جس سے کائنات میں چار جڑ ذرات کم ہوتے گئے۔ اسے کائنات کا تاریک دور کہا جاسکتا ہے کیونکہ اس وقت کوئی ستارے موجود نہیں تھے اور گرم ہائیڈروجن روشنی کے فوٹونز کو زیادہ دور تک سفر کرنے سے روکتی تھی۔ لاکھوں سال بعد ہائیڈروجن گیس نے جگہ جگہ اکٹھا ہونا شروع کیا اور کشش ثقل کی وجہ سے گیس کے یہ بادل سکلنے لگے۔ اس طرح ستارے اور کہکشاں میں وجود میں آئیں۔



ان ستاروں کی روشنی سے ہائیڈروجن گیس کے بادل چھٹنے شروع ہوئے، ستاروں کی روشنی کائنات میں پھیلنے لگی اور یوں کائنات آخر کار روشن ہو گئی۔ لیکن ابھی تک ہم نے اس بات کا ذکر نہیں کیا ہے ہم نے شروع میں چھوڑ دیا تھا کہ کائنات کے آغاز کے لمحے پر کیا ہوا تھا۔ اس لمحے کو بگ بینگ کہا جاتا ہے۔ ہمیں یہ علم نہیں ہے کہ اس وقت کیا ہوا تھا۔ اس وقت فروز کے قوانین جیسا کہ ہم ان قوانین کو آج سمجھتے ہیں کام کرنا چھوڑ دیتے ہیں اور وقت کا تصور موہوم ہو جاتا ہے۔ اس وقت کیا ہوا اسے سمجھنے کے لیے ایک نئے نظریے کی ضرورت ہے جو آئن سٹائیں کے نظریہ اضافت اور کو انٹم فروز کے کیمیجان کر دے۔ بے شمار سائنس دان اس نئے نظریے کی تلاش میں ہیں۔ لیکن ابھی تک ہمارے پاس بہت سے سوالوں کے جواب موجود نہیں ہیں۔ کیا ہماری کائنات سے پہلے بھی کوئی کائنات تھی؟ کیا ہماری کائنات پہلی اور واحد کائنات ہے؟ بگ بینگ کیسے شروع ہوا۔ کیا فروز کے وہ قوانین جنہیں ہم ابھی تک دریافت نہیں کر پائے بگ بینگ کی وضاحت کر پائیں گے۔ فی الواقع ہمارے پاس اس کا جواب نہیں ہے۔ عین ممکن ہے کہ ہم اس سوال کا جواب کبھی نہ دے پائیں۔ لیکن ہم یہ اچھی طرح جانتے ہیں کہ کائنات کا آغاز بگ بینگ سے ہوا جس کے بعد کو انٹم ذرات پیدا ہوئے جن سے ستارے، کہکشاں میں، زمین اور ہم سب وجود میں آئے۔ ہم سب مردہ ستاروں کے عناصر سے بنے ہیں اور اسی کائنات کا حصہ ہیں۔ یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ ہمارے ذریعے کائنات اپنے آپ کا مشاہدہ کرتی ہے۔ چنانچہ آئیے ہم سب مل کر اس کا مشاہدہ کرتے رہیں جب تک کہ ہمارے تمام سوالات کا جواب نہ مل جائے۔

ویڈیو لینک: <https://www.youtube.com/watch?v=wNDGgL73ihY>

کائنات کا پھیلاؤ

اب سے کچھ عرصہ پہلے فزکس کا نوبل پرائز علم فلکیات کے دو ماہرین یعنی *astronomers* کو ان کی اس دریافت کی وجہ سے دیا گیا تھا جسے کچھ لوگ سائنس کی تاریخ کی سب سے بڑی دریافت کہتے ہیں۔

اس تحریر کے ذریعے میں آپ کو پہلے تو مختصر ایہ بتاؤں گا کہ ان کی دریافت کیا تھی اور اس کے بعد اس دریافت کی وضاحت کی کوشش کروں گا۔ اس وضاحت کے کچھ حصے متنازعہ ہیں۔ مثلاً یہ کہ ہماری زمین، ہماری کہکشاں اور دوسری قابل مشاہدہ کہکشاوں سے آگے، بہت آگے دوسری کائنات نہیں ہیں بلکہ بہت سی دوسری کائناتوں سے ساتھ مل کر ملٹی ورس کا ایک حصہ ہے۔

ملٹی ورس کا تصور سمجھنا آسان نہیں ہے۔ ہم میں سے اکثر لوگوں کو بچپن سے یہ سکھایا جاتا ہے کہ جو کچھ بھی 'موجود' ہے سب ہماری کائنات کے اندر ہے۔ خوش قسمتی سے کچھ بچے ملٹی ورس کے بارے میں بھی جانتے ہیں۔ میری چار سال کی بیٹی ہر روز مجھ سے ملٹی ورس کے بارے میں سنتی ہے۔ پچھلے سال میں نے اسے گود میں بٹھا کر کہا۔ بیٹا میں آپ کو اس کائنات میں سب سے زیادہ پیار کرتا ہوں۔ میری بیٹی نے جواب دیا "ابو! کائنات میں یا ملٹی ورس میں۔"

لیکن تمام بچوں کو کامولوجسٹ باپ میسر نہیں ہوتے۔ اس لیے اکثر لوگوں کے لیے یہ تصور سمجھنا محال ہے کہ ہماری کائنات کے علاوہ اور کائناتیں بھی ممکن ہیں جن میں طبعی قوانین ہماری کائنات سے مختلف بھی ہو سکتے ہیں۔ میں اس مفروضے کے بارے میں کچھ تفصیل سے یہ عرض کروں گا کہ ملٹی ورس کے مفروضے کو سنجیدگی سے لیناضروری ہے کیونکہ اس کے درست ہونے کے امکانات بہت زیادہ ہیں۔

میں آپ کو ملٹی ورس کی کہانی تین حصوں میں سناؤں گا۔ پہلے حصے میں آپ کو ان نتائج سے متعارف کرواؤں گا جن کی وجہ سے ان دو حضرات کو نوبل پرائز سے نوازا گیا، یہ واضح کرنے کی کوشش کروں گا کہ یہ نتائج اتنے غیر متوقع کیوں ہیں اور یہ کائنات کے بارے میں کن رازوں کے بارے میں بتلاتے ہیں۔ دوسرے حصے میں آپ کو سٹرنسگ تھیوری کے بارے میں بتلوں گا اور اس بات کو واضح کروں گا کہ سٹرنسگ تھیوری کس طرح ان رازوں کی وضاحت کرتی ہے اور کس طرح ملٹی ورس کی پیش گوئی کرتی ہے۔ آخری حصے میں میں کامولوجی کے ایک اور مفروضے کا ذکر کروں گا جسے نفیلشن کہا جاتا ہے اور جو ان تمام مفروضوں کے لیے ایک مربوط نظریاتی بنیاد فراہم کرتا ہے۔

اس کہانی کے پہلے حصے کا آغاز 1929ء میں ہوا جب عظیم ماہر فلکیات ایڈون ہبل نے یہ دریافت کیا کہ تقریباً تمام کہکشاں میں ہم سے دور جا رہی ہیں جس سے یہ ثابت ہوا کہ سپسیں پھیل رہی ہے۔ یہ ایک انقلابی دریافت تھی کیونکہ اس وقت تک تمام سائنس دانوں کا اس بات پر اتفاق تھا کہ کائنات جامد ہے۔ اس دریافت کے بعد بھی تمام سائنس دانوں کا اس بات پر اتفاق تھا کہ اگرچہ کائنات پھیل رہی ہے لیکن اس کے پھیلاوہ کی شرح یقیناً بذریعہ کم ہو رہی ہو گی۔ جس طرح اگر آپ ایک سب کو اچھالیں تو زمین کی کشش ثقل کی وجہ سے اس کے اوپر جانے کی رفتار کم ہونے لگتی ہے۔ اسی طرح تمام کہکشاوں میں موجود کشش ثقل انہیں ایک دوسرے کی طرف کھینچے گی جس کی وجہ سے سپسیں کے پھیلاوہ کی رفتار کم ہونے لگے گی۔

1990 کی دہائی میں نوبل پرائز جیتنے والے ان دو ماہرین کی ٹیموں نے کائنات کے پھیلاوہ کی رفتار میں کمی کی شرح کو ناپنے کی کوشش کی۔ انہوں نے ہزاروں دور دراز کی کہکشاوں کا بغور مشاہدہ کیا اور ان مشاہدات کی بنابر کائنات کی پھیلاوہ کی شرح میں تبدیلی کا گراف بنایا۔ ان کی حیرت کی انتہائی رہی جب اس گراف سے یہ معلوم ہوا کہ کائنات کے پھیلاوہ کی رفتار میں کمی کے بجائے اضافہ ہو رہا ہے۔ یہ ایسا ہی ہے کہ آپ ایک سب کو ہوا میں اچھالیں اور اس کی اوپر جانے کی رفتار کم ہونے کے بجائے زیادہ ہوتی چلی جائے۔ اگر کبھی ایسا ہو تو آپ یہ ضرور جاننا چاہیں گے کہ وہ کون سی قوت ہے جو سب کی رفتار میں اضافے کا باعث ہے۔

اسی طرح، ان ماہرین کے مشاہدات اگرچہ نوبل پرائز کے حقدار ہیں لیکن ساتھ ہی ساتھ ان مشاہدات سے بہت سے نئے سوال جنم لیتے ہیں۔ وہ کونسی قوت ہے جو کہکشاوں کو ایک دوسرے سے پرے دھکلیتی جا رہی ہے۔ اس سوال کا ایک ممکنہ جواب آئن سٹائن کائیونیورسل کا نسٹینٹ ہے۔ ہم سب عام طور پر کشش ثقل کو صرف ایک ایسی قوت کے طور پر دیکھتے ہیں جو مادی اشیا کو ایک دوسرے کی طرف دھکلیتی ہے۔ لیکن آئن سٹائن کے نظریہ اضافت کے مطابق اگر سپسیں میں کوئی تو انائی یکساں طور پر موجود ہے تو اس کی کشش ثقل منفی بھی ہو سکتی ہے یعنی وہ چیزوں کو پرے بھی دھکلیل سکتی ہے۔ یہ منفی کشش ثقل عین وہی نتیجہ دکھائے گی جس کا مشاہدہ ان دو حضرات نے کیا۔ اس تو انائی کو ہم فی الحال تاریک تو انائی یا ڈارک انرجی کہتے ہیں۔ اگرچہ اس ویدیو میں اسے سفید دھونیں کی مانند دکھایا گیا ہے لیکن حقیقت میں ہم اس تو انائی کو دیکھنے نہیں سکتے صرف اس کے اثرات کا مشاہدہ کر سکتے ہیں جو کہکشاوں کو پرے دھکلینے کی صورت میں نظر آتے ہیں۔ اس تو انائی کی وجہ سے کائنات کے پھیلاوہ کی رفتار کم ہونے کے، بجائے زیادہ ہوتی جائے گی۔

یہوضاحت سائنس کے میدان میں ایک اہم پیش رفت ہے۔ لیکن میں نے آپ سے ایک حیرت انگیز حقیقت بیان کرنے کا وعدہ بھی کیا تھا۔ جب سائنس دانوں نے اس تو انائی کی مقدار جاننے کی کوشش کی جو ان کہکشاوں کو پرے دھکلیل رہی ہے اور کائنات کے پھیلاوہ کی شرح میں اضافے کا باعث بن رہی ہے تو ہمیں جو مقدار دریافت ہوئی وہ انتہائی خفیف ہے۔ بے حد خفیف۔ اور

حیرت انگیز چیز یہ ہے کہ اس کی مقدار اتنی خفیف کیوں ہے۔ ہماری خواہش ہمیشہ یہ ہوتی ہے کہ تمام مشاہدات کی پیش گوئی نظریات سے کی جائے۔ لیکن اس خفیف مقدار کی پیش گوئی فزکس کا کوئی نظریہ نہیں کرتا۔ آپ شاید یہ سوچ رہے ہوں کہ اس مقدار کی پیش گوئی کرنا اتنا ہم کیوں ہے۔ ہو سکتا ہے کہ اس مقدار کی پیش گوئی کرنا ایک ٹیکنیکل چیز ہو جس کی فکر صرف چند ماہرین کو ہو اور باقی لوگوں کو اس کی کوئی پرواہ نہ ہو۔ یہ درست ہے کہ یہ ایک ٹیکنیکل مسئلہ ہے لیکن کچھ ٹیکنیکل مسئلے بہت اہم ہوتے ہیں کیونکہ یہ ہمیں معروضی کائنات کے بارے میں نئی سمجھ عطا کر سکتے ہیں۔ ڈارک انرجی کی مقدار ایک ایسا ہی عدد ہے جو ہمیں کائنات کے بارے میں بہت کچھ بتا سکتا ہے۔ کیونکہ ابھی تک ڈارک انرجی وہ واحد تصور ہے جو کائنات کے پھیلاوہ کی رفتار میں اضافے کی وضاحت کر سکتا ہے۔ لیکن ساتھ ہی ساتھ یہی تصور اس بات کا امکان بھی ظاہر کرتا ہے کہ ہماری کائنات کے علاوہ اور کائناتیں بھی موجود ہیں۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ سٹرنگ تھیوری بھی آزادانہ طور پر بہت سی کائناتوں کے وجود کی پیش گوئی کرتی ہے۔

اور سٹرنگ تھیوری میرے اس مقامے کا دوسرا حصہ ہے۔ فی الحال ڈارک انرجی کو پس پشت ڈالتے ہیں اور کچھ بتائیں سٹرنگ تھیوری پر کرتے ہیں۔ سٹرنگ تھیوری کے تین پہلو ایسے ہیں جن کا ذکر کرنا چاہوں گا۔ سٹرنگ تھیوری کیا ہے؟ آئن سٹائن کا ایک خواب تھا کہ ایک ایسا نظریہ پیش کیا جائے جو کائنات کے ہر مظہر کی وضاحت کر سکے اور کائنات کی تمام قوتیں کو یکجا کر دے۔ سٹرنگ تھیوری اسی سلسلے کی ایک کڑی ہے۔ اس کا بنیادی تصور سیدھا سادا سا ہے۔ اگر آپ کسی بھی مادہ کا تفصیلی جائزہ لیں تو پہلے تو آپ مالکیوں دیکھیں گے جو کہ ایٹم پر مشتمل ہیں، پھر ایٹم جو بنیادی ذرات سے مل کر بنے ہیں۔ لیکن اگر آپ اس سے بھی زیادہ چھوٹے لیوں پر دیکھیں تو سٹرنگ تھیوری کے مطابق ان تمام ذرات کی بنیاد تو انہی کی یک جہتی یعنی one dimensional سٹرنگ ہیں جو تھر تھر اہی ہیں۔ بالکل ایسے ہی جیسے کسی مو سیقی کے ساز مثلاً ستار یا اتلن کی تاریں تھر تھر اہی ہیں۔ یہ سٹرنگ مختلف طرح سے تھر تھر اسکتی ہیں اور ان کی مختلف تھر تھر اہٹ سے مختلف پیڑن بنتے ہیں جنہیں ہم بنیادی پار ٹیکلز کہتے ہیں۔ اس طرح تمام بنیادی ذرات مثلاً الکیٹران، قوارک، نیوٹرینو، فوٹانزو غیرہ کو ایک ہی بنیادی شے کے مختلف مظاہر کہہ سکتے ہیں۔

یہ ایک نہایت دلچسپ تصور ہے۔ گویا کائنات میں ایک مو سیقی کی محفل سمجھی ہے جس میں کائنات کی تمام تر پیچیدگی ان انتہائی چھوٹی سٹرنگز کی مو سیقی سے پیدا ہوئی ہے۔ لیکن اس خوبصورت ہم آہنگ کی ہمیں بہت بھاری قیمت چکانا پڑتی ہے۔ سٹرنگ تھیوری کی ریاضی اتنی پیچیدہ ہے کہ سالوں کی ریسرچ کے باوجود ابھی تک اس نظریے کی مساوات مکمل طور پر حل نہیں ہو سکیں۔ تین ڈائمنشنز میں اس تھیوری کی مساوات بے معنی نتائج دیتی ہیں۔ لیکن اگر ان مساوات کو زیادہ ڈائمنشنز میں حل کریں تو یہ مساوات کام کرنے لگتی ہیں۔ آپ اور ہم تین سمتیوں سے تواقف ہی ہیں یعنی لمبائی چوڑائی اور اوپنجائی۔ سٹرنگ تھیوری کے مطابق ان کے علاوہ اور بھی ڈائمنشنز ہیں لیکن وہ صرف انتہائی چھوٹے پیمانے پر ہی نظر آسکتی ہیں۔ چونکہ ہمارے پاس اتنے چھوٹے پیمانے

پر دیکھنے کے لیے ٹیکنالوجی موجود نہیں ہے اس لیے یہ اضافی ڈاکٹرنیشنز ہم ابھی تک نہیں دیکھ پائے۔ اگرچہ ہم ان ڈاکٹرنیشنز کو نہیں دیکھ پاتے لیکن ان کے اثرات کا اصولاً مشاہدہ ممکن ہے کیونکہ یہ اضافی ڈاکٹرنیشنز ان سڑنگز کی تحریر تھراہٹ کے پیٹرنس پر اثر انداز ہوتی ہیں اور سڑنگز کی تحریر تھراہٹ ہی بنیادی ذرات پیدا کرتی ہے۔

چنانچہ بنیادی ذرات کی تمام خصوصیات مثلاً ان کا ماس، ان کی کشش یا پرے دھکلینے کی قوت اور سب سے بڑھ کر ڈارک انجی کی مقدار ان اضافی ڈاکٹرنیشنز کی شکل کی وجہ سے ہی پیدا ہوتی ہیں۔ چنانچہ اگر ہمیں ان اضافی ڈاکٹرنیشنز کی شکل معلوم ہو جائے تو ہم ان تمام خصوصیات کی مقدار اور خصوصاً ڈارک انجی کی مقدار کیلکولیٹ کر سکتے ہیں۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ ہم فی الحال ان اضافی ڈاکٹرنیشنز کی شکل معلوم کرنے کے اہل نہیں ہیں۔ ہمیں صرف یہ معلوم ہے کہ ریاضی کی مساوات کس کس شکل کی پیش گوئی کرتی ہیں۔ جب سڑنگ تھیوری پر کام شروع ہوا تھا اس وقت ان اضافی ڈاکٹرنیشنز کی صرف پانچ شکلوں کی پیش گوئی کی گئی تھی چنانچہ اس بات کی امید تھی کہ ان میں سے ہر ایک کے تفصیلی تجزیے کے بعد یہ نتیجہ نکالا جاسکے گا کہ ان میں سے کون سی شکل بنیادی ذرات سے متعلق ان مقداروں کی درست پیش گوئی کرتی ہے جو ہمیں پہلے سے معلوم ہیں۔ لیکن جیسے جیسے سڑنگ تھیوری نے ترقی کی ویسے ویسے نئی مکانہ شکلیں وجود میں آتی گئیں۔ یہ تعداد پہلے سینٹرروں تک پہنچی، پھر ہزاروں تک۔ اگربات ہیں تک رہتی تو بھی ممکن تھا کہ ان ہزاروں شکلوں کا تجزیہ کیا جاسکے۔ آخر گریجویٹ سٹوڈنٹس کو بھی تو کچھ کرنے کو چاہیے نا۔ لیکن یہ تعداد بڑھتی ہی رہی۔ پہلے لاکھوں میں پہنچی اور پھر کروڑوں سے ہوتی اب اربوں تک پہنچ چکی ہے۔ ان میں سے ایسی شکلیں جو تجزیے کے مطابق بنیادی ذرات کی خصوصیات کی درست پیش گوئی کر سکتی ہیں ان کی تعداد بھی پانچ سو کے آس پاس ہے۔ تو اس صورت میں کیا کیا جاسکتا ہے؟

کچھ ریسرچرز تو دل برداشتہ ہو گئے اور یہ کہنے لگے کہ اتنی زیادہ مکانہ شکلوں کا تجزیہ ناممکن ہے جن میں سے ہر شکل بنیادی ذرات کی مختلف خصوصیات کا باعث بن سکتی ہے۔ چنانچہ اس بات کا واضح امکان موجود ہے کہ سڑنگ تھیوری کی پیش گوئیوں کو کبھی بھی عملی اور تجرباتی طور پر نہ پر کھا جاسکے۔ لیکن کچھ دوسرے ریسرچرز نے ان کروڑوں اربوں شکلوں کو اس بات کا ثبوت قرار دیا کہ سڑنگ تھیوری بہت سی کائناتوں یعنی ملٹی ورس کی پیش گوئی کر رہی ہے۔ ان کے مطابق سڑنگ تھیوری کی تمام پیشگوئیاں درست ہیں اور مختلف کائناتوں پر لاگو ہوتی ہیں۔ ان اضافی ڈاکٹرنیشنز کی شکلیں مختلف کائناتوں میں مختلف ہیں چنانچہ فزکس کے بنیادی قوانین بھی مختلف کائناتوں میں مختلف ہوں گے۔ اس پیش گوئی کا اثر ڈارک انجی کی مقدار پر بھی ہو گا۔ یعنی مختلف کائناتوں میں نہ صرف بنیادی ذرات کی کمیت اور چارج مختلف ہو گا بلکہ ان میں ڈارک انجی کی مقدار بھی مختلف ہو گی۔ چنانچہ ہماری کائنات میں ڈارک انجی کی جو مخصوص مقدار ہے اس میں کوئی اچنہبے کی بات نہیں ہے کیونکہ دوسری کائناتوں میں یہ مقدار مختلف ہے اور ہر

کائنات میں ڈارک انرجی کی مقدار محض ایک اتفاق ہو سکتی ہے۔ یعنی ہماری کائنات میں موجود فریکس کے بنیادی قوانین کے لیے یہ ضروری نہیں ہے کہ ڈارک انرجی کی مقدار کی درست پیش گوئی کریں۔

دوسرے الفاظ میں ڈارک انرجی کے حوالے سے یہ کہا جاسکتا ہے کہ اب تک ہم اس سے متعلق سوال ہی غلط پوچھتے رہے ہیں۔ بجائے اس کے کہ ہم یہ پوچھیں کہ ہماری کائنات میں ڈارک انرجی کی مقدار اتنی مخصوص کیوں ہے، ہمیں یہ سوال پوچھنا چاہیئے کہ ہماری جیسی کائنات ڈارک انرجی کی کسی بھی اور مقدار کے بجائے یہ مخصوص مقدار کیسے پیدا کر سکتی ہے جس میں ذہین انواع ارتقاء پذیر ہوں جو ڈارک انرجی کی مقدار کو ناپ سکیں اور اس کی مقدار پر سوال اٹھا سکیں۔ اس سوال کا جواب دینا شاید زیادہ آسان ہو۔ کیونکہ ایسی کائناتوں میں جہاں ڈارک انرجی کی تعداد ہماری کائنات سے زیادہ ہے مادہ بھی کہکشاوں یا ستاروں اور سیاروں کی صورت میں اکٹھا ہی نہیں ہو پائے گا۔ ایسے اجسام بننے سے پہلے ہی ڈارک انرجی ان کی دھیان بکھیر کر مادہ کو دور دور پھیلا دے گی۔ اس کے بر عکس ایسی کائناتیں جن میں ڈارک انرجی کی مقدار کم ہو وہ کائناتیں پھیلنے سے قبل ہی مادہ کی کشش ثقل کی وجہ سے بگ کر چڑھ کی صورت میں دوبارہ اک نقطے میں معدوم ہو جائیں گی اور کہکشاوں کے بننے کی نوبت ہی نہیں آئے گی۔ ان کائناتوں میں نہ تو کوئی ستارہ بن پائے گا اور نہ ہی کوئی سیارہ جہاں کسی ذہین مخلوق کے ارتقاء پذیر ہونے کا امکان ہو۔

چنانچہ ہماری کائنات میں ڈارک انرجی کی مخصوص مقدار ہونے کی ایک آسان وضاحت یہ ہو سکتی ہے کہ جس کائنات میں ڈارک انرجی کی مقدار وہ ہو گی جو ہماری کائنات میں ہے صرف اسی کائنات میں کہکشاوں، ستاروں، سیاروں اور ذہین مخلوقات کی موجودگی ممکن ہو گی۔ چنانچہ اس سارے معاملے میں کوئی اسرار کوئی اچنہ بھے والی بات ہی نہیں ہے۔ کچھ لوگوں کو البتہ یہ وضاحت تسلی بخش معلوم نہیں ہوتی۔ عام طور پر ہم سائنس سے یہ توقع کرتے ہیں کہ وہ تمام قابل مشاہدہ مظاہر کی واضح اور غیر مبہم توجیہات فراہم کرے گی۔ لیکن یہاں سمجھنے والا نکتہ یہ ہے کہ اگر وہ فطری مظاہر جن کا مشاہدہ کیا جا رہا ہے اصولاً بہت سی مختلف صورتیں اختیار کر سکتے ہیں تو ان کی کسی ایک صورت لے لینے کے عمل کی وضاحت کی ضرورت نہیں ہوتی۔

اس کی ایک مثال عظیم ماہر فلکیات یونہاس کیپلر کی ہے۔ کیپلر کو اس بات کا خبط تھا کہ وہ یہ سمجھ جائے کہ سورج اور زمین کا باہمی فاصلہ نوکروڑ تیس لاکھ میل کیوں ہے۔ وہ کئی سالوں تک اس بھیڈ کو حل کرنے کی کوشش کرتا رہا لیکن اس کام میں کامیاب نصیب نہیں ہوتی۔ اسے شاید یہ معلوم نہیں تھا کہ وہ کیوں ناکام رہا لیکن اب ہم اس کی ناکامی کی وجہ جانتے ہیں۔ اس کی ناکامی کی وجہ یہ ہے کہ وہ غلط سوال پوچھ رہا تھا۔ اب ہم جانتے ہیں کہ سیارے اپنے ستارے کے گرد کسی بھی مدار میں گھوم سکتے ہیں۔ چنانچہ فریکس کے قوانین کے لیے یہ ضروری نہیں رہا کہ وہ اس بات کی وضاحت کریں کہ زمین سورج کے گرد عین نوکروڑ تیس لاکھ میل نصف قطر کے مدار میں کیوں ہے۔ اس سے بہت زیادہ اہم سوال یہ ہے کہ سورج کے دوسرے سیاروں پر زندگی کیوں نہیں ہے۔

- انسان صرف زمین پر ہی کیوں ارتقاء پذیر ہوئے۔ اس سوال کا جواب سائنس دے سکتی ہے۔ جو سیارے سورج کے نزدیک ہیں وہاں کا درجہ حرارت اتنا زیادہ ہے کہ وہاں زندگی نہیں پہنچ سکتی۔ جو سیارے زمین کی نسبت سورج سے بہت دور ہیں وہاں کا درجہ حرارت اتنا کم ہے کہ وہاں بھی زندگی نہیں پہنچ سکتی۔ چنانچہ ہم زمین پر اس لیے ارتقاء پذیر ہوئے کہ زمین سورج کے گرد ایک ایسے فاصلے پر ہے کہ زمین پر پانی مائع شکل میں رہ سکتا ہے اور مائع پانی زندگی کے لیے ایک بنیادی ضرورت ہے۔ سیاروں پر زندگی کے وجود کے حوالے سے یہ طرزِ فکر اور دلائل کا یہ انداز زیادہ مناسب معلوم ہوتا ہے۔

اسی طرح مختلف کائناتوں کے حوالے سے بھی یہ طرزِ فکر بہتر معلوم ہوتا ہے کہ اگر بہت سی کائنات میں موجود ہیں اور ڈارک انرجی کی قوت ہر کائنات میں مختلف ہے تو پھر ہماری کائنات میں ڈارک انرجی کی کوئی بھی مقدار کسی اچنہبے کا باعث نہیں ہونی چاہیے۔ یہ بات البته درست ہے کہ سیاروں کی صورت میں ہمیں پہلے سے یہ علم ہے کہ زمین کے علاوہ دوسرے سیارے بھی موجود ہیں لیکن کائناتوں کے بارے میں ہمیں اپنی کائنات کے علاوہ کسی دوسری کائنات کا کوئی علم نہیں۔

تو آئیے اب ہم یہ سب کڑیاں ملاتے ہیں۔ ملٹی ورس کے بنے کے لیے ایک ایسا پر اسیس چاہیے جو ہماری کائنات کے علاوہ اور کائناتوں کو بھی جنم دے سکے۔ اور یہیں سے میرے مقامے کا تیسرا حصہ شروع ہوتا ہے۔

بگ بینگ پر ریسرچ کرنے والے ماہرین نے یہ پر اسیس دریافت کر لیا ہے۔ عام طور پر جب ہم بگ بینگ کا ذکر کرتے ہیں تو ہم ایک دھماکے کا تصور ہن میں لاتے ہیں جس سے کائنات کا پھیلاوہ شروع ہوا۔ لیکن اس بیانے میں ایک بہت اہم پہلو کو حذف کر دیا جاتا ہے۔ یعنی ہمیں یہ تو بتالایا جاتا ہے کہ بگ بینگ کے بعد کیا ہوا اور کائنات کا ارتقاء کیسے ہوا لیکن یہ نہیں بتایا جاتا کہ خود بگ بینگ کیسے ہوا۔ اس پہلو کو سمجھنے کے لیے بگ بینگ کے نظریے میں ایک اہم ترمیم کی گئی۔ اس ترمیم کو inflationary cosmology کہا جاتا ہے اور اس نظریے نے بگ بینگ کی وجہ پر روشنی ڈالی اور اس ایندھن کی شناخت کی جس کی وجہ سے ہماری کائنات میں سپس کا پھیلاوہ شروع ہوا۔ اس ایندھن کا نام ہے کوانٹم فیلڈ۔ ہمارے لیے فی الحال صرف اتنا جان لینا کافی ہے کہ یہ ایندھن اس قدر عمدگی سے کائنات کے پھیلاوہ کا کام کرتا ہے کہ یہ کبھی ختم نہیں ہوتا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جس ایندھن نے ہماری کائنات کو جنم دیا، ہی ایندھن بہت سی دوسری کائنات کو بھی جنم دے سکتا ہے۔ یعنی ہماری کائنات کے اغاز میں ہونے والا بگ بینگ ایک واحد واقعہ نہیں تھا۔ اس ایندھن نے لاتعداد کائناتوں کو جنم دیا جن میں سے ہر ایک کائنات ایک آزاد بلبلے کی طرح ہے جو کسی دوسرے کائناتی بلبلے سے نہیں ٹکراتی۔ گویا ملٹی ورس ان تمام بلبلوں کا مجموعہ ہے۔

ہم اگر اس مفروضے کو سٹرینگ تھیوری سے ملائیں تو یہ تصویر ابھرتا ہے۔ ان لاتعداد کائناتوں میں سے ہر ایک میں اضافی ڈائمنشنز ہیں جن کی شکلیں ہر کائنات میں مختلف ہیں۔ ان مختلف شکلوں کی وجہ سے ان کائناتوں کی طبعی خصوصیات بھی ایک

دوسرے سے مختلف ہیں۔ ہم کسی دوسری کائنات کے بجائے اپنی موجودہ کائنات میں اس لیے ہیں کہ صرف ہماری کائنات میں ہی طبعی خصوصیات مثلاً ڈارک انجینئری کی مقدار ایسی ہے کہ کائنات میں پیچیدہ سڑک پھر زبن سکیں اور ذہین زندگی کا ارتقاء ہو سکے۔ یہ مفروضہ اگرچہ بہت دلچسپ ہے اور ہماری کائنات کی خصوصیات کی توجیہ پیش کرتا ہے لیکن یہ مفروضہ تنازعہ بھی ہے۔ زیادہ تر کا سالوجست اس مفروضے کو سنجیدگی سے لینے کے لیے تیار ہیں کیونکہ یہ مفروضہ ہمارے جدید ترین مشاہدات سے کافی مطابقت رکھتا ہے۔ البتہ مشاہدات کے حوالے سے اس مفروضے پر سب سے بڑا سوال یہی اٹھایا جاتا ہے کہ کیا ہم مشاہدات سے کسی دوسری کائنات کے وجود کے ثبوت مہیا کر سکتے ہیں۔ میں اس سلسلے میں کم از کم ایک ممکنہ مشاہدے کی پیش گوئی کر سکتا ہوں۔

انفلیشن کے مفروضے کے بہت سے مشاہداتی ثبوت موجود ہیں۔ اس مفروضے کی رو سے بگ بینگ کے وقت سپیس اس قدر تیزی سے پھیل رہی تھی کہ بہت چھوٹے پیمانے پر موجود کو انظم فلکچپ یشنر پھیل کر بہت بڑے پیمانے پر ظاہر ہونے لگیں۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوا کہ کائنات کے آغاز سے ہی اس میں ہر جگہ درجہ حرارت میں معمولی سافرق آگیا۔ کچھ مقامات پر درجہ حرارت نسبتاً کچھ کم ہو گیا اور کچھ مقامات پر زیادہ۔ اگرچہ یہ فرق معمولی تھا لیکن اس فرق کے باقیات اب بھی کاسمک بیک گراونڈ ریڈی ایشن میں دیکھے جاسکتے ہیں۔ اگر دوسری کائناتیں موجود ہیں تو اس بات کا امکان بھی موجود ہے کہ دو کائناتیں آپس میں ٹکرایا جائیں۔ اگر کائنات کے آغاز میں ہماری کائنات کسی دوسری کائنات سے ٹکرائی ہو تو اس کے آثار بھی کاسمک بیک گراونڈ ریڈی ایشن میں موجود ہوں گے جو اسی طرح درجہ حرارت کے معمولی فرق کی صورت میں ظاہر ہوں گے۔ مستقبل میں اس بات کا امکان موجود ہے کہ ایسی حساس ٹیکنالوژی دستیاب ہو جائے کہ کاسمک بیک گراونڈ ریڈی ایشن میں اس معمولی فرق کی بھی پیمائش کی جاسکے۔ اگرچہ آج کائناتوں کے ٹکراو کا مفروضہ کچھ نامانوس سالگتھا ہے، تاہم مستقبل میں مشاہدات سے اسے درست یا غلط ثابت کیا جا سکتا ہے۔ اگر اس قسم کے مشاہدات میسر آگئے تو یہ دوسری کائناتوں کے وجود کا واضح ثبوت فراہم کریں گے۔

میں اپنی بات کا اختتام مستقبل کے بارے میں ایک ڈرامائی پیش گوئی سے کروں گا۔ ہم نے ابھی تک یہ دیکھا ہے کہ کائنات ساکن نہیں ہے بلکہ پھیل رہی ہے اور اس کے پھیلاو کی شرح میں اضافہ ہو رہا ہے۔ اس بات کا بھی امکان موجود ہے کہ ہماری کائنات کے علاوہ بہت سی دوسری کائناتیں بھی موجود ہوں۔ یہ سب مشاہدات دور دراز کی کہکشاوں میں سے آنے والی موہومی روشنی کی پیمائش سے ممکن ہوئے ہیں۔ لیکن چونکہ کائنات کے پھیلاو کی شرح میں اضافہ ہو رہا ہے اس لیے مستقبل بعید میں تمام کہکشاوں ایک دوسرے سے اتنی زیادہ دور چلی جائیں گی اور ان کی دور جانے کی رفتار اتنی زیادہ تیز ہو جائے گی کہ ہم کسی دوسری کہکشاوں کو نہیں دیکھ پائیں گے۔ اس کی وجہ ٹیکنالوژی کی عدم دستیابی نہیں ہو گی بلکہ فزکس کے قوانین ہوں گے۔ ان کہکشاوں کی ہم سے دور جانے کی رفتار روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ تیز ہو گی۔ چنانچہ وہ کہکشاوں جو روشنی خارج کریں گی وہ اصولاً بھی ہم تک کبھی

نہیں پہنچ پائے گی۔ مستقبل بعید کے ماہرین فلکیات جب آسمان کا مشاہدہ کریں گے تو سوائے ایک گھرے سناٹے اور بے نور کائنات کے اور کچھ نہیں دیکھ پائیں گے لہذا وہ یہ نتیجہ نکالنے میں حق بجانب ہوں گے کہ کائنات جامد ہے اور اس میں کوئی حرکت موجود نہیں ہے البتہ کائنات کے بیچوں نقش وہ کہکشاں ہے جس میں وہ ماہرین خود موجود ہیں۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ ان کا یہ نتیجہ غلط ہو گا۔ یہ ممکن ہے کہ ان ماہرین کے پاس پرانے زمانے کی یعنی ہمارے زمانے کی کچھ دستاویزات موجود ہوں جن میں یہ درج ہو کہ کائنات میں بہت سی کہکشاں موجود ہیں۔ لیکن کیا وہ ماہرین ان پرانی دستاویزوں کو درست تسلیم کریں گے؟ کیا وہ اپنے مشاہدات کی بنابر پرانی دستاویزات کو غلط نہیں قرار دیں گے؟ اگر وہ سامنے دان ہوں گے تو وہ اپنے مشاہدات پر زیادہ بھروسہ کریں گے۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہم خوش نصیب ہیں کہ ہم کائنات کی عمر کے اس حصے میں پیدا ہوئے جب ہم اربوں کہکشاوں کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ مستقبل بعید کے آبزرور اس منظر سے محروم رہیں گے۔ ہم خوش قسمت ہیں کہ ہمارے زمانے میں ایسی ٹیکنالوجی میسر ہے جس کے استعمال سے ہم اربوں سال پہلے خارج ہوئے چند فوٹانز کو ڈیٹیکٹ کر سکتے ہیں۔ فزکس کے جدید نظریات کے مطابق اس سے زیادہ پرانے فوٹانز کا ہم تک پہنچانا ممکن ہے۔ یعنی اس سے زیادہ پرانی روشنی خارج کرنے والے اجسام کو ہم کبھی نہیں دیکھ پائیں گے۔ فطرت اپنے کچھ راز ہم سے چھپانا چاہتی ہے۔ شاید کائنات کی اصل حقیقت اس افق کے پار ہے جہاں ہم نہیں پہنچ سکتے۔

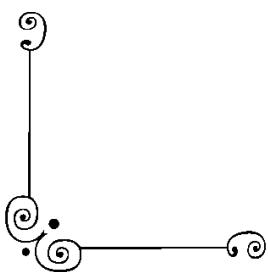
میں کرس اینڈ رسن اور برائن گرین کا شکر گذار ہوں کہ انہوں کے فزکس کے انتہائی پیچیدہ نظریات کو آسان زبان میں ہم تک پہنچایا۔ آپ سب کے خیال میں ہم کائنات کے کس دور میں ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں ہم کائنات کے کسی سپیشل دور میں ہیں جس میں ہم دور کی کہکشاوں کا نظارہ کر سکتے ہیں؟

(برائن گرین) یہ کہنا مشکل ہے۔ البتہ یہ ضرور کہا جا سکتا ہے کہ مستقبل کے آبزرورز کو وہ ڈیتا نہیں مل پائے گا جو ہمیں آج میسر ہے اس لیے وہ یہ بات نہیں جان پائیں گے کہ ان کے ماضی میں ایک وقت ایسا بھی تھا جب لوگ بہت سی کہکشاوں کو دیکھ سکتے تھے۔ چنانچہ اس بات پر غور کرنا بھی ضروری ہے کہ ہم سے اربوں سال پہلے شاید کائنات کے بہت سے ایسے راز مشاہدہ کیے جاسکتے تھے جن کا مشاہدہ اب ناممکن ہے۔ لہذا یہ کہا جا سکتا ہے کہ آپ کائنات کی ارتقاء کے خواہ کسی بھی مرحلے پر ہوں، کچھ سوال ہمیشہ ایسے ہوں گے جن کا جواب دینا اس دور میں ناممکن ہو گا۔ لیکن دوسری طرف ہم بہت سے سوالوں کے جوابات جان پکے ہیں۔ اب ہم کائنات کی عمر بہت اچھی طرح سے جانتے ہیں۔ ہم کائنات کے آغاز کے سکنلز بھی مائیکرو و یووبیک گراونڈ کی صورت میں وصول کر کے ان کا تفصیلی تحریک کرنے کے قابل ہیں۔ یہ سکنل آج سے 13.72 ارب سال قبل خارج ہوئے تھے۔ ہم اپنی کیلکولیشن کی بنا پر یہ پیش گوئی کرنے میں کامیاب ہوئے کہ اس سکنل کو کیسا ہونا چاہیے۔ اور جب یہ سکنل دریافت ہوا تو یہ ہو بھو ویسا ہی تھا جیسا

ہمارے نظریات کے مطابق اسے ہونا چاہیے تھا۔ یہ بات بہت سے لوگوں کے لیے حیرت ناک ہے کہ کائنات کے آغاز کے بارے میں ہمارے نظریات اس حد تک درست ہو سکتے ہیں۔ لیکن ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ کاسما لو جی کی ترقی میں مستقبل میں بہت سی رکاوٹیں بھی آ سکتی ہیں۔

ویڈیو لینک:

<https://www.youtube.com/watch?v=bf7BXwVeyWw>



انفینیٹی (لامحدودیت)

جدید فروکس سے متعلق دنیا بھر کی یونیورسٹیوں میں جتنے بھی کورسز پڑھائے جاتے ہیں ان میں یہ تصور موجود ہوتا ہے کہ کائنات میں انفینیٹی یعنی لامحدودیت کسی نہ کسی صورت میں موجود ہے۔ لیکن ابھی تک اس مفروضے کو پرکھنا عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔ چنانچہ سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کیا کائنات میں واقعی کوئی ایسی چیز ہے جو لامحدود ہے؟

جب ہم طبعی طور پر لامحدودیت کی بات کرتے ہیں تو اس کے دو پہلوؤں پر غور کرنا ضروری ہے۔ لامحدودیت سے بڑی مقداریں اور لامحدودیت کے پہلوے پہلوے سے چھوٹی مقداریں۔ بڑے پیمانے پر لامحدود کے تصورات میں کائنات کی کل جسمات (بہت سے سائنس دان کائنات کو لامحدود تصور کرتے ہیں)، سپس کا کل جنم، وقت کا مستقبل میں ہمیشہ ہمیشہ کے لیے موجود رہنا شامل ہیں۔ اگر چھوٹے پیمانے پر لامحدود کے تصور پر غور کریں تو ایک ملی لیٹر کے جنم میں بھی اصولاً لامحدود نقطے موجود ہو سکتے ہیں (نقطے کا جنم اصولی طور پر صفر تصور کیا جاتا ہے)، سپس کو لامحدود حد تک پھیلایا جا سکتا ہے اور فطری خصوصیات مسلسل یعنی continuous ہوتی ہیں اور انہیں خواہ کتنے ہی چھوٹے پیمانے پر زوم کر کے دیکھا جائے وہ ہی رہیں گی۔ ان دونوں تصورات کا آپس میں بہت گہرا تعلق ہے۔ فروکس کے ایک مقبول نظریہ یعنی انفلیشن کے نظریے کے مطابق بگ بینگ کے فوراً بعد کائنات انتہائی تیز رفتاری سے پھیلنے لگی اور سپس کا ہر مکعب مائیکرو میٹر کئی مکعب نوری سال پر پھیل گیا۔

انفلیشن کا نظریہ کائنات کی موجودہ خصوصیات کی توجیہات پیش کرنے میں انتہائی کامیاب رہا ہے اور بہت سے لوگوں کا خیال ہے کہ اس نظریے کو پیش کرنے والے سائنس دانوں کو مستقبل قریب میں فروکس کے نوبل انعام سے نوازا جائے گا۔ یہ نظریہ اس بات کی وضاحت انتہائی کامیابی سے کرتا ہے کہ ہماری قابل مشاہدہ کائنات کس طرح ایک چھوٹے سے ذرے کے برابر جنم کی سپس کے پھیلاؤ سے تشکیل پائی، کس طرح کائنات flat اور uniform بنی اور کس طرح انتہائی چھوٹی کو انظم ملکچہ نیشنز کی بدولت کہکشاںیں اور کائنات کے تمام بڑے سڑک پھر ز وجود میں آئے۔ موجودہ کائنات سے متعلق تمام مشاہدات اس نظریے کی پیش گوئیوں سے حیرت انگیز حد تک مثالثت رکھتے ہیں۔

لیکن یہی نظریہ کائنات کے لامحدود ہونے کی پیش گوئی بھی کرتا ہے جس وجہ سے کائنات کے مستقبل بعید کے بارے میں پیش گوئیاں کرنا ممکن ہو جاتا ہے۔ اس مسئلے کو measure problem کہا جاتا ہے اور یہ ایک ایسا مسئلہ ہے جسے کچھ سائنس دان جدید فروکس کا سب سے بڑا مسئلہ سمجھتے ہیں۔ فروکس کا بنیادی تصور ہی یہ ہے کہ اگر آپ کو کسی سسٹم کے ماضی کے بارے میں معلومات میسر ہوں تو چند بنیادی طبعی قوانین کو استعمال کر کے اس سسٹم کے مستقبل کے بارے میں پیش گوئیاں کی جاسکتی

ہیں۔ لیکن انفلیشن کے نظریے کو استعمال کر کے جب کائنات کے کسی بھی پہلو کے بارے میں پیش گوئی کی کوشش کی جائے تو جواب infinity divided by infinity ہی آتا ہے جو کہ پیش گوئی کرنے کی قابلیت کے لحاظ سے ایک بے کار جواب ہے۔ مثال کے طور پر اگر ہم کوئی تجربہ کرنا چاہیں اور یہ دیکھنا چاہیں کہ انفلیشن کے نظریے کی رو سے اس تجربات کے مختلف نتائج نکلنے کی probability کیا ہے تو اس نظریے کی پیش گوئی یہ ہو گی کہ موجودہ کائنات اپنے پھیلاو کی وجہ سے لا محدود کائناتوں میں بٹ جائے گی جن میں سے کچھ کائناتوں میں اس تجربے کا ایک نتیجہ نکلے گا، کچھ میں دوسرا اور کچھ میں تیسرا۔ گویا اس تجربے کا ہر نتیجہ کسی نہ کسی کائنات میں نکلنے کے امکانات سو فیصد ہیں۔ سامنس دان کئی دہائیوں سے اس مسئلے کو حل کرنے کی کوشش کر رہے ہیں لیکن ابھی تک سامنس دانوں میں اس بات پر کوئی اتفاق موجود نہیں ہے کہ اس نظریے کے نتیجے میں پیدا ہونے والی انفینیٹیز سے کیسے نیٹا جائے۔

اس کا مطلب یہ ہے کہ جدید فزکس کے بہترین نظریات میں مزید بہتری کی ضرورت ہے تاکہ ان سے بہتر پیش گویاں کی جاسکیں۔ اس بہتری کی ایک صورت یہ ہے کہ لا محدود کے تصور کو فزکس سے خارج کر دیا جائے۔

اگر آپ ایک ربر بینڈ کو کھینچیں تو اگرچہ اس کی حرکت مسلسل یعنی continuous ہو گی لیکن آپ اسے ایک خاص حد تک ہی کھینچ پائیں گے۔ اس سے زیادہ کھینچنا چاہیں گے تو ربر بینڈ ٹوٹ جائے گا لیکن اس کی لمبائی میں مزید اضافہ نہیں ہو پائے گا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ربر بینڈ ایٹھر کا بنا ہوا ہے اور ایک حد سے زیادہ قوت لگائی جائے تو ان کے آپسی بانڈ ٹوٹ جاتے ہیں۔ یعنی ہم ربر بینڈ کو عام حالات میں continuous تصور کر سکتے ہیں لیکن ایک خاص حد کے بعد اس کے بعد اس کے discrete اجزاء یعنی ایٹھر کو دیکھنا ہو گا۔

اسی طرح ہم یہ فرض کر سکتے ہیں کہ سپیس بھی لا محدود حد تک نہیں پھیلائی جاسکتی اور ایک سٹچ ایسی آئے گی کہ اگر سپیس کو اس حد سے زیادہ پھیلانے کی کوشش کی جائے تو سپیس پھٹ کر الگ الگ ہو جائے گی۔ اس طرح measure problem سے پیچھا چھڑانا ممکن ہو سکتا ہے جس نے تمام سامنس دانوں کا ناک میں دم کر رکھا ہے۔ لیکن ایسا تباہی ممکن ہے اگر سپیس چھوٹے سے چھوٹے پیانے پر discrete ہو (بالکل ایسے ہی جیسے ربر کی شیٹ دیکھنے میں continuous لگتی ہے لیکن دراصل بہت سے چھوٹے چھوٹے discrete ایٹھر سے مل کر بنی ہے)۔ گویا اگر ہم small infinitely small کا مسئلہ خود بخود حل ہو جائے گا اور یوں اس نظریے کی مساوات کا کے بعد سپیس discrete ہو جاتی ہے تو infinitely large کا مسئلہ خود بخود حل ہو جائے گا اور یوں اس نظریے کی مساوات کا جواب infinity divided by infinity ہے کی صورت میں نہیں آئے گا۔ گویا بگ بینگ، بلیک ہول، اور کو انٹم گریویٹی کی سکیلو لیشنز میں پیدا ہونے والی انفینیٹیز خود بخود ختم ہو جائیں گی۔

اس سے پہلے بھی ریاضی کے بہت سے ماہرین اس رائے کا اظہار کر چکے ہیں کہ کسی بھی مسلسل مقدار (continuous quantity) کا لا محدود ہونا ممکن ہے۔ لیکن پچھلی ایک صدی میں لا محدود کا تصور ریاضی اور فرکس دونوں شعبوں میں خاصہ مقبول رہا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بہت سی صورتوں میں لا محدود یا continuous کا تصور کیلکو لیشنز کو آسان بھی بنادیتا ہے۔ مثال کے طور پر ہوا کے بہاؤ کو ہی لیجئے۔ ہم جانتے ہیں کہ ہوا بہت سے مالیکیوں پر مشتمل ہے۔ اگر کسی کار کی حرکت کے دوران ہوا کے کردار کو ماذل کرنا چاہیں تو اس کا ایک طریقہ تو یہ ہے کہ ہوا کے ہر مالکیوں کو ماذل کیا جائے اور کھرب مالکیوں کی حرکات کا حساب رکھا جائے۔ لیکن جدید ترین سپر کمپیوٹرز کے استعمال کے ساتھ بھی ایسا کرنا عملانہ ممکن ہے۔ اس مسئلے کا ایک آسان حل یہ ہے کہ ہوا کو مالکیوں پر مشتمل ہونے کے بجائے یہ تصور کیا جائے کہ یہ ایک مسلسل یعنی continuous چیز ہے جس کا جنم ہے، دباو ہے، کثافت ہے اور بہاؤ ہے۔ اب اسی مظہر کو محض چند سادہ سی مساوات سے ماذل کیا جا سکتا ہے۔ اس سادہ ماذل کو استعمال کر کے ہم ہوائی جہاز ڈیزائن کر سکتے ہیں، موسم کی پیش گوئی کر سکتے ہیں وغیرہ وغیرہ۔

سپس اور ٹائم کو بھی اسی طرح ماذل کیا جاتا ہے کہ انہیں مسلسل تصور کیا جاتا ہے۔ ابھی تک کوئی ایسا مشاہدہ میسر نہیں ہے جو یہ ظاہر کرے کی چھوٹی پیمانے پر سپس یا ٹائم discrete ہیں۔ جب ہم سپس کو continuous تصور کرتے ہیں تو دونقطوں کے درمیان موجود چھوٹے سے چھوٹے فاصلے کی پیمائش کے لیے بھی لا محدود انفار میشن درکار ہو گی۔ مثال کے طور پر ہم ان کے باہمی فاصلے کو 2.3 سینٹی میٹر کہہ سکتے ہیں۔ لیکن اگر ہم زیادہ accurate فاصلہ ناپنا چاہیں تو ہم اسے 2.314 سینٹی میٹر کہہ سکتے ہیں۔ اس سے بھی زیادہ accurate فاصلہ ناپنا چاہیں تو ڈیسیمل پوائنٹ کے بعد ہندسوں کی تعداد میں مزید اضافہ کر سکتے ہیں۔ گویا جتنا زیادہ accurate فاصلہ ناپنا چاہیں اتنے ہی زیادہ ہند سے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ اصولاً ڈیسیمل پوائنٹ کے بعد ہندسوں کی تعداد لا محدود ہو سکتی ہے۔ تاہم عملی طور پر ابھی تک زیادہ سے زیادہ accurate پیمائش 17 ڈیسیمل پوائنٹ تک ہی کی جا سکی ہے۔ اگرچہ عملی طور پر پیمائش ہمیشہ محدود رہے گی لیکن نظریاتی طور پر (یعنی تھیوری ٹکلی) ہماری تمام کیلکو لیشنز لا محدود accuracy کے ساتھ کی جاتی ہیں۔

نہ صرف ہمیں ابھی تک کوئی ایسا مشاہدہ میسر نہیں ہے جس سے یہ ثابت ہو سکے کہ کائنات میں کوئی بھی شے لا محدود ہے بلکہ فرکس کی کسی بھی کیلکو لیشن کے لیے لا محدود accuracy غیر ضروری ہے۔ ہمارے بہترین کمپیوٹرز کی ریزو لوشن محدود ہے لیکن اس کے باوجود کمپیوٹر سیمو لیشنز کے ذریعے ہم کہکشاوں کی تشکیل، بنیادی ذرات کے تعاملات اور کل کے موسم کی پیش گوئی بخوبی کر سکتے ہیں۔ اگر ہم محدود ریزو لوشن کے ساتھ بھی آسانی سے مستقبل کے بارے میں پیش گوئی کر سکتے ہیں تو یقیناً فطرت بھی محدود ریزو لوشن کے ہوتے ہوئے یہ معلوم کر سکتی ہے کہ مستقبل میں کوئی سسٹم کس حالت میں ہونا چاہیے۔ اب یہ فرکس کے

ماہرین کی ذمہ داری ہے کہ معروضی حقیقت کے نئے ماڈلز تشكیل دیں جن میں نہ تو انفینیٹ ریزو لوشن کی ضرورت ہو اور نہ ہی یہ ماڈلز اپنی پیش گوئیوں میں انفینیٹی پیدا کریں۔

اور بھنل آرٹیکل کالنک:

https://www.edge.org/response_detail/25344



بگ بینگ، سنگولیریٹی، اور کائناتی انفلیشن

ہم جانتے ہیں کہ کائنات کا آغاز بگ بینگ سے ہوا۔ اس بارے میں سائنس دانوں میں کوئی اختلاف نہیں ہے۔ اگر آپ لوگوں سے یہ پوچھیں کہ کائنات کے آغاز میں کیا تھا تو اکثر تعلیم یافتہ لوگ جواب دیتے ہیں کہ کائنات کا آغاز ایک سنگولیریٹی سے ہوا۔ لیکن اگر آپ یہ سوال کریں کہ کائنات کا آغاز جس سنگولیریٹی سے ہوا وہ کیا تھی؟ تو شاید آپ کو کوئی معقول جواب نہ مل پائے۔ زیادہ تر لوگ یہ کہیں گے کہ یہ وہ 'مقام' یا نقطہ تھا جہاں کائنات کا تمام مادہ یا تمام توانائی مرکوز تھی۔ اس مقام پر مادہ اور توانائی کی کشافت لامتناہی ہے infinite۔

لیکن یہ جواب درست نہیں ہے۔ اب ہم یہ انتہائی اعتماد کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ کائنات کے آغاز کے وقت کائنات میں کوئی سنگولیریٹی موجود نہیں تھی۔ اس سے پہلے کہ اس بات پر بحث کی جائے کہ کائنات کے آغاز کے وقت کوئی سنگولیریٹی موجود تھی یا نہیں، آئیے پہلے ہم یہ سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں کہ سنگولیریٹی کسے کہتے ہیں۔

اگر ہم دو مادی اجسام (جن کے ماس m_1 اور m_2 ہوں اور ان کا درمیانی فاصلہ r ہو) کے درمیان کشش ثقل کی قوت کی مقدار کیلکولیٹ کرنا چاہیں تو اس کا فارمولہ یہ ہے۔

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

اس فارمولہ میں r^2 کی ٹرم نسب نما یعنی denominator میں ہے۔ اس لیے جیسے جیسے r کی مقدار کم ہو گی دونوں اجسام کے درمیان کشش ثقل کی مقدار بڑھتی جائے گی۔ اگر دونوں اجسام کے درمیان فاصلہ صفر ہو جائے تو قوت ثقل کی ویلیو کیا ہو گی؟ ریاضی کا اصول ہے کہ کسی بھی مقدار کو صفر سے تقسیم کیا جائے تو جواب infinity آتا ہے۔ infinity کا مطلب یہ نہیں ہوتا کہ واقعی وہ مقدار لامتناہی ہو چکی ہے۔ مثلاً کے طور پر کشش ثقل کے فارمولے میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اس فارمولے سے صفر ہونے پر undefined ہوتی ہے۔ اس حالت کا دوسرا نام سنگولیریٹی ہے۔ یعنی کشش ثقل کا فارمولہ $F = 0$ کے لیے کشش ثقل معلوم نہیں کی جاسکتی۔ اس حالت کا دوسرا نام سنگولیریٹی ہے۔ ایک سنگولیریٹی پیدا کرتا ہے جو اس بات کی علامت ہے کہ یہ فارمولہ $F = 0$ کی کنڈیشن میں درست طور پر کام نہیں کرتا۔ (فی الحال اس مسئلے کو نظر انداز کر دیجیے کہ دو اجسام کے مرکز کے درمیان فاصلے کا صفر ہونانا ممکن ہے)

اسی طرح اگر آپ بھنوں میں پانی کی رفتار کے فارمولے کو سٹڈی کریں تو اس میں بھی یہی دیکھنے کو ملتا ہے کہ اس فارمولے کی رو سے بھنوں کے باہری کناروں پر پانی کے گھونٹے کی رفتار نسبتاً سست ہوتی ہے۔ جیسے جیسے آپ بھنوں کے مرکز کی طرف جائیں،

پانی کی رفتار بڑھتی جاتی ہے۔ اس فارمولے کی رو سے عین بھنور کے مرکز میں پانی کی رفتار infinite ہو جاتی ہے۔ لیکن ہم جانتے ہیں کہ حقیقت میں ایسا نہیں ہوتا۔ ہوتا صرف یہ ہے کہ یہ فارمولہ بھنور کے مرکز پر پانی کی رفتار کی درست پیش گوئی نہیں کرتا۔

اسی طرح جب ریاضی کے فارمولے کسی طبعی خصوصیت کی مقدار معلوم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں، یعنی جب فزکس کے نظریات کو ریاضی کے فارمولوں کی شکل میں لکھا جاتا ہے اور اس فارمولے کا جواب انہیں آتا ہے تو اس کا یہ مطلب ہرگز نہیں ہوتا کہ اس طبعی خصوصیت کی مقدار infinite ہو گئی ہے۔ اس کا مطلب صرف یہ ہوتا ہے کہ یہ فارمولہ اس حالت میں اس خصوصیت کی مقدار کی پیش گوئی کرنے کے لیے استعمال نہیں ہو سکتا۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کائنات کا آغاز سنگولیریٹی سے ہوا تو دراصل ہم اس بات کا اعتراض کر رہے ہوتے ہیں کہ جس ریاضیاتی ماؤل سے ہم کائنات میں مادہ کی مقدار، کثافت، یا قابل مشاہدہ کائنات کی جسامت کی پیش گوئی کرتے ہیں، وہ ماؤل کائنات کے عین آغاز کے وقت درست جواب نہیں دیتا۔ گویا سنگولیریٹی کوئی طبعی چیز نہیں ہے بلکہ صرف اس بات کی طرف اشارہ ہے کہ ہمیں کائنات سے متعلق اپنے ماؤلز کو مزید بہتر بنانے کی ضرورت ہے۔

اب آتے ہیں بگ بینگ کی طرف۔ جب ہم کہکشاوں کا مشاہدہ کرتے ہیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ تقریباً تمام کہکشاویں نہ صرف ہم سے دور جا رہی ہیں بلکہ جو کہکشاوں ہم سے جتنی زیادہ دور ہیں اتنی ہی تیزی سے وہ ہم سے دور جا رہی ہیں۔ سائنس دانوں کے مطابق اس کی وجہ یہ نہیں ہے کہ یہ کہکشاویں سپیس میں تیزی سے حرکت کر رہی ہیں۔ یہ کہکشاویں اپنی مقامی سپیس میں کم و بیش ساکن ہیں لیکن کہکشاوں کے درمیان سپیس پھیل رہی ہے۔

اس کا واضح مطلب یہ ہے کہ مستقبل میں یہ کہکشاویں ہم سے اور دور ہو جائیں گی اور ماضی میں یہ کہکشاویں ہم سے قریب تھیں۔ اگر آپ ان کہکشاوں کی فرضی فلم کو ماضی کی طرف چلاں گے تو آپ دیکھیں گے کہ ماضی میں ایک وقت ایسا تھا جب یہ تمام کہکشاویں ایک ہی جگہ پر مرکوز تھیں اور اس جگہ کا درجہ حرارت بے حد زیادہ تھا، اس قدر زیادہ کہ اس درجہ حرارت پر نہ تو ایم قائم رہ سکتے ہیں اور نہ ہی ایم کو بنانے والے بنیادی ذرات۔ بادی النظر میں یوں محسوس ہوتا ہے کہ واقعی کائنات کا آغاز ایک نقطے سے ہوا جسے سائنس دان بگ بینگ سنگولیریٹی کہتے ہیں۔

لیکن اس بیان میں کچھ سبق نظر آتے ہیں۔ اگر کائنات واقعی ایک نقطے پر مرکوز تھی اور اس کا درجہ حرارت اس قدر بلند تھا تو بگ بینگ کے بعد (یعنی اب) کائنات کے مختلف حصوں میں درجہ حرارت مختلف ہونا چاہیے۔ بگ بینگ کے بعد مقامی طور پر مختلف جگہوں پر پھیلاو کی شرح عین ایک سی نہیں ہو سکتی۔ اس لیے مقامی طور پر مختلف جگہوں پر درجہ حرارت کے گرنے کی شرح مختلف ہونی چاہیے یعنی کائنات کا موجودہ درجہ حرارت مختلف مقامات پر مختلف ہونا چاہیے۔ لیکن جب ہم کائنات میں مختلف سمتیوں میں دیکھتے ہیں تو ہر جگہ کائنات کا درجہ حرارت عین ایک سا ہی ہے اور مختلف مقامات پر درجہ حرارت کی variations اتنی کم ہیں کہ

ایک فیصد کے ایک فیصد کا بھی تیسرا حصہ ہیں یعنی تیس ہزار میں ایک حصہ۔ اگر بگ بینگ کا آغاز ایک نقطے سے ہو تو درجہ حرارت میں ان variations کو اس سے ہزاروں گناہ زیادہ ہونا چاہیے۔

اس کے علاوہ ایک نقطے (یعنی سنگولیریٹی) سے آغاز ہونے والی کائنات کے بارے میں بہت سی دوسری پیش گوئیاں بھی مشاہدات سے درست ثابت نہیں ہوتیں۔ اس نظریے کی ایک پیش گوئی مقناطیسی مونوپوز کی موجودگی ہے جو ابھی تک دریافت نہیں ہو پائے۔ اسی طرح بہت سے دوسرے ہائی از جی مظاہر کا بھی تک کوئی سراغ نہیں ملا جن کی پیش گوئی کی گئی تھی۔ اس کا ایک مطلب یہ ہو سکتا ہے کہ کائنات کے آغاز میں سنگولیریٹی کے وجود کا نظریہ مکمل طور پر درست نہیں ہے۔ یہ عین ممکن ہے کہ ہماری کائنات کا درجہ حرارت بگ بینگ کے وقت لامتناہی نہیں تھا۔

اس بات کا امکان زیادہ ہے کہ بگ بینگ کے وقت کائنات بہت بلند لیکن ایک مستحکم یعنی stable درجہ حرارت پر تھی یعنی بگ بینگ کے وقت کائنات کا درجہ حرارت لامتناہی (infinite) نہیں تھا۔ 1980 کی دہائی میں انفلیشن کا مفروضہ پیش کیا گیا جو ان مسائل کو بخوبی حل کرتا ہے جو پرانے بگ بینگ مائل میں پائے جاتے ہیں اور جن کا ذکر اوپر کیا گیا۔ انفلیشن کے مفروضے کی رو سے بگ بینگ کے وقت کائنات کی کوئی حد نہیں تھی (یعنی کائنات کی تمام سپیس ایک نقطے پر مرکوز نہیں تھی)۔ کائنات بے حد بلند درجہ حرارت پر ہونے کے علاوہ بے حد کثیف تھی، اس میں بے حد تو انائی موجود تھی اور یہ تیزی سے پھیل رہی تھی۔ یہ تو انائی سپیس میں ہر جگہ یکساں موجود تھی جس کی وجہ سے کائنات انتہائی تیزی سے یعنی exponentially چھیل رہی تھی۔ یہ اس انتہائی تیز پھیلاؤ کا نتیجہ تھا کہ ہمارے نظر سے قابل مشاہدہ کائنات میں بہت کم fluctuations ہیں۔ یہ ایسا ہی ہے جیسے کسی ربر کو بہت زیادہ کھینچا جائے تو اس میں موجود تمام جھوٹ، سلوٹیں وغیرہ 'اغائب' ہو جاتی ہیں اور وہ ہر جگہ ایک ساہی نظر آنے لگتا ہے۔

یہ اس exponential پھیلاؤ یعنی انفلیشن کا نتیجہ تھا کہ سپیس میں موجود از جی ریڈی ایشن یعنی شعاعوں کی شکل اختیار کر گئی اور بہت جلد اس تو انائی سے مادی پارٹیکلز وجود میں آگئے۔ اس عمل کو ہم بگ بینگ کہتے ہیں۔ گویا بگ بینگ اس inflationary پھیلاؤ کے خاتمے کا نام ہے جس کے نتیجے میں سپیس کی تو انائی شعاعوں کی شکل میں خارج ہوئی اور پھر مادی پارٹیکلز میں تبدیل ہو گئی۔ دوسرے لفظوں میں، ہم جس کائنات کا مشاہدہ کر رہے ہیں وہ کسی singularity سے پیدا نہیں ہوئی بلکہ اس exponential پھیلاؤ کے خاتمے کے نتیجے میں پیدا ہوئی۔

یہی وجہ ہے کہ ہم جب موجودہ کائنات کی 'فلم' کو ماضی کی طرف چلاتے ہیں تو ہم $t=0$ تک یعنی بالکل کائنات کے آغاز کے وقت تک نہیں پہنچ پاتے بلکہ انفلیشن تک ہی پہنچ پاتے ہیں اور انفلیشن کے آخری 10^{33} - 10^{34} سینٹ سے پہلے نہیں جا پاتے۔ انفلیشن کا آغاز اس وقفے سے کتنی دیر پہلے ہوا اس بارے میں ہم اصولاً بھی کچھ نہیں کہہ سکتے۔ یہ ممکن ہے کہ انفلیشن 10^{33} - 10^{34} سینٹ میں ہی

ہوا ہو۔ یہ بھی ممکن ہے کہ انفلیشن اس سے کچھ ہی دیر پہلے شروع ہوا ہو۔ یہ بھی ممکن ہے کہ یہ انفلیشن بگ بینگ سے سالوں، صدیوں یا اربوں سال پہلے سے جاری ہو۔ لیکن ہم اس بارے میں کوئی انفار میشن حاصل نہیں کر سکتے کیونکہ انفلیشن کی سرعت کی وجہ سے وہ تمام انفار میشن اب ضائع ہو چکی ہے۔ ہم یہ انفار میشن اب کبھی حاصل نہیں کر پائیں گے۔

اس انفلیشن کا آغاز کیونکر ہوا؟ اس بارے میں فی الحال ہم کچھ نہیں کہہ سکتے۔ تاہم یہ بات اب ہم یقین کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ کائنات کا آغاز سنگولیریٹی سے نہیں ہوا۔ سنگولیریٹی صرف کائنات کے اس ریاضیاتی مادل میں پیدا ہوتی ہے جو نظریہ اضافت کی مدد سے تنقیل دیا گیا ہے کیونکہ نظریہ اضافت کی مساوات انفلیشن کو مادل نہیں کرتی۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ اگر بالفرض بگ بینگ کے وقت کسی بھی قسم کی سنگولیریٹی موجود تھی تو وہ سنگولیریٹی اصولاً انفلیشن پیدا کرنے سے قاصر ہے۔ چونکہ ہم جانتے ہیں کہ انفلیشن میں ہر پلانک انٹرول (Interval) میں قابل مشاہدہ کائنات کا سائز دگنا ہو رہا تھا، اس لیے ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ اگر ہم کائنات کے پہلے ³³-10 سینڈ سے پیچھے جانا شروع کریں تو ہر پلانک انٹرول کے بعد کائنات کا سائز آدھا ہو رہا تھا۔ پیچھے کی طرف چلنے کی اس پراسیس کا نتیجہ بتدر تجھ چھوٹی سے چھوٹی تر کائنات ہو گا لیکن کسی بھی مرحلے پر یہ پراسیس کوئی سنگولیریٹی پیدا نہیں کرے گا۔

یہ انفلیشن کس طرح سے شروع ہوا؟ اس بارے میں ہمیں قطعی کوئی علم نہیں ہے۔ ہم وہ قوانین نہیں جانتے جو کائنات میں اس وقت موجود تھے۔ البتہ ہم یہ ضرور جانتے ہیں کہ اگر کائنات کا آغاز انفلیشن سے ہو تو اس کا لازمی نتیجہ یہ ہو گا کہ کائنات کے ماضی میں کبھی کوئی سنگولیریٹی نہیں رہی ہے۔

اور یجنل آرٹیکل کا لینک:

<https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2018/07/27/there-was-no-big-bang-singularity/>

بگ بینگ کے لیے ماڈہ کہاں سے آیا؟

سوال: بگ بینگ کے لیے ماڈہ کہاں سے اور کیسے آیا؟

جواب: فزیکل کامالوجی کی مساوات کی رو سے یہ سوال بے معنی ہے۔ آپ نے درست سنائے کہ ہر چیز کی ایک علت ہوتی ہے۔ چنانچہ بادی النظر میں یہ منطقی طور پر درست معلوم ہوتا ہے کہ اگر کائنات میں ماڈہ موجود ہے تو اس ماڈے کی علت بھی ہونی چاہیے کیونکہ علت کا قانون منطق کا بنیادی اصول ہے۔

لیکن ٹھہریے! اور تحمل سے سوچیے۔ علت یا causality کا قانون کائنات کی ہر چیز پر لاگو ہوتا ہے۔ جہاں تک ہمیں علم ہے کائنات میں موجود ہرشے کی علت ضروری ہے۔ اگر ہم یہی بات ریاضی کی زبان میں کہیں تو یوں کہیں گے کہ اگر ہمیں کائنات میں موجود تمام فیلڈز کی مکمل تفصیلات میسر ہوں اور hypersurface پر ان کے derivatives بھی معلوم ہوں (جسے کہ ہم 'اب' کا لمحہ کہتے ہیں) تو ہم مستقبل کی درست پیش گوئی کر سکتے ہیں۔ یہ بیان کو انٹم فرکس اور نظریہ اضافت دونوں پر یکساں لاگو ہوتا ہے۔

اب مسئلہ یہ ہے کہ ہم کائنات کے ایسے ریاضیاتی ماڈل بھی بناسکتے ہیں جن میں مظاہر بغیر کسی علت کے وقوع پذیر ہوتے ہوں یا مظاہر پہلے وقوع پذیر ہوں اور علت اس کے بعد۔ ایسے ماڈلز چونکہ ریاضی کی زبان میں ہوں گے اس لیے منطقی طور پر درست ہوں گے اور ان میں کوئی تناقض یا اتضاد نہیں ہو گا لیکن ان میں مظاہر کی علت نہیں ہو گی۔ چنانچہ یہ کہنا درست نہیں کہ ہر مظاہر کی علت ہونا ایک منطقی قانون ہے۔ ہماری کائنات میں تمام قابل مشاہدہ مظاہر علت کے قانون کے تابع ہیں لیکن علت کا قانون خود کائنات پر لاگو نہیں ہوتا۔

کائنات کے موجودہ ریاضیاتی ماڈل میں کائنات کا پہلا لمحہ سنگولیریٹی نہیں ہے بلکہ اس کے بعد کا لمحہ ہے۔ یہ لمحہ انتہائی چھوٹا ہے لیکن صفر نہیں ہے۔ وہ سنگولیریٹی جس کی پیش گوئی یہ ماڈلز کرتے ہیں کائنات کی تاریخ کا حصہ نہیں ہے۔ کائنات کا آغاز اس کے بعد ہوا۔ آپ کائنات کی تاریخ میں خواہ کتنا ہی پیچھے چلے جائیں آپ اس سنگولیریٹی کے قریب تر تو ہوتے جائیں گے لیکن کبھی اس تک نہیں پہنچ پائیں گے۔ چنانچہ آپ خواہ کائنات کے آغاز کے کتنے ہی پاس کیوں نہ چلے جائیں آپ ماڈہ اور تووانائی کو موجود پائیں گے۔ لیکن آپ کبھی اپنے آپ کو ایسے مقام پر نہیں پائیں گے جس سے پہلے کوئی وقت نہیں تھا۔ کیونکہ جیسا کہ پہلے عرض کیا، بگ بینگ کی مساوات کی رو سے سنگولیریٹی کائنات کی تاریخ میں نہیں ہے۔

آرٹیکل کا لئک:

<https://www.quora.com/How-did-the-original-matter-for-the-Big-Bang-Theory-come-to-be/answer/Viktor-T-Toth-1>

سٹرنگ تھیوری

سٹرنگ تھیوری کی مدد سے ہم بگ بینگ کے راز افشا کر سکتے ہیں۔ آئن سٹائن کے فارمولے عین بگ بینگ کے لمح پر اور بلیک ہول کے مرکز میں ناکام ہو جاتے ہیں۔ کائنات کی یہ دو سب سے زیادہ لچپ جگہیں ہیں جو آئن سٹائن کے فارمولے کی اس کمزوری کی وجہ سے ہماری سمجھ سے باہر ہیں۔ ہمیں اس سے بہتر نظریے کی ضرورت ہے اور سٹرنگ تھیوری یہ ضرورت پوری کر سکتی ہے۔ سٹرنگ تھیوری ہمیں بگ بینگ سے پہلے کے حالات کا پتہ دے سکتی ہے جس سے ہم کائنات کی تخلیق کے محکات سمجھ سکتے ہیں۔

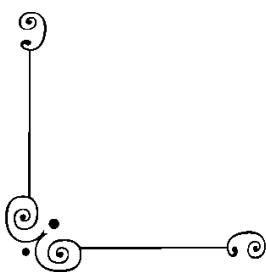
سٹرنگ تھیوری کا دعویٰ ہے کہ ہماری کائنات اکیلی نہیں ہے بلکہ ایک ملٹی ورس کا حصہ ہے جس میں کھربوں اور کائناتیں بھی موجود ہیں۔ بگ بینگ کیسے ہوا؟ آئن سٹائن کی مساوات ہمیں یہ بتلاتی ہیں کہ ہم گویا ایک کیڑے کی مانند ہیں جو صابن کے ایک ایسے بلبلہ پر ہے جو پھیل رہا ہے۔ یہ بگ بینگ تھیوری کالبِ لباب ہے۔ سٹرنگ تھیوری ہمیں بتلاتی ہے کہ اس قسم کے بہت سے اور بلبلہ بھی ملٹی ورس میں موجود ہیں۔ ہر بلبلہ ایک کائنات ہے۔ جب دو بلبلے آپس میں ٹکراتے ہیں تو ایک نئی کائنات وجود میں آتی ہے۔ جب ایک بلبلہ دو بلبلوں میں تقسیم ہوتا ہے تو ایک کائنات دو کائناتوں میں بٹ جاتی ہے۔ ہمارا خیال ہے کہ بگ بینگ یا تو دو کائناتوں کے ختم ہونے سے وجود میں آیا اور یا پھر ایک کائنات کے دو کائناتوں میں تقسیم ہونے کا نتیجہ ہے۔

اگر تین سے زیادہ سمتیں یا جہتیں (جنہیں انگریزی میں ڈائیمنشنز کہا جاتا ہے) موجود ہیں اور اگر ایک سے زیادہ کائناتیں موجود ہیں تو کیا ہم ایک کائنات سے دوسری کائنات میں سفر کر سکتے ہیں؟ ایسا کرنا تقریباً ناممکن ہے۔ ایس ان ونڈر لینڈ نامی کتاب سے ہمیں یہ امکان ملتا ہے کہ شاید ایک دن ہم کائناتوں کے درمیان ایک ورم ہول کا خاکہ ہے۔ ایک کاغذ پیچی اور اس پر دو نقطے لگا دیجیے۔ ان دونقطوں کے درمیان کم سے کم فاصلہ ایک سیدھی لکیر ہو گا۔ لیکن اگر ہم اس کا غذ کو تہہ کر سکیں تو شاید ان نقطوں کے درمیان ایک شارت کٹ دستیاب ہو سکے۔ اسی طرح ورم ہول سپسیں ٹائم میں ایک شارت کٹ ہوتا ہے۔ ورم ہولز مخصوص ایک مفروضہ نہیں ہیں بلکہ یہ آئن سٹائن کی مساوات کا ایک حقیقی حل ہے۔ سٹرنگ تھیوری بھی ورم ہولز کی پیش گوئی کرتی ہے۔

کیا ورم ہولز میں سے گذرنا عملی طور پر ممکن ہے؟ ہمیں فی الحال اس کا علم نہیں ہے۔ سٹینن ہاگنگ اور بہت سے دوسرے ماہرین میں یہ بحث چل رہی ہے کہ کیا انسان ورم ہول سے گزر کر کسی دوسری کائنات میں جاسکتا ہے۔ اگر ایسا ممکن ہو تو پھر ورم ہولز کو ٹائم مشین کے طور پر استعمال کرنا ممکن ہو گا۔ چونکہ سٹرنگ تھیوری کائنات اور ملٹی ورس کی ہر چیز کے بارے میں ہے اس لیے یہ

تھیوری وقت کے بارے میں بھی ہے۔ آئن سٹائن کی مساوات کی رو سے اصولاً تمام مشین بنانا ممکن ہے لیکن عملاً اسے بنانا بے انہا مشکل ہے۔ ایسا کرنے کے لیے بہت زیادہ توانائی کی ضرورت ہے جوڈیوریم اور پلوٹونیم سے حاصل نہیں ہو سکتی۔

اب سے کھربوں سالوں بعد کائنات بے انہا سرد ہو جائے گی۔ ہمارا خیال ہے کہ کائنات کا مستقبل ہر چیز کا جم جانا ہے جسے بگ فریز کہا جاتا ہے۔ اس وقت تمام ستارے ختم ہو جائیں گے اور ٹھیمنا بند کر دیں گے۔ کائنات بے انہا وسیع اور بے انہا سرد ہو جائے گی۔ طبیعت کے قوانین اس بات کے ضامن ہیں کہ اس وقت تمام ذہین مخلوقات فنا ہو جائیں گی۔ کائنات کی موت سے بچنے کا صرف ایک ذریعہ ہے کہ ذہین مخلوق یہ کائنات چھوڑ کر کسی اور کائنات میں چلی جائے۔ اب ہم سائنس فشن کے دائرے میں داخل ہو رہے ہیں لیکن کم از کم ہمارے پاس سڑنگ تھیوری کی مساوات ہیں جو ہمیں یہ حساب لگانے میں مدد دے سکتی ہیں کہ آیا درم ہول سے گزرنا ممکن ہے یا نہیں تاکہ ہم کسی دوسری کائنات میں جا سکیں جہاں درجہ حرارت کچھ زیادہ ہو اور ہم دوبارہ سے انسانی تہذیب کا آغاز کر سکیں۔



لامتناہی کائنات

انفينیٹی بہت بڑے عدد کو نہیں کہتے بلکہ انفينیٹی کا مطلب ہے بغیر کسی انتہا کے۔ ہماری قابل مشاہدہ کائنات میں سوارب سے زیادہ کہشاںیں ہیں اور کھربوں چھوٹی موٹی کہشاںیں ہیں جنہیں بونی کہشاںیں کہا جاتا ہے۔ اگرچہ عام کہشاںوں میں کئی سوارب ستارے ہوتے ہیں لیکن بونی کہشاںوں میں صرف چند ارب ستارے ہوتے ہیں۔ کائنات میں تمام ستاروں کی کل تعداد زمین پر موجود ریت کے تمام ذرتوں سے بھی کہیں زیادہ ہے۔ اور یہ صرف کائنات کے اس حصے میں ہیں جس کا ہم مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ اگر ہم اس قابل مشاہدہ کائنات سے باہر جائیں تو کیا پائیں گے؟ اس کی تین ممکنہ صورتیں ہیں۔ پہلا امکان یہ ہے کہ ہم ایک کھلی کائنات یعنی open universe میں ہیں جس میں لامتناہی کہشاںیں ہیں بالکل اسی طرح جس طرح پائی (π) میں لامتناہی اعداد ہیں جو کبھی ختم نہیں ہوتے۔

دوسرा امکان یہ ہے کہ ہم ایک بند کائنات یعنی closed universe میں ہیں۔ فرض کیجیے ہم ایک خطِ مستقیم میں سفر کرتے ہیں جو ایک ایسے راستے پر ہے جو کبھی ختم نہیں ہوتا اور جس کا نہ کوئی آغاز ہے اور نہ کوئی انجام۔ اگر ہم ایک بند کائنات میں رہتے ہیں تو ایسے لامتناہی راستے پر چلتے چلتے آخر کار ہم وہی پہنچ جائیں گے جہاں سے ہمارے سفر کا آغاز ہوا تھا۔ ایسا ہونا اس لیے ممکن ہے کہ کائنات میں ماڈہ کی موجودگی سپسیں ٹائم کا خم دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ چاند زمین کے گرد، زمین سورج کے گرد، اور سورج کہشاں کے مرکز کے گرد گھومتا ہے۔ جسے ہم کشش ثقل سمجھتے ہیں وہ حقیقت میں سپسیں ٹائم کا خم ہے جس میں یہ اجسام ایک سیدھے راستے پر چل رہے ہیں۔ اگر کائنات میں ماڈہ کی مقدار ایک مخصوص مقدار سے زیادہ ہے تو سپسیں ٹائم میں اتنا خم آسکتا ہے کہ وہ آپس میں مل جائیں اور ایک بند کائنات وجود میں آئے۔ اس صورت میں ہماری حالت وہی ہو گی جیسی اس دو جہتی مخلوق کی ہو سکتی ہے جو ایک کرہ کی سطح پر رہتی ہو۔

ایسی مخلوق ہمیشہ صرف گرے کی سطح پر ہی نقل و حرکت کر سکتی ہے لیکن گرے کے اندر کبھی داخل نہیں ہو سکتی۔ ہماری کائنات کا یہ کرہ پھیل رہا ہے اور اس کے پھیلاؤ کی رفتار میں اضافہ ہو رہا ہے۔ آئن ٹائیم کے نظریہ کے مطابق کوئی شے سپسیں میں روشنی کی رفتار سے زیادہ رفتار کے ساتھ سفر نہیں کر سکتی۔ لیکن اس گرے کے پھیلاؤ کی وجہ سے یہ عین ممکن ہے کہ دور دراز کی کہشاںیں روشنی کی رفتار سے زیادہ تیزی سے ایک دوسرے سے دور جا رہی ہوں۔ جو کہشاںیں ایک دوسرے سے جتنی زیادہ دور ہیں اتنی ہی تیزی سے ان کے درمیان کافاصلہ بھی بڑھ رہا ہے۔ کائنات خواہ کھلی ہو یا بند، چونکہ اس پھیلاؤ کی وجہ سے بہت دور کی کہشاںیں روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ تیزی سے ایک دوسرے سے دور جا رہی ہیں، اسیلے اس پھیلاؤ کی وجہ سے بند کائنات میں بھی یہ ممکن ہے کہ ہم مستقل سفر کے باوجود کبھی اپنے آغاز کے مقام پر نہ پہنچیں۔

سپیس کے پھیلاوہ کی وجہ سے زمین سے چاند کے فاصلے میں کوئی اضافہ نہیں ہو رہا اور نہ ہی زمین کا سورج سے فاصلہ یا سورج کا کہکشاں کے مرکز سے فاصلہ بڑھ رہا ہے۔ یہ تمام اجسام چونکہ کشش ثقل کی وجہ سے ایک دوسرے سے منسلک ہیں اس لیے ان کا فاصلہ سپیس کے پھیلاوہ کے ساتھ نہیں بڑھتا۔ کشش ثقل اس پھیلاوہ کو قابو میں رکھتی ہے۔ البتہ کہکشاوں کا درمیانی فاصلہ ضرور بڑھ رہا ہے۔ مشاہدہ کرنے والا خواہ کسی بھی کہکشاں میں ہو، اس کا مشاہدہ یہی ہو گا کہ تمام کہکشاوں میں اس سے دور جا رہی ہیں اور اسے یہی محسوس ہو گا کہ وہ شخص کائنات کے مرکز میں واقع ہے۔ کائنات خواہ کھلی ہو یا بند دونوں صورتوں میں تمام کہکشاوں کا آپس کا فاصلہ بڑھتا معلوم ہو گا۔ اگر کائنات میں مادہ کی مقدار زیادہ ہے تو ہم ایک بند کائنات میں ہیں جو گردے کی شکل میں ہے۔ اگر اس گردے میں ایک بہت بڑی تکون بنائی جائے تو یہ یوکلڈ کی جیو میٹری کی خلاف ورزی کرتی دکھائی دے گی کیونکہ اس کے تینوں زاویوں کا مجموعہ 180 ڈگری سے زیادہ ہو گا۔

دوسری صورت یہ ممکن ہے کہ اگر کائنات میں مادہ کی مقدار کم ہے تو ہم ایک کھلی کائنات میں رہتے ہیں جس کی شکل گھوڑے کی زین کی طرح ہے ایسی سطح پر اگر ایک بڑی تکون بنائی جائے تو یہ یوکلڈ کی جیو میٹری کی خلاف ورزی کرتی دکھائی دے گی لیکن ایک مختلف انداز سے۔ اس کے تینوں زاویوں کا مجموعہ 180 ڈگری سے کم ہو گا۔ ایک تیسرا صورت بھی ممکن ہے کہ مادہ کی مقدار بالکل اتنی ہو کہ کائنات نہ تو کھلی ہو اور نہ ہی بند یعنی ہم ایک چپٹی یا flat کائنات میں رہتے ہوں۔ ایسی کائنات میں بھی جہاں جہاں مادہ موجود ہے وہاں تو سپیس میں خم ہو گا لیکن جہاں مادہ نہ ہو وہاں اس میں کوئی خم نہیں ہو گا۔ ایسی سپیس میں اگر ایک بڑی تکون بنائی جائے تو اس کے تینوں زاویوں کا مجموعہ بالکل 180 ڈگری ہو گا یعنی ایسی کائنات یوکلڈ کی جیو میٹری کے مطابق ہو گی۔ فلیٹ کائنات میں بھی کھلی کائنات کی طرح لامتناہ استارے موجود ہو سکتے ہیں۔ زمین ہمیں پاس سے چپٹی نظر آتی ہے لیکن اگر ہم اسے دور سے دیکھیں تو اس کا خم آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ بہترین سے بہترین آلات سے پیمائش کرنے کے بعد ماہرین نے یہ نتیجہ نکالا ہے کہ ہماری قابل مشاہدہ کائنات فلیٹ ہے۔ اس کی وجہ یہ بھی ہو سکتی ہے کہ کائنات بہت بڑی ہے اور ہم اس کے بہت چھوٹے سے حصے کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ اگر ہم گردے کی شکل کی کائنات یا گھوڑے کی زین کی شکل کی کائنات کے ایک چھوٹے سے حصے کا مشاہدہ کریں تو ہمیں ایسی کائنات چپٹی ہی دکھائی دے گی۔ بالکل اسی طرح جیسے ماخی میں لوگ زمین کے ایک چھوٹے سے حصے کو دیکھ کر یہ اندازہ لگانے کی کوشش کرتے تھے کہ زمین چپٹی ہے یا گول ہے ہم بھی کائنات کے ایک چھوٹے سے حصے کا مشاہدہ کر کے پوری کائنات کی شکل کا اندازہ لگانے کی کوشش کر رہے ہیں۔

وڈیو لنک:

<https://www.youtube.com/watch?v=IFdfrtzo4SY>

کیا بگ بینگ تھیوری غلط ثابت ہو گئی ہے؟

اس تحریر کے ساتھ منسلک ویڈیو میں (جو بظاہر ایک سائنسی ویڈیو معلوم ہوتی ہے) یہ دعویٰ کیا جا رہا ہے کہ جیمز ویب دور بین کے مشاہدات سے بگ بینگ تھیوری غلط ثابت ہو گئی ہے۔ کیا واقعی بگ بینگ نظریہ غلط ثابت ہو گیا ہے؟ نہیں۔ یہ ایک پر اپیگنڈ اویڈیو ہے جس میں جیمز ویب دور بین کے ابتدائی مشاہدات کو سیاق و سبق سے الگ کر کے اس سے غلط نتائج اخذ کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔ اس ویڈیو میں پیش کیا گیا پلازمہ ماذل کئی دہائیوں پہلے رد کیا جا چکا ہے کیونکہ اس کی پیش گوئیاں مشاہدات سے غلط ثابت کی جا چکی ہیں لیکن اس ماذل کو پیش کرنے والے سائنس دان (صرف ایک سائنس دان) ایک لرزہ اپنے ماذل کو درست ثابت کرنے کے جوش میں سو شل میڈیا پر بگ بینگ کے خلاف بھرپور ہم چلا رہے ہیں۔

کائنات کی پہلی کہکشاوں کے بارے میں سائنس دانوں کے اندازے:

کائنات کی ابتدائی کہکشاوں کے بارے میں ہمارے پاس جو بھی ڈیٹا ہے وہ بچھلی تین دہائیوں میں ہبل دور بین سے حاصل ہوا ہے۔ اس سے پہلے ہمارے پاس دور دراز کی کہکشاوں کے مشاہدے کے لیے کوئی انسر و منٹ موجود نہیں تھے۔ ہبل دور بین کو ویز بیل سپیکٹرم کو ریکارڈ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ ہبل کے انسر و منٹس کچھ انفراریڈ فریکونسی کے سگنل بھی کچھ کر سکتے ہیں اس لیے ہم ہبل سے ان کہکشاوں کو دیکھ سکتے ہیں جو بگ بینگ کے ایک ارب سال بعد موجود تھیں۔ ہبل سے ہم کائنات کی بالکل ابتدائی کہکشاوں کو نہیں دیکھ سکتے۔ اس لیے بگ بینگ کے بعد پہلے ایک ارب سال میں کیا ہوا اس بارے میں ہماری معلومات بہت کم ہیں۔ سائنس دانوں کا اندازہ ہے کہ کہکشاوں کی تشکیل کا عمل بگ بینگ کے چالیس پچاس کروڑ سال بعد شروع ہوا اور ابتدائی کہکشاوں میں قدرے چھوٹی، بے ہنگم اور ایک دوسرے کے پاس پاس تھیں۔ پاس پاس ہونے کی وجہ سے ان کہکشاوں نے ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچنا شروع کیا اور یوں ایک دوسرے میں ضم ہو کر کہکشاوں میں بڑی ہونے لگیں اور ان میں فاصلے زیادہ ہونے لگے (کیونکہ قریبی کہکشاوں میں آپس میں ضم ہو چکی تھیں، صرف دور موجود کہکشاوں میں ہی باقی نچ پائیں)۔ ہبل دور بین کے مشاہدات میں ہم یہ بڑی کہکشاوں میں دیکھ سکتے ہیں لیکن ان کی تشکیل کیسے ہوئی یہ دیکھنا ہبل کی طاقت سے باہر ہے۔

جیمز ویب کا ڈیزائن:

جیمز ویب کو کائنات کی پہلی کہکشاوں کا مشاہدہ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ یہ کہکشاوں میں ہم سے اس قدر دور ہیں کہ سپس کے پھیلاؤ کی وجہ سے ان کی روشنی ڈاپلر ایفیکٹ کی وجہ سے اب انفراریڈ فریکونسی کی رینج میں شفت ہو چکی ہے۔ جیمز ویب کو خصوصی طور پر انفراریڈ کی نسبتاً کم فریکونسی کو کچھ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے جسے ہبل کے انسر و منٹس کچھ نہیں کر سکتے۔

چنانچہ جیمز ویب کا مشن ہی یہ ہے کہ کائنات کی ان کہکشاوں کا مشاہدہ کیا جائے جو بگ بینگ کے بیس سے تیس کروڑ سال بعد تشکیل پانے لگی تھیں۔ اس ڈیٹا سے ہم اس دور کے بارے میں اپنے سائنسی ماذلز کو بہتر بناسکیں گے۔

جیمز ویب کا ابتدائی ڈیٹا:

جیمز ویب کے سائنسی مشاہدات کا ابھی آغاز ہی ہوا ہے۔ جب بھی کسی نئے انسٹرومٹ سے مشاہدات کیے جاتے ہیں تو آغاز میں ان مشاہدات پر اعتماد قدرے کم ہوتا ہے۔ ان مشاہدات کے ڈیٹا کو دوسرے انسٹرومٹس کے مشاہدات سے کراس چیک کر کے پر کھا جاتا ہے، نئے انسٹرومٹ سے ان مشاہدات کو دھرا جاتا ہے جو پہلے انسٹرومٹ سے کیے جا چکے ہیں تاکہ یہ دیکھا جاسکے کہ پرانے انسٹرومٹس کے مشاہدات کو ہو بہو دھرا جاسکتا ہے یا نہیں۔ اس وجہ سے جیمز ویب کا ابتدائی ڈیٹا ابھی اس قدر قبل اعتماد نہیں ہے جس قدر جیمز ویب کی مستقبل کے مشاہدات ہوں گے کیونکہ تب تک اس کے تمام انسٹرومٹس کو بار بار ٹیسٹ کیا جا چکا ہو گا۔

جیمز ویب کا ڈیٹا کیا بتا رہا ہے؟

اس بات سے قطع نظر کہ جیمز ویب کے آپریشنز کا ابھی آغاز ہوا ہے، جیمز ویب کا ابتدائی ڈیٹا سائنس دانوں کے لیے حیران کن ہے۔ سائنس دانوں کا خیال تھا کہ بگ بینگ کے تیس کروڑ سال بعد کہکشاویں چھوٹی چھوٹی اور بے ہنگم ہوں گی۔ تاہم جیمز ویب نے ابھی تک جن قدیم ترین کہکشاوں کے ایمجنز بنائے ہیں وہ نسبتاً بڑی اور اسی طرح سے آرگناائزڈ معلوم ہوتی ہیں جس طرح نسبتاً جدید کہکشاویں ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کہکشاوں کی تشکیل کا پراسیس سائنس دانوں کی توقعات کے بر عکس بگ بینگ کے بعد پہلے چند کروڑ سالوں میں ہی شروع ہو گیا تھا۔

کیا ان مشاہدات سے کائنات کے آغاز کے بارے میں سائنسی نظریات غلط ثابت ہو گئے ہیں؟

بالکل نہیں۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے، کائنات کے پہلے ایک ارب سال کے بارے میں چونکہ ہمارے پاس بہت کم ڈیٹا موجود ہے اس لیے پہلے ایک ارب سال میں بننے والی کہکشاوں کے بارے میں کوئی مستند سائنسی نظریہ موجود نہیں ہے، صرف سائنس دانوں کے اندازے ہیں۔ سائنسی نظریات کی تشکیل کے لیے ڈیٹا درکار ہوتا ہے جواب تک میسر نہیں تھا۔ جیمز ویب عین وہی کام کر رہی ہے جس کے لیے اسے ڈیزائن کیا گیا تھا، یعنی کائنات کے پہلے ایک ارب سال میں کائنات میں کیا پراسیس چل رہے تھے اس بارے میں ڈیٹا فراہم کر رہی ہے۔ اس ڈیٹا کی بنیاد پر نئے سائنسی نظریات تشکیل دیے جائیں گے جن سے کائنات کے پہلے چند کروڑ سالوں کے بارے میں بہتر سمجھ پیدا ہو پائے گی۔

کیا ان مشاہدات سے بگ بینگ ماذل غلط ثابت ہو گیا ہے؟

بالکل نہیں۔ بگ بینگ ماذل صرف کائنات کے پہلے ایک ارب سال کا ماذل نہیں ہے، کائنات کے آغاز سے آج تک کے بارے میں کائنات کے ارتقاء کا ماذل ہے۔ بگ بینگ کے ایک پلانک انٹروں سے تین لاکھ اسی ہزار سال تک کے عرصے کے بارے میں بگ بینگ نظریات بہت زیادہ پریسیشن کے ساتھ پر کھے جا چکے ہیں۔ کاسمک بیک گراونڈ شاعروں کا سپیکٹرم، ان شاعروں کی انسٹینسیٹی میں فلکچو یشنر، ان شاعروں کی پولارائزش، موجودہ درجہ حرارت، ان تمام کے بارے میں مشاہداتی ڈیٹا بگ بینگ ماذل کی پیش گوئیوں سے اس قدر زیادہ قریب ہے کہ اس ماذل کو چار سو سگما تک ٹیسٹ کیا جا چکا ہے۔ کسی بھی ماذل کی پیش گوئیاں اگر مشاہداتی ڈیٹا سے درست ثابت ہوں اور ڈیٹا پانچ سگما تک کافی نس دکھائے تو اس ماذل کو عملًا حقیقت سمجھا جاتا ہے۔ چار سو سگما تک ٹیسٹ کا مطلب یہ ہے کہ اس ماذل کے غلط ہونے کا امکان کھربوں کھرب میں ایک سے بھی کھربوں گناہم ہے۔

اگرچہ کائنات کے پہلے ایک ارب سالوں کے بارے میں اب تک ہمارے پاس بہت کم ڈیٹا موجود ہے (جیمز ویب اس خلاکو پر کرنے کے لیے ڈیزائن کی گئی ہے)، ایک ارب سال کے بعد کی کہکشاووں کے بارے میں ہمارے پاس لاکھوں مشاہدات موجود ہیں اور یہ تمام مشاہدات بھی بگ بینگ ماذل کی پیش گوئیوں کے عین مطابق ہیں۔

یہ بات بھی قابل غور ہے کہ جیمز ویب دور بین سے جن انتہائی دور کہکشاووں کی تصاویر بھی بنائی گئی ان کی شبیہہ ہبل دور بین نے بھی بنائی تھی لیکن ہبل کی تصویریں بہت دھندلی تھیں کیونکہ ان کہکشاووں کا سپیکٹرم انفراریڈ کی اس رتبخ میں تھا جو ہبل کے انстро منٹس کی انتہائی حد تھی۔ جیمز ویب کی بنائی گئی انہی کہکشاووں کی تصاویر انتہائی صاف ہیں اور ان میں بہت سی ڈیٹیل دیکھی جاسکتی ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ جیمز ویب واقعی ہبل سے کہیں زیادہ طاقتور ہے اور اب دور دراز کی کہکشاووں میں مزید ڈیٹیل دیکھی جاسکتی ہے۔ ان تصاویر میں ایسا کوئی فیچر نہیں ہے جو غیر متوقع ہو یا بگ بینگ کی پیش گوئیوں کے خلاف ہو۔ اس لیے یہ دعویٰ کرنا بالکل غلط اور بے بنیاد ہے کہ بگ بینگ ماذل غلط ثابت ہو گیا ہے۔

کچھ سائنس دان بگ بینگ کے غلط ثابت ہونے کا دعویٰ کیوں کر رہے ہیں؟

ایسے 'کچھ' سائنس دان نہیں ہیں صرف ایک سائنس دان ایسے ہیں جو مسلسل یہ غلط دعویٰ کر رہے ہیں کہ بگ بینگ کا نظریہ غلط ثابت ہو چکا ہے۔ ان کا نام ایرک لرنر (Eric Lerner) ہے۔ ان کا یہ دعویٰ نیا نہیں ہے۔ انہوں نے 1991 میں ایک کتاب شائع کی تھی جس کا نام تھا بگ بینگ کبھی نہیں ہوا (Big Bang Never Happened)۔ اس کتاب کو کم و بیش تمام سائنس دان مسترد کر چکے ہیں۔ لرنر کا دعویٰ ہے کہ کائنات سٹیڈی سٹیٹ میں ہے۔ یہ وہی 'تحیوری' ہے جو فریڈ ہوبل نے دی تھی اور جو 1965 میں کاسمک بیک گراونڈ شاعروں کی دریافت سے غلط ثابت ہو چکی ہے۔ لیکن لرنر بھی تک اس فرسودہ اور غلط تصور پر قائم ہیں کہ کہکشاووں کے آپسی فاصلے نہیں بڑھ رہے۔

اس وقت کائنات کے پھیلاؤ کے مشاہدات اس قدر ہیں کہ اب یہ دعویٰ کرنا مضکلہ خیز حد تک غلط ہے کہ کائنات پھیل نہیں رہی۔ جب ان سے پوچھا جائے کہ اگر کائنات پھیل نہیں رہی تو پھر کام سک بیک گراونڈ شاعروں کا سپیکٹرم ریڈ شفٹ کیوں ہے تو محترم جواب دیتے ہیں کہ روشنی اربوں سالوں تک سفر کرتی رہے تو اس کی ازرجی کم ہونے لگتی ہے (اگرچہ وہ اس کی کوئی معقول وجہ نہیں بتاتے)۔ اسے وہ تھکی ہوئی روشنی یعنی light tired کا نام دیتے ہیں۔ لیکن ریڈ شفت کی سادہ اور کہیں بہتر وضاحت ڈاپر ایفیکٹ ہے یعنی کہکشاںیں ہم سے دور جا رہی ہیں اس لیے ان کی روشنی کی فریکو نسی کم ہو رہی ہے۔ ریڈ شفت کا مظہر تواب انسانی مشینوں سے بھی ٹیسٹ کیا جا چکا ہے یعنی تیز رفتار طیارے اور راکٹ سے آنے والی روشنی میں بھی ریڈ شفت ڈیٹیکٹ کی جاسکتی ہے اور اس سے ان کی رفتار کی پیمائش کی جاتی ہے۔ کائنات کے بارے میں ایرک لرنز کا دعویٰ ہے کہ کائنات ہمیشہ سے موجود ہے، چار جگہ پلازمہ سے بنی ہے، اور ستارے کھربوں سال سٹیبل رہتے ہیں۔ یہ تمام دعوے کئی دہائیوں پہلے رد کیے جا چکے ہیں۔

کامالوجی میں پچھلی تین چار دہائیوں سے ایرک لرنز واحد سائنس دان ہیں جو ابھی تک سٹیڈی سٹیٹ کائنات کے تصور کو درست مانتے ہیں۔ باقی تمام کامالوجسٹ بگ بینگ ماؤل کو درست تسلیم کرتے ہیں کیونکہ ڈیٹا ہمیں یہی بتاتا ہے۔ جیمز ویب کے ابتدائی نتائج کے بعد انہوں نے سو شل میڈیا پر بگ بینگ تھیوری کے خلاف باقاعدہ ایک مہم شروع کر رکھی ہے لیکن اس مہم کی حد سو شل میڈیا تک ہی محدود ہے۔ ایسا کوئی نیا سائنسی پپر شائع نہیں ہوا جس میں بگ بینگ نظریے کو غلط کہا گیا ہو۔

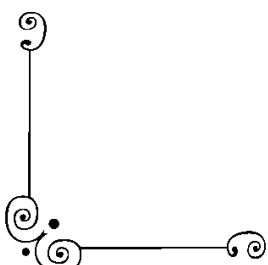
اب اسے اتفاق کہا جائے یا ان کی خوش قسمتی کہ جیمز ویب کے ڈیٹا سے بگ بینگ کے غلط ثابت ہو جانے کے دعوے سے انہیں لاکھوں ڈالر کا فائدہ ہو رہا ہے۔ ان کی جو کتاب پچھلی دو دہائیوں سے گناہ پڑی تھی اب اچانک بہت زیادہ بننے لگی ہے۔ تاہم کسی کتاب کی مقبولیت اس کتاب میں موجود دعووں کو درست ثابت نہیں کرتی۔

اور مجتبی انفار میشن کا نک :

<https://bigthink.com/starts-with-a-bang/has-jwst-disproven-big-bang/>

سوڈوسائنسی ویڈیو جس میں بگ بینگ نظریے کے غلط ہونے کا دعویٰ کیا گیا ہے:

<https://www.facebook.com/101453582534359/videos/3292898400924983>



کیا بگ بینگ کائنات کے وقوع پذیر ہونے کا بہترین نظریہ ہے؟

بگ بینگ کی ترکیب فریڈ ہوئل نے 1949 میں بی بی سی کے ایک ریڈیو شو میں اختراع کی تھی۔ اس ترکیب کا مقصد کائنات کے پھیلاوے کے تصور کا خاکہ اڑانا تھا کیونکہ ہوئل مستقل یعنی static کائنات کے مفروضے کے حامی تھے اور کائنات کے آغاز اور پھیلاوے کے نظریے کو غلط سمجھتے تھے۔

آج کل بگ بینگ کی ترکیب کائنات کے آغاز کے بارے میں ماذن فزکس کے ماذل کے بارے میں استعمال ہوتی ہے جس کی رو سے کائنات کا آغاز انتہائی گرم، انتہائی کثیف اور انتہائی چھوٹے نقطے سے ہوا۔ بعض اوقات بگ بینگ سے مراد وہ سینگولیریٹی بھی لیا جاتا ہے جس سے کائنات کا آغاز ہوا لیکن اس ترکیب کا یہ استعمال درست نہیں ہے کیونکہ بگ بینگ کا نظریہ اس سینگولیریٹی کی وضاحت نہیں کرتا بلکہ صرف اس کے بعد ہونے والے واقعات کی وضاحت کرتا ہے۔

کاسما لو جی کے جدید نظریے کو Lambda CDM ماذل کہا جاتا ہے جس کی رو سے کائنات کا آغاز 8.13 ارب سال پہلے ہوا اور آغاز کے وقت یہ کائنات بے انتہا کثیف تھی اور اس کا درجہ حرارت بے انتہا زیادہ تھا۔

عمومی نظریہ اضافت یعنی general theory of relativity کی رو سے کائنات کا آغاز ایک سنگولیریٹی سے ہوا لیکن یہ سنگولیریٹی کا لمحہ اس ماذل کا حصہ نہیں ہے۔ موجودہ فزکس کا بہترین نظریہ اس لمحے کے فوراً بعد شروع ہوتا ہے لیکن اس سنگولیریٹی کا احاطہ نہیں کرتا۔ ہمیں معلوم ہے کہ نظریہ اضافت اس لمحے کو بیان کرنے کے قابل نہیں ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہمیں ابھی تک یہ معلوم نہیں ہے کہ کشش ثقل کو کو انٹم تھیوری کی رو سے کیسے بیان کیا جائے۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ کو انٹم نظریے کے بغیر ہم یہ بیان نہیں کر سکیں گے کہ عین بگ بینگ کے لمحے پر (یا اس سے پہلے) کائنات کس حالت میں تھی۔ اس وجہ سے ہم کائنات کی کہانی بگ بینگ کے لمحے کے فوراً بعد (یعنی ایک سینٹر کے کھربویں حصے کے بعد) تو بیان کر سکتے ہیں لیکن عین بگ بینگ کے لمحے کو بیان نہیں کر سکتے۔

چنانچہ ہماری فزکس بگ بینگ سے شروع نہیں ہوتی بلکہ اس کے فوراً بعد سے شروع ہوتی ہے۔ پارٹیکل ایکسپلیریٹر ز میں کیے گئے تجربات سے کو انٹم فزکس کے موجودہ نظریات کو پوری طرح سے ثابت کیا جا چکا ہے۔ یہ نظریات ہمیں یہ بتلاتے ہیں کہ بگ بینگ کے فوراً بعد بنیادی کو انٹم ذرات کیسے پیدا ہوئے، ان سے ہائیڈروجن اور سیلیکیم کے ایٹم کیسے بنے، ان ایٹمز سے ستارے اور کہکشاں کیسے بنیں، ستاروں میں اور ستاروں کے سپرنووا ہو کر پھٹنے سے دیگر عناصر کے ایٹم کیسے بنے، سیارے کیسے وجود میں آئے وغیرہ۔ فزکس کی ان تمام پیش گوئیوں کو تجربات اور مشاہدات سے پر کھا جا چکا ہے۔ ان مشاہدات کے نتیجے میں کائنات کے ماذل کو مزید بہتر بنایا جاتا ہے جس سے کائنات کی عمر اور اس کے پھیلاوے کی رفتار کی بہتر طور پر پیمائش کی جاسکتی ہے۔

چنانچہ بگ بینگ کا نظریہ کائنات کے نقطہ آغاز کے فوراً بعد سے اب تک کی کائنات کے ارتقاء کے تمام مرحلوں کی درست پیش گوئی کرتا ہے۔ لیکن یہ ماذل ہمیں یہ نہیں بتلاتا کہ کائنات کا آغاز کیوں نکر ہوا۔

اور بجنگ آرٹیکل کا لئے:

<https://www.quora.com/Is-the-Big-Bang-not-considered-a-possible-universe-creation-theory-anymore/answer/Viktor-T-Toth-1>



کیا ڈارک انرجی کی وجہ سے ہماری کہکشاں بھی پھیل رہی ہے؟

یہ سوال اکثر دیکھنے میں آتا ہے کہ کیا ڈارک انرجی کی وجہ سے ہمارا نظام شمسی بھی پھیل رہا ہے یا ہماری کہکشاں بھی پھیل رہی ہے۔ تو آئیے اس سوال پر کچھ نور و فکر کرتے ہیں۔

اگر آپ نظریہ اضافت کی مدد سے بنائی گئی کائنات کی مساوات کو دیکھیں (جسے Friedmann equations of cosmology کہا جاتا ہے) تو آپ دیکھیں گے کہ یہ نظریہ ہمیں یہ بتلاتا ہے کہ بہت ہی بڑے پیمانے پر یعنی کروڑوں نوری سال کے پیمانے پر کائنات انتہائی حد تک ہو موجینیں ہے (یعنی اس کی کثافت ہر جگہ ایک سی ہے) اور آئسوڑوپک ہے (یعنی آپ کسی بھی طرف جائیں کائنات ایک سی ہی نظر آئے گی)۔ اس مساوات کے مطابق کائنات کے آغاز کے وقت تمام بنیادی پارٹیکلز انتہائی تیزی سے ایک دوسرے سے دور جا رہے تھے یعنی کائنات انتہائی تیزی سے پھیل رہی تھی۔ اس وقت بھی کشش ثقل موجود تھی جو ان اشیاء کو ایک دوسرے کی طرف کھینچ رہی تھی لیکن کائنات کا پھیلاؤ اس قدر تیز تھا کہ کشش ثقل کائنات میں موجود تمام ماڈ کو ایک نقطے پر مرکوز کرنے میں ناکام رہی۔ اگرچہ بڑے پیمانے پر کائنات کی اوسط کثافت ہر جگہ یکساں تھی لیکن بہت چھوٹے پیمانے پر یعنی کو انٹم لیوں پر کثافت میں تھوڑا بہت فرق بھی موجود تھا۔

اس کا مطلب یہ ہوا کے کائنات میں کچھ مقامات پر ماڈ کی کثافت دوسرے مقامات کی نسبت قدرے زیادہ تھی۔ ان مقامات پر کشش ثقل ماڈ کو ایک دوسرے کی طرف کھینچنے میں کامیاب ہو گی اور یہ مقامات کشش ثقل کے زیر اثر سکڑنے لگے۔ ان جگہوں پر وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ستارے کہکشاں میں اور کہکشاوں کے کلسترز تشکیل پائے۔ ذہن میں رکھنے کی بات یہ ہے کہ ان علاقوں میں یعنی کہکشاوں کے کلسترز میں ماڈ ایک دوسرے سے دور نہیں جا رہا تھا لیکن اس قسم کے مختلف کلستر زاب بھی ایک دوسرے سے دور جا رہے تھے۔ چنانچہ ان کلسترز کے اندر تو ماڈ کی کثافت بڑھنے لگی یعنی کہکشاں میں سکڑنے لگیں اور اپنے مرکز کے گرد گردش کرنے لگیں لیکن کہکشاوں کے ان کلسترز کے درمیان فاصلہ بڑھتا چلا گیا۔ تاہم ہر کلستر کے اندر صرف ایک قوت موجود تھی جو کشش ثقل تھی۔ چنانچہ یہ کشش ثقل ان کلسترز کے اندر موجود کہکشاوں کو پھیلنے سے روکتی ہے۔ اس وجہ سے کہکشاوں کے کسی بھی کلستر کے اندر سپیس نہیں پھیل رہی اور کلستر ز کے حجم میں اضافہ نہیں ہو رہا۔

اب ہم آتے ہیں ڈارک انرجی کی طرف۔ ڈارک انرجی کی کثافت کائنات میں ہر جگہ ایک سی ہے۔ چنانچہ کہکشاوں کے جو کلستر ز ایک دوسرے سے دور جا رہے ہیں ان کے درمیان سپیس زیادہ ہوتی جا رہی ہے اور ان کے درمیان ڈارک انرجی کی مقدار میں اضافہ ہو رہا ہے۔ اگرچہ سپیس میں ڈارک انرجی کی کثافت فی مکعب نوری سال کے حساب سے بہت کم ہے لیکن جیسے جیسے کسی بھی دو کلستر ز کے درمیان فاصلہ زیادہ ہو رہا ہے ویسے ویسے ان دونوں کے درمیان ڈارک انرجی کی مجموعی مقدار بڑھ رہی ہے۔ اس

کے بر عکس جیسے جیسے ان کا آپسی فاصلہ بڑھ رہا ہے ویسے ویسے ان کی آپس میں کشش ثقل کی قوت کم ہوتی جا رہی ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ڈارک انرجی (جو کہ کلسترز کو پرے دھکیلتی ہے) ان کلسترز کے درمیان کشش ثقل (جو انہیں ایک دوسرے کی طرف کھینچتی ہے) سے کہیں زیادہ طاقتور ہو جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کائنات کے جو حصے ایک دوسرے سے بہت دور ہیں ان میں فاصلہ زیادہ تیزی سے بڑھنے لگتا ہے اسے ہم کائنات کا پھیلاوہ کہتے ہیں۔ اس پھیلاوہ کی شرح میں ڈارک انرجی کی وجہ سے دن بدن اضافہ ہو رہا ہے۔

لیکن کلسترز کے اندر، کہکشاوں کے اندر، سولر سسٹم میں یا سولر سسٹم کے اجسام میں ڈارک انرجی کسی قسم کا پھیلاوہ پیدا نہیں کر رہی کیونکہ ان اجسام میں کشش ثقل انہیں اکٹھا رکھے ہوئے ہے۔ خصوصاً ٹھوس اجسام مثلاً زمین، چاند، عمارتوں اور دوسرے ٹھوس اجسام میں تو کشش ثقل سے بھی کہیں زیادہ طاقتور بر قی مقناطیسی قوت انہیں یکجا کیے ہوئے ہے۔ بر قی مقناطیسی قوت ڈارک انرجی سے کھربوں گنازیادہ طاقتور ہے اس لیے ان اجسام پر ڈارک انرجی کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

چنانچہ ہماری موجودہ سمجھ کے مطابق کائنات کا پھیلاوہ تو بڑھتا ہی رہے گا اور کہکشاوں کے کلسترز ایک دوسرے سے دور جاتے رہیں گے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اب سے کھربوں سال بعد کہکشاوں کے کلسترز میں کہکشاوں میں بھی ایک دوسرے سے دور جانے لگیں یعنی کھربوں سال بعد ہمیں ملکی وے کے علاوہ کوئی اور کہکشاں نظر نہ آئے۔ لیکن کہکشاوں کے اندر ڈارک انرجی کی وجہ سے کوئی پھیلاوہ نہیں ہو گا اور کہکشاوں کی مجموعی جسامت میں کوئی زیادہ فرق نہیں پڑے گا۔

اب سے کھربوں سال بعد کہکشاوں میں اندھیری ہو جائیں گی۔ ان میں موجود تمام ستارے یا تو بلیک ہوں بن جائیں گے، نیوٹران ستار بن جائیں گے یا پھر سفید بونے ستارے بن جائیں گے۔ لیکن جب تک یہ بلیک ہولز، نیوٹران ستارز، اور وائیٹ ڈوارف اسٹارز یعنی سفید بونے ستارے موجود رہیں گے تب تک کہکشاوں کا سٹرکچر بھی برقرار رہے گا۔ البتہ اگر ہم یہ فرض کر لیں کہ بنیادی ذرات بھی اسٹیبل نہیں ہیں اور کھربوں سالوں میں نیوٹرون، پروٹاؤن، اور دوسرے مادی ذرات بھی آخر کار decay ہو جائیں گے، تب یہ ممکن ہے کہ نیوٹران ستارے، سفید بونے ستارے اور سیارے بھی آخر کار ختم ہو جائیں۔ اس کے بعد کائنات میں صرف بلیک ہوں رہ جائیں گے۔ تاہم اب ہم یہ جانتے ہیں کہ بلیک ہولز ہاگنگ شعاعیں خارج کرتے ہیں جس وجہ سے آہستہ آہستہ ان کا ماں کم ہوتا چلا جاتا ہے اور یو کھربوں کھرب سالوں کے بعد ممکن ہے کہ بلیک ہولز بھی ختم ہو جائیں اور کائنات میں صرف فوٹونز ہی رہ جائیں۔ اس وقت کشش ثقل بھی ہار مان لے گی اور کائنات میں ہر جگہ صرف ڈارک انرجی کا ہی راج ہو گا۔

اور مجمل آرٹیکل کا لینک:

<https://www.quora.com/Is-the-expansion-of-the-universe-caused-by-an-increasing-force-that-will-pull-apart-galaxies-stars-and-even-black-holes/answer/Viktor-T-Toth-1>