فلکیاتی نظارے

(10 فلکیاتی مضامین کا مجموعہ)

مصنف
انیس الحسن صدیقی

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی
وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند
فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ، نئی دہلی ۔ 110025

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلی اشاعت	:	2018
تعداد	:	1100
قیمت	:	-/60 روپئے
سلسلۂ مطبوعات	:	1979

FALKIYATI NAZARE
By: Anisul Hasan Siddiqui

ISBN: 978-93-87510-18-0

ناشر: ڈائرکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ، نئی دہلی110025، فون نمبر: 49539000، فیکس:49539099

شعبۂ فروخت: ویسٹ بلاک-8 آر۔کے۔پورم، نئی دہلی-110066

فون نمبر:26109746، فیکس:26108159

ای۔میل: urducouncil@gmail.com، ویب سائٹ:www.urducouncil.nic.in

طابع: جے۔کے۔آفسیٹ پرنٹرز، بازار مٹیامحل، جامع مسجد، دہلی۔ 110006

اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPL Maplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

پیش لفظ

پیارے بچو! علم حاصل کرنا وہ عمل ہے جس سے اچھے برے کی تمیز آ جاتی ہے۔ اس سے کردار بنتا ہے، شعور بیدار ہوتا ہے، ذہن کو وسعت ملتی ہے اور سوچ میں نکھار آ جاتا ہے۔ یہ سب وہ چیزیں ہیں جو زندگی میں کامیابیوں اور کامرانیوں کی ضامن ہیں۔

بچو! ہماری کتابوں کا مقصد تمھارے دل و دماغ کو روشن کرنا اور ان چھوٹی چھوٹی کتابوں سے تم تک نئے علوم کی روشنی پہنچانا ہے، نئی نئی سائنسی ایجادات، دنیا کی بزرگ شخصیات کا تعارف کرانا ہے۔ اس کے علاوہ وہ کچھ اچھی اچھی کہانیاں تم تک پہنچانا ہے جو دلچسپ بھی ہوں اور جن سے تم زندگی کی بصیرت بھی حاصل کر سکو۔

علم کی یہ روشنی تمھارے دلوں تک صرف تمھاری اپنی زبان میں یعنی تمھاری مادری زبان میں سب سے موثر ڈھنگ سے پہنچ سکتی ہے اس لیے یاد رکھو کہ اگر اپنی مادری زبان اردو کو زندہ رکھنا ہے تو زیادہ سے زیادہ کتابیں خود بھی پڑھو اور اپنے دوستوں کو بھی پڑھواؤ۔ اس طرح اردو زبان کو سنوارنے اور نکھارنے میں تم ہمارا ہاتھ بٹا سکو گے۔

قومی اردو کونسل نے یہ بیڑا اٹھایا ہے کہ اپنے پیارے بچوں کے علم میں اضافہ کرنے کے لیے نئی نئی اور دیدہ زیب کتابیں شائع کرتی رہے جن کو پڑھ کر ہمارے پیارے بچوں کا مستقبل تابناک بنے اور وہ بزرگوں کی ذہنی کاوشوں سے بھرپور استفادہ کر سکیں۔ ادب کسی بھی زبان کا ہو، اس کا مطالعہ زندگی کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

پروفیسر سید علی کریم
(ارتضیٰ کریم)
ڈائریکٹر

فہرست

	قوم کے بچوں و بچیوں سے خطاب	vii
	تعارف	ix
1-	باب اول۔ عجیب وغریب نیلے بادل	1
2-	باب دوم۔ ہماری دنیا کے لیے ایک آزمائشی دن	7
3-	باب سوم۔ جانب چاند ہندوستان کے بڑھتے قدم	13
4-	باب چہارم۔ رہائشی سیارہ کی تلاش	21
5-	باب پنجم۔ سیارہ مریخ پر پانی کی تلاش	27
6-	باب ششم۔ کائنات کا نقطۂ آغاز	33
7-	باب ہفتم۔ چندریان۔اول	37
8-	باب۔ ہشتم۔ سورج کے سات رنگ	47
9-	باب نہم۔ کہکشائیں کیا ہیں؟	53
10-	باب دہم۔ پیر غایب (دہلی کی ایک انمول قدیمی فلکیاتی مشاہدہ گاہ)	63
	حوالہ جات	70

قوم کے بچوں و بچیوں سے خطاب

میرے پیارے بچوں و بچیوں!

آج ہمارا ملک اکیسویں صدی میں چاند اور ہمارے پڑوسی سیارہ مریخ پر قدم رکھنے کی تیاریاں کر رہا ہے اور اُمید کے مطابق سال 2021 میں ہندوستانی خلا باز چاند پر پہنچ جائیں گے۔ علمِ ہیئت تمام سائنسز کی ماں ہے اور آجکل تمام ترقی یافتہ ملکوں کے درمیان خلا (Space) میں زیادہ تجربات کرنے کی ایک دوڑ سی لگی ہوئی ہے۔ لہٰذا ہمارے ملک نے بھی تمام سائنسز میں ترقی کے لیے بیسویں صدی میں آزادی کے فوراً بعد سے خلا میں کام کرنا شروع کر دیا تھا اور ہندوستان کی اسپیس ایجنسی اِسرو نے اپنے دیسی ساخت کے مصنوعی سیارچے خلا میں داغ کر ہندوستان کو ترقی یافتہ ملکوں کی صف میں کھڑا کر دیا ہے۔ آج ان مصنوعی سیارچوں کی وجہ سے ہمارے ٹیلیفون، موبائل، انٹرنیٹ، وائی فائی، جی پی ایس، ویڈیو کانفرنسنگ، انٹرنیٹ کے ذریعہ طبی علاج کی سہولت، ٹی وی کے ذریعہ تعلیمی پروگرام، بحری جہازوں کی دیکھ بھال، ملک کے حفاظتی اقدامات، سونامی، طوفان اور موسم کی پیشن گوئیاں وغیرہ غرض ہر میدان میں جدید آلات کا استعمال اور جدید طرزِ زندگی علمِ ہیئت (Astronomy) یا علمِ مکاں کے ذریعہ ہی ہمارے ملک کی دِن دُگنی اور رات چوگنی ترقی ہو رہی ہے۔ اس لیے آج اس علم کی اسکولوں اور کالجوں میں تعلیم کی سخت ضرورت ہے کیونکہ ہمارے ملک کو آئندہ پانچ سالوں میں ہیئت داں، اس علم کے تکنیکی ماہر، انجینئر، سائنسداں اور خلابازوں کی اشد ضرورت ہے۔ لہٰذا کیوں نہ ہم اس علم میں ابھی سے شروعات کریں تا کہ آپ یعنی آج کے بچے کل کے ذمے دار شہری ہندوستان کا نام بلند کریں۔

لہٰذا میں تمام بچوں و بچیوں کو مشورہ دیتا ہوں کہ وہ اپنی پڑھائی کے ساتھ ساتھ اس علم میں اِنٹرنیٹ، سائنس کے میگزین و کتابوں اور پلینیٹوریم کے ذریعے اپنی زیادہ سے زیادہ جانکاری بڑھائیں۔ علمِ طبیعیات (فزکس) کے استاد سے مشورہ کر کے اپنے اسکول میں فلکیاتی کلب قائم کریں۔ اپنے اسکول میں خود سے دیسی ساخت کی دوربین بنائیں اور اس کے ذریعہ آسمانی اجرام کا مشاہدہ کریں۔ آج آپ طالبِ علم ہیں شاید کل آپ خلا میں بحیثیت ایک ہندوستانی خلاباز کے پرواز کر رہے ہوں۔ آپ کے لیے میری یہ ہی دعا ہے۔ (آمین)

انیس الحسن صدیقی

باب اوّل

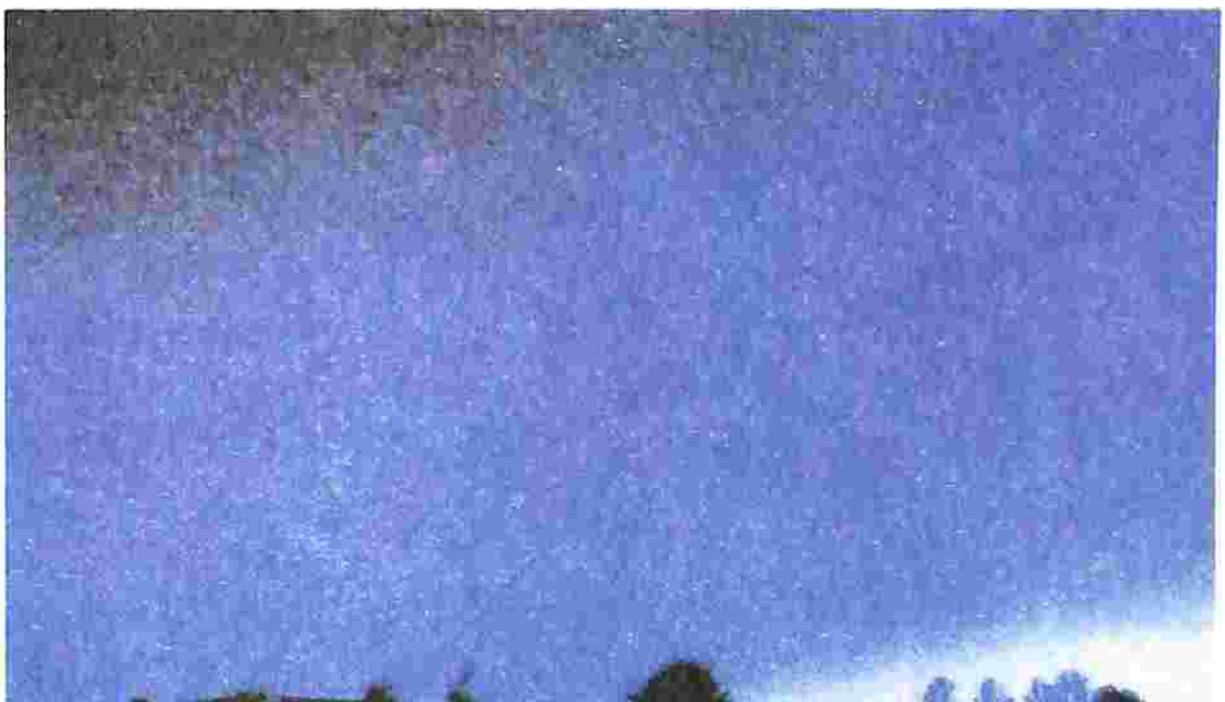
عجیب وغریب نیلے بادل

اب تک آپ کو آسمان میں سفید، کالے، گُلابی اور لال رنگ کے بادل نظر آئے ہوں گے لیکن نہ تو آپ نے نیلے رنگ کے بادلوں کا نام سنا ہوگا اور نہ ہی کہیں آپ کو دیکھنے کا اتفاق ہوا ہوگا۔ آپ بھی سوچیں گے کہ جب آسمان کا رنگ ہمیں اپنی دنیا سے نیلا دکھائی دیتا ہے تو نیلے ہی رنگ کے بادل کس طرح دکھائی دے سکتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ ایک رنگ اُسی رنگ میں مل جائے گا۔ منطق کے اعتبار سے یہ بات ذرا جچتی نہیں اور کہانیوں والی بات لگتی ہے۔ لیکن حقیقت میں ایسا ہی ہے۔ نیلے رنگ کے بادل بھی ہیں جن کے بارے میں 1986 سے مشاہدے اور تحقیق ہو رہی ہے اور اُن کا نام سائنسدانوں نے ناکٹیلوسینٹ (Noctilucent) بادل رکھا ہے۔ یہ لفظ ناکٹیلوکا (Noctiluca) سے لیا گیا ہے۔ جس کے معنی ہیں شب تاب یعنی دوربین سے نظر آنے والا کیڑا جو رات کو چمکتا ہے۔ ان بادلوں کی بھی یہ ہی خاصیت ہے کہ رات کے اندھیرے میں خوب چمکتے ہیں اور نظارہ کرنے والوں کا دل لبھاتے ہیں کیونکہ ان کی خوبصورتی کا جواب نہیں ہے۔ یہ بہت ہی دلکش ہوتے ہیں۔ یہ خلا کے کنارے منڈلاتے ہیں۔ یہ دبلے پتلے اور چھوٹے برقی نیلے رنگ کے ہوتے ہیں۔ کچھ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ یہ خلائی دھول سے بنتے ہیں اور دوسروں کا کہنا ہے کہ یہ ہماری دنیا کی بڑھتی ہوئی دنیاوی گرمی (Global Warming) کا نتیجہ ہیں۔ اب آپ بھی سائنسدانوں کی طرح چند حقیقتوں کی روشنی میں فیصلہ کریں کہ یہ کیا ہیں؟ کیوں ہیں؟ اور کس وجہ سے ہیں؟

آجکل سائنس کا دور ہے اور بڑی تیزی سے سائنس کے ہر شعبہ میں روز نئے نئے باب کُھل رہے ہیں۔ نئی نئی حقیقتوں کی روشنی میں نئی نئی تھیوریاں بن رہی ہیں اور کچھ فیل ہو رہی ہیں۔ زمین کے اوپر اور زمین کے اندر یعنی اس کی تہ میں اور آسمان میں روز آنہ مشاہدے ہو رہے ہیں۔ تجربات کی لائن لگی ہے اور نئی نئی تحقیقیں سامنے آرہی ہیں۔ اس طرح آج کا انسان ہر فیلڈ میں بڑی تیزی سے ترقی کر رہا ہے بلکہ یوں کہیے کہ ترقی کی دوڑ لگی ہے۔

جنوری 2005 کی بات ہے کہ خلائی اسٹیشن کے خلاباز ڈان پیٹیٹ (Astronaut Don Pettit) نے ناسا کے ٹی وی پر براڈ کاسٹ پروگرام میں کہا کہ پچھلے چند ماہ سے خلا میں جنوبی نصف کرۂ ارض کی طرف وہ ان نیلے رنگ کے بادلوں سے لُطف اندوز ہو رہے ہیں اور آسٹریلیا اور جنوبی امریکہ کی طرف سے گزرتے ہوئے وہ ان کو مستقل دیکھ رہے ہیں اور ان بادلوں کا فوٹو بھی اُتارا ہے۔ خلاباز ڈان پیٹیٹ ایک لمبے عرصہ سے ان نیلے رنگ کے بادلوں کا مشاہدہ کر رہے ہیں۔ انھوں نے 1996 کے دوران جب وہ لاس الاموس نیشنل لیباریٹری

نیلے بادل کا ایک دلکش منظر۔



نیلے بادل کا دوسرا دلکش منظر۔

(Los Alamos National Laboratory) کے اسٹاف سائنسداں تھے تو انھوں نے بادلوں کا مطالعہ کیا جس کے مطابق ان دنوں ہائی فلائنگ راکٹ کی وجہ سے ان نیلے بادلوں کی تخم ریزی (seeding) ہوئی تھی اور اب وہ چونکہ خود خلائی اسٹیشن میں خلا میں موجود ہیں تو ظاہر ہے کہ ان کی مطالعہ کی ہوئی چیز دیکھ کر ان کو خوب مزہ آرہا ہے۔

سب سے پہلے جرمن کے ہیئت داں جناب ٹی ڈبلیو بیک ہاؤس (T.W. Backhouse) نے ان نیلے رنگ کے بادلوں کی دریافت کی۔ وہ حسب معمول شام سے ہی اپنے گھر کی پشت کے صحن میں آسمانی چیزوں کا نظارہ کرنے کے لیے تیاری شروع کرتے تھے۔ ایک مرتبہ سرِ شام یعنی سورج غروب ہوتے ہی انھوں نے کچھ عجیب وغریب ریشہ دار گھاس جیسا پودا دیکھا جو اندھیرے آسمان میں نیلے رنگ میں بجلی کی طرح چمک رہا تھا۔ پھر یہ ہی منظر کئی راتوں تک بدستور دیکھتے رہے۔ اس وقت کے سائنسدانوں نے اسے آتش فشاں راکھ کا حیرت انگیز اظہار بتایا۔ پروفیسر گرے تھامس (Prof. Gray Thomas) یونیورسٹی آف کالوریڈو کے پروفیسر ہیں اور ان نیلے رنگ کے بادلوں کا مطالعہ کر رہے ہیں۔ اُن کا کہنا ہے کہ یہ نیلے بادل نسبتاً ایک نئی عجیب وغریب چیز ہیں۔ ان کے مطابق یہ نیلے رنگ کے بادل 1986 میں پہلی مرتبہ دیکھے گئے تھے یعنی ٹھیک دوسال بعد جب انڈونیشیا کے کراٹوا (Krahatoa) کا طاقتور آتش فشاں پھٹا تھا اور اپنی راکھ کے پر کرۂ ارض کی فضا میں 80 کلومیٹر کی اونچائی تک اُڑا رہا تھا۔ اس آتش فشاں کی راکھ نے سورج کے چھپنے کے ایسے بہترین مناظر پیدا کیے کہ تمام دنیا میں شام کا آسمانی منظر کشائی ایک مشہور ومعروف یادگاری ماضی بن گیا تھا۔ آہستہ آہستہ آتش فشاں کی راکھ بیٹھ گئی اور کراکاٹوا کے شوخ سورج کے چھپنے کا منظر بھی ختم ہوتا گیا لیکن نیلے رنگ کے بادل رہ گئے۔

پروفیسر تھامس کے لیے یہ ایک پریشان کن معمہ بن گیا تھا۔ ان کے مطابق یہ نیلے رنگ کے بادل نہ صرف ٹھہر گئے تھے بلکہ پھیل بھی گئے تھے۔ ایک صدی قبل یہ بادل عرض البلد 50 درجہ تک ہی محدود تھے اور ان کو دیکھنے کے لیے اسکینڈینیویا، روس اور برطانیہ جانا پڑتا تھا لیکن آج کل یہ جنوب میں اوٹا اور کولوریڈو میں بھی دکھائی دیتے ہیں۔ تھامس کے مطابق ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یہ بادل خلا میں ہیں لیکن ایسا نہیں ہے بلکہ یہ کرۂ ارض کی فضا کی ایک تہ میں جو درمیانی فضا (Mesosphere) کہلاتی ہے اور جس کی حد 50 سے 85 کلومیٹر کی اونچائی ہوتی ہے ان میں موجود ہوتے ہیں۔ کرۂ ارض کی درمیانی فضا بہت زیادہ ٹھنڈی نہیں ہوتی اس کا درجۂ حرارت 1250 درجہ سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ اس کے باوجود وہ خشک بھی نہیں ہوتی ہے لیکن بہت زیادہ خشک بھی نہیں ہوتی۔ وہ سہارا (Sahara) کے ریگستان کے مقابلہ میں دس کروڑ زیادہ خشک ہوتی ہے۔ ان تمام باتوں کے باوجود یہ نیلے بادل پانی سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ بادل شفاف برف کے بالکل باریک ذرات سے بنے ہوتے ہیں اور ذرات بھی اتنے باریک جتنے سگریٹ کے دھوئیں میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ایک نیلے بادلوں کا عجوبہ ہے کہ باریک شفاف برفیلے کرسٹلز (Ice crystals) خشک درمیانی فضا میں کس طرح بنتے ہیں؟ جبکہ باریک شفاف برفیلے کرسٹلز بادلوں میں بننے کے لیے دو چیزیں درکار ہیں ایک تو پانی کے سالمے (Water molecules) اور کچھ ان سالموں کو چپکنے کے لیے خاک، مثال کے طور پر۔ پانی خاک پر جمع ہوتا کہ چھوٹے قطرے (droplets) یا برفیلے باریک شفاف کرسٹلز، یہ خاص عمل مرکز دار (Nucleation) کہلاتا ہے۔ یہ خاص عمل ہر وقت عام بادلوں میں ہوتا ہے۔ عام بادل جو زمین کے نزدیک ہوتے ہیں ریگستان کی طوفانی ہواؤں سے اپنی خاک حاصل کرتے ہیں اور طوفانی ہواؤں کے لیے یہ بہت ہی مشکل ہے کہ وہ خاک کو کرۂ ارض کی درمیانی فضا تک لے جائیں لیکن پھر بھی 1883 میں کراکٹاؤ کے آتش فشانی خاک نے کرۂ ارض کے درمیانی فضا میں بیج ڈال دیے تھے۔ تھامس کا کہنا ہے کہ آجکل جو نیلے رنگ کے بادل ہمیں دکھائی دے رہے ہیں

نیلے بادل کا تیسرا دلکش منظر۔

نیلے بادل کا چوتھا دلکش منظر۔

وہ اس بات کا بالکل پتہ نہیں دیتے ہیں اور شاید اس کا سرچشمہ خود خلا میں ہی ہو۔ ہر دن کُرۂ ارض ٹنوں حجر شہابی (Meteorites) دُمدار سیاروں کے ملبہ کے باریک ذرات اور شہابِ فضا میں جھاڑ دیتے ہیں۔ ان تمام آسمانی چیزوں کے باریک ذرات کا سائز ان ہی نیلے رنگ کے بادلوں کے بیچ کا صحیح سائز ہیں۔ پانی کے بخارات کا ذریعہ اتنا متنازع نہیں ہے۔ اس کے لیے تھامس کا کہنا ہے کہ گرمیوں کے موسم میں اوپر جانے والی ہوائیں اپنے ساتھ نچلی فضا سے درمیانی فضا تک پانی کے بخارات لے جاتی ہیں۔ اس لیے یہ نیلے رنگ کے بادل گرمیوں کے موسم میں ظاہر ہوتے ہیں۔ تھامس یہ بھی کہتے ہیں کہ ان نیلے رنگ کے بادلوں کے پھیلاؤ کی وجہ گلوبل وارمنگ (Global Warming) بھی ہوسکتی ہے۔ درمیانی فضا جیسے خشک ماحول کو حد سے زیادہ ٹھنڈ کی ضرورت ہے۔ اب یہ دنیاوی گرماؤ کی ستم ظریفی کہیے کہ یہ نیلے رنگ کے بادلوں کے بننے میں اس طرح مدد کرتا ہے کہ سبز پود (Green House) سے نکلی ہوئی گیس کرۂ ارض کی سطح گرم کرتی ہے جبکہ وہ اونچی فضا میں درجہ حرارت کم کرتی ہے۔ ان کا کہنا ہے کہ سب سے پہلے نیلے رنگ کے بادل صنعتی انقلاب کے دوران ہی دیکھے گئے اور یہ بھی گرین ہاؤس گیس کی ترقی کا دور ہے۔

اب سوال یہ ہیں کہ کیا نیلے رنگ کے بادل تبدیلی موسم کا تھرمامیٹر ہیں؟ کیا شہابِ اُن کے بھیدنی ہیں؟ یا پھر دونوں؟ تھامس کے مطابق نیلے رنگ کے بادلوں کے بارے میں زیادہ تر نظری (Speculative) ہے۔ اس سلسلہ میں امریکہ کے محکمہ ناسا کا خلا میں مصنوعی سیارچہ داغنے کا 2006 کا پروگرام ہے جو ان سوالوں کا جواب دے گا۔ یہ ایرونامی مصنوعی سیارچہ (satellite Aeronomy of ice in the atmosphere) یا مخفف میں ایمس (AIIMS) درمیانی فضا میں برف کے ہوائی علم کا مصنوعی سیارچہ دنیا کے چاروں طرف 550 کلومیٹر کی اونچائی پر چکر لگائے گا۔ تھامس کے مطابق یہ مصنوعی سیارچہ چھوٹا ہے لیکن پھر بھی اس میں بہت سارے حواسی (sensors) لگے ہوئے ہیں۔ اس سیاچہ کے ذریعہ نیلے رنگ کے بادلوں کے چوڑے زاویہ کے فوٹو اتارے جائیں گے۔ ان کا درجۂ حرارت ناپا جائے گا اور کیمیاوی ذخیروں (Chemical abundances) اور خاکی ذرات کی خبر گیری (Monitor of dusty aerosios) اور شہابیوں کے کرۂ ارض پر گرنے کی گنتی (Count of meteoroids raining down on Earth) ایک ساتھ اتنی زیادہ معلومات ایک ہی وقت میں دستیاب ہوسکیں گی۔ تب تک ہم صرف انتظار اور مشاہدہ پر ہی قناعت کر سکتے ہیں۔ تھامس کا مشورہ ہے کہ موسم گرما میں سورج چھپنے کے بعد جب سورج 6 درجہ سے 16 درجہ اُفق کے نیچے تیس منٹ سے ایک گھنٹہ تک مغرب کی طرف آسمان میں دیکھیں اگر آپ کو نیلے رنگ کے سفید نیل ڈورے (Tendrils) آسمان میں آر پار پھیلے ہوئے دکھائی دیں تو شاید آپ نے نیلے بادلوں کا پتہ لگالیا ہے۔ ان کے مشاہدہ کی سائٹ شمال میں 40 درجہ عرض البلد (Latitude) ہے۔ ڈان پیٹیٹ کے مطابق ایک اور چیز کا دھیان رکھیں کہ اپنے ساتھ کیمرہ لے جانا نہ بھولیں اور جیسے ہی یہ آپ کو نظر آئیں آپ فوراً اُن کے فوٹو کیمرہ سے اُتار لیں۔ ہاں البتہ آپ ان کے زیادہ فوٹو نہیں اتار سکتے ہیں۔ اس سلسلہ میں یہ حقیقت بھی سامنے آئی ہے کہ گائے یا وہ جانور جو گھاس کھاتے ہیں اور کوئلہ کی کانیں دونوں میتھین (Methane) گیس بناتی ہیں اور میتھین گیس (CH4) کاربن اور ہائڈروجن گیس کا مرکب ہے۔ یہ بہت ہی ہلکی گیس ہے۔ میتھین گیس، کرۂ ارض کی درمیانی فضا کے پانی کی مقدار کو بڑھاتی ہے اور ہلکی ہونے کی وجہ سے فضا میں بہت ہی اونچائی تک چلی جاتی ہے جہاں شمسی الٹراوائلٹ کی شعاع افشانی سے اس کے عنصر منتشر ہوجاتے ہیں اور اس کی ہائیڈروجن فضا کی آکسیجن سے ردعمل کرتی ہے اور اس طرح پانی کے بخارات بننے میں مدد ملتی ہے اور اس طرح نیلے رنگ کے بادلوں کو پانی کے بخارات کی جتنی ضرورت ہوتی ہے اتنی مقدار مل جاتی ہے۔ ان تمام چیزوں کو جاننے کے بعد مندرجہ ذیل نتیجوں پر پہنچا گیا ہے:

1- 1883 میں انڈونیشیا کے کراکاٹاؤ نے ہمارے کُرۂ ارض کی فضا میں 80 کلومیٹر کی اونچائی تک اپنی راکھ کے پر پھیلا کر شام کے خوبصورت نظارے پیدا کیے۔

2- 1985 میں یعنی ٹھیک دو سال بعد ہمارے کُرۂ ارض کی درمیانی فضا میں یہ نیلے رنگ کے بادل دکھائی دیے اور جرمن کے ہیئت داں جناب ٹی ڈبلیو بیک ہاؤس نے ان کا مشاہدہ کر کے ان کی دریافت کی۔

3- بیسویں صدی میں نہ صرف صنعتی کاروبار بڑھا بلکہ جنگِ عظیم بھی لڑی گئی جس میں ایٹم بم اور راکٹ کا استعمال ہوا۔ گرین ہاؤس کی تعداد میں اضافہ ہونے لگا۔ علمِ ہیئت میں مشاہدہ اور نئی نئی دریافتیں کرنے کے لیے تیز رفتار والے راکٹ خلا میں داغے گئے اور مصنوعی سیارچے اور خلائی اسٹیشن چھوڑے گئے جس کی وجہ سے دنیاوی گرمی بڑھی اور تبھی ان نیلے بادلوں کا ظہور ہوا اور 1984اور1996 کے دوران ان کا باقاعدہ مشاہدہ کر کے ان کا گہرائی سے مطالعہ کیا گیا اور ان پر تحقیقات کا سلسلہ شروع ہوا۔

4- اکیسویں صدی میں نیلے رنگ کے بادلوں کے بارے میں مزید جانکاری حاصل کرنے کے لیے خلا میں مصنوعی سیارچہ چھوڑنے کا پلان بنایا تا کہ ان کے بارے میں مزید معلومات حاصل کر سکیں اور تحقیق مکمل ہو۔

5- کیا آپ خیال کرتے ہیں کہ یہ دنیاوی گرمی جو صنعتی کارخانوں کی بڑھتی ہوئی تعداد، سبز پود، تیز رفتار راکٹ اور حالیہ جنگوں کے کارپیٹ بموں کی وجہ سے بڑھی ہے یہ اُسی کا نتیجہ ہے؟ اور اگر دنیاوی گرمی کے بڑھنے کی یہ ہی تیز رفتار رہی تو آنے والے وقت میں یہ نیلے رنگ کے بادل جو ابھی کُرۂ ارض کے درمیان فضا میں موجود ہیں آنے والے وقت میں اگر نچلی فضا میں آ گئے تو انسانی، حیوانی اور نباتاتی زندگی پر اس کا کیا اثر ہوگا وغیرہ۔

☆☆☆

باب دوم

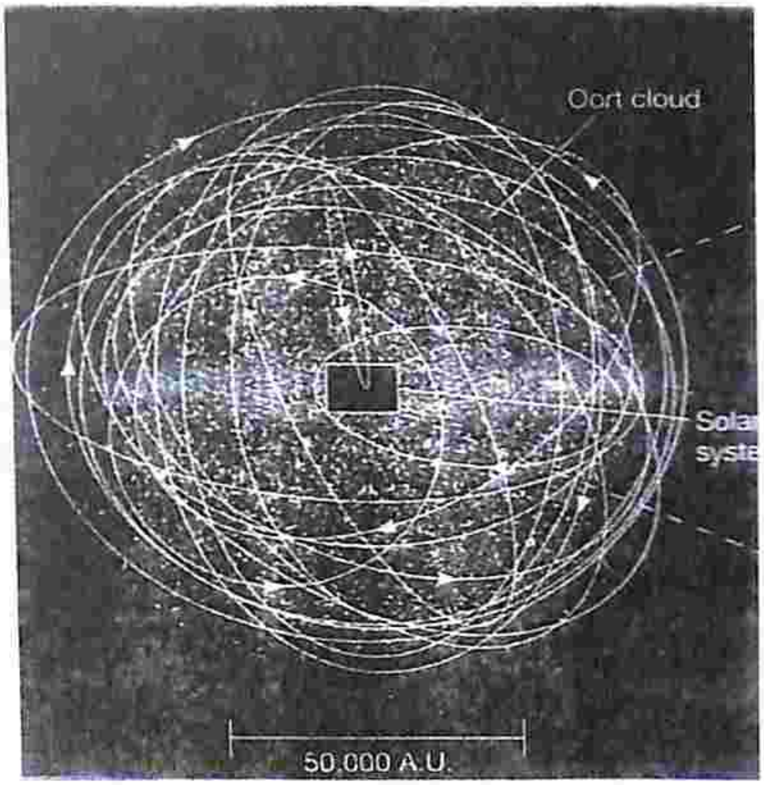
ہماری دنیا کے لیے ایک آزمائشی دن!

ہیئت داں ایریک جولین (Eric Julien) نے انٹرنیٹ کے ذریعہ تمام دنیا کو بتایا ہے کہ 25 مئی 2006 کا دن ہماری دنیا کے لیے ایک آزمائشی دن ہوسکتا ہے۔ انھوں نے لکھا ہے کہ 14 مئی 2000 میں اس دن ہماری دنیا (کُرۂ ارض) ایک مرتے ہوئے دُمدار سیارہ پی 73 شواز مین واچ مین (Comet Schwass Mann Wachmann) کے بہت ہی قریب ہوگی یعنی تقریباً 100 کروڑ کلو میٹر دور۔ انھوں نے یہ آنکڑے ناسا (NASA) کے مماثلت (Simulation) رکھنے والے نظامِ کمپیوٹر کے ذریعہ ہیئتی عمل کے خاکہ سے حاصل کیے ہیں۔ ان کے اندازہ کے مطابق 25 مئی 2000 کے دن اس نزدیکی فاصلہ کی وجہ سے پی 73 دُمدار سیارہ کا کوئی بھی ایک ٹکڑہ ہماری دنیا کی کشش کے اثرات سے بحرِ اوقیانوس (Atlantic Ocean) میں گر کر سُنامی پیدا کر سکتا ہے جس کی وجہ سے یورپ اور امریکہ کے ساحلی علاقوں میں زبردست تباہی ہوسکتی ہے۔ یہ اتنا آناً فاناً ہوگا کہ ہم اسے دیکھ بھی نہیں سکیں گے۔

یوں تو تقریباً ہر سال کوئی نہ کوئی دُمدار سیارہ ظاہر ہوتا ہے۔ جب بھی کوئی دُمدار سیارہ ظاہر ہوتا ہے تو لوگ اس سے ڈر جاتے ہیں جیسا کہ جوتشیوں نے دُمدار سیارہ کو منحوس قرار دیا ہے لیکن حقیقت میں ایسا نہیں ہے۔ سائنسدانوں کے خیال میں یہ ہمارے شمسی نظام کے عمارتی معمار ہیں۔ آجکل سائنس کا دور ہے اور مشاہدوں اور تحقیق کے بعد ہی نتیجہ سامنے آسکتا ہے کہ یہ کیا ہیں؟ دراصل یہ پی 73 دُمدار سیارہ اس سے پہلے بھی کئی مرتبہ ظاہر ہو چکا ہے لیکن اس مرتبہ یہ بالکل ٹوٹی ہوئی حالت میں ہے۔ تو ایسی حالت میں اس کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے کسی بھی سیارہ کی کشش سے متاثر ہوکر اس پر گر سکتے ہیں۔

اب یہ سوالات اُٹھتے ہیں کہ دُمدار سیارہ کیا چیز ہے؟ کیوں ظاہر ہورہا ہے؟ کہاں سے آیا ہے؟ مرنے کی حالت میں کیوں ہے؟ کیا اس کو گرنے کے لیے ہماری ہی دنیا رہ گئی ہے؟ وغیرہ وغیرہ ان سب سوالوں کے جوابات سمجھنے کے لیے پہلے ہمیں دُمدار سیارہ کے متعلق تفصیلات معلوم کرنی ہوگی اور پھر اس پی 73 دُمدار سیارہ کی تاریخ کا مطالعہ کرنا ہوگا۔

دُمدار سیارہ ایک چھوٹی خلائی چیز ہے۔ یہ مختلف قسم کی برف و چٹانی ڈھیلوں اور دھول سے بنی ایک گندی گیند جیسی ہے۔ تمام دُمدار سیارے ہمارے سورج کی حد کے باہر بہت دور خلا میں 1.6 نوری سال یا 706 سینکڑوں کھربوں کلو میٹر دور کوآئیپر بیلٹ (Kuiper Belt) یعنی سیارہ پلوٹو سے اُورٹ بادلوں (Oort Clouds) تک پائے جاتے ہیں۔ وہاں یہ اپنی اصلی شکل یعنی گندی گیند جیسے دکھائی دیتے ہیں۔



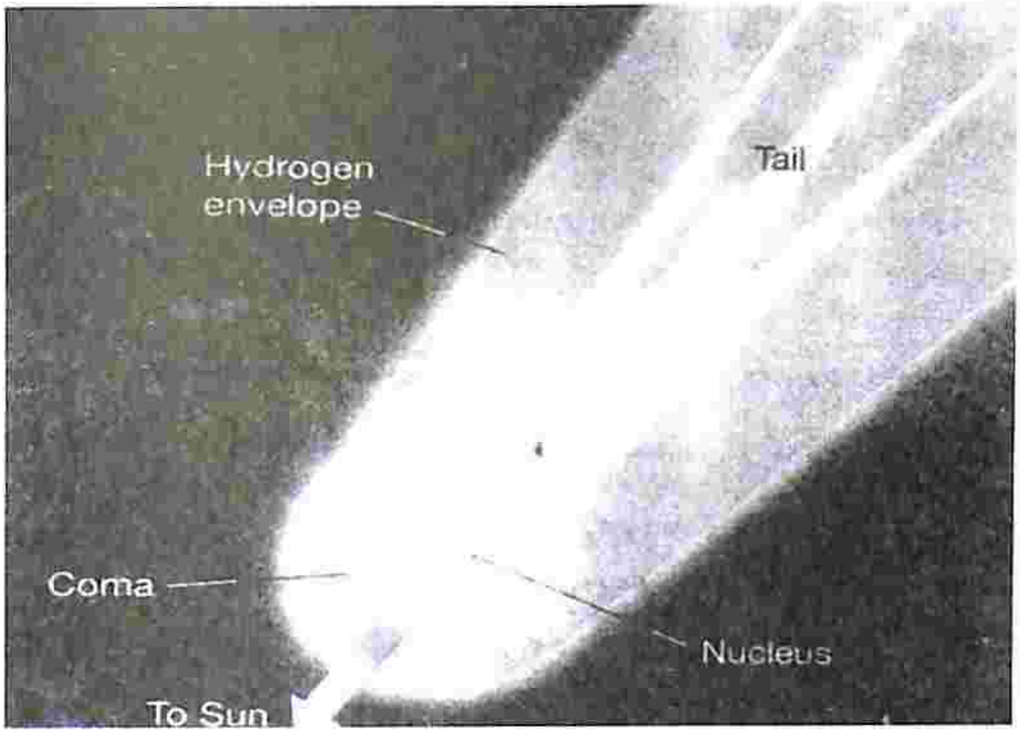
50,000 نجمی اکائی کے درمیان کوآئی پر بیلٹ اور اُورٹ کلاؤڈ یعنی 1.6 نوری سال آر پار۔

14 مارچ 1986 میں ہیلی دُمدار سیارہ کی اُتاری گئی تصویر۔

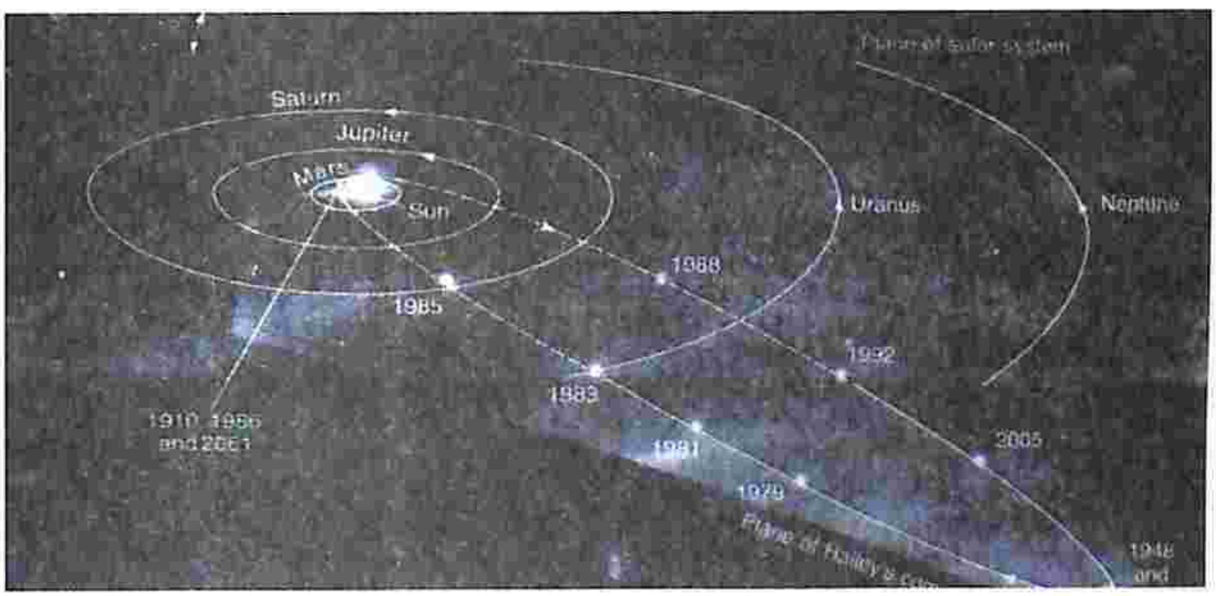
وہاں اُن کی دُم نہیں ہوتی ہے۔ وہ اُس وقت خلا میں بہت ہی دھُندلے دکھائی دیتے ہیں۔ عام طور پر ان کا قُطر تقریباً دس کلومیٹر آر پار ہوتا ہے۔ تمام دُمدار سیارے سورج کے نزدیک نہیں آتے ہیں۔صرف بیضاوی مدار (Elongated Eclipse Orbit) والے دُمدار سیارے ہی سورج کے نزدیک آتے ہیں لیکن جب بھی یہ اپنے بیضاوی مدار کے باعث جوں جوں سورج سے نزدیک ہوتے جاتے ہیں توں توں سورج کی گرمی کے باعث ان کی برف پگھلنے لگتی ہے اور گیس میں تبدیل ہونے لگتی ہے جو ان کے مرکزہ (Nucleus) سے نکلتی ہے۔ آہستہ آہستہ گیس اور دھول برف سے الگ ہونے لگتی ہے تو اُن کی لمبی دُم بن جاتی ہے۔ اس وقت یہ ہم کو دُمدار سیارے دکھائی دینے لگتے ہیں۔ تب اُن کی اس شکل کو تین حصوں میں بانٹا گیا ہے۔ ان کے پہلے حصہ کو مرکزہ کہا گیا ہے جو اُن کا مرکزی حصہ ہوتا ہے۔ یہ چند کلومیٹر کا ہوتا ہے۔ یہ منجمد کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اور پانی کی گیند ہوتا ہے اس حصہ کے اوپر چاروں طرف دوسرے حصہ کو کوما (Coma) کہا گیا ہے۔ اس حصہ میں گیس اور خاک ہوتی ہے اور یہ سورج کی گرمی پا کر تقریباً ایک لاکھ کلومیٹر کے دائرے تک بڑھ جاتا ہے اور یہ سورج کی روشنی سے چمکتا ہے۔ اس کا تیسرا حصہ دُم کہلاتا ہے۔سورج کی گرمی پا کر گیس اور دھول جو اس کے مرکزہ سے نکلتی ہے اُس سے اس کی دو دُمیں بنتی ہیں۔ ایک دُم گیس کی ہوتی ہے اور دوسری دُم دھول اور ذرات کی ہوتی ہے۔ شمسی آندھی (Solar wind) سے بھرے ہوئے ذرات دُمدار سیارہ کی گیس سورج کے مخالف سمت میں دھکیلتی ہے۔ اس لیے گیس کی دُم تو سیدھی ہوتی ہے لیکن دھول کے ذرات سورج کے دباؤ سے دھکیل دیے جاتے ہیں اور سورج کی کشش کی وجہ سے سورج کی طرف مُڑ جاتے ہیں۔ اس لیے دھول اور ملبہ سے بھری ہوئی دُم سورج کی طرف مُڑی ہوتی ہے۔

دُمدار سیارے سورج کے نزدیک آتے وقت اپنی دھول اور ملبہ خلا میں چھوڑتے جاتے ہیں اور جب ہماری دنیا یا کسی بھی سیارہ کا خلا میں اس ملبہ اور دھول بھری ہوئی جگہ سے گُزر ہوتا ہے تو اس کی کشش سے دھول اور ملبہ ہماری زمین یا سیارہ پر گرتا ہے اور چونکہ صرف ہماری زمین پر فضائی لفافہ 80 کلومیٹر اونچائی تک ہے اس لیے یہ دھول اور ملبہ ہماری زمینی فضا سے رگڑ (Friction) کھا کر فضا میں جلتا ہے اور جل کر خاک ہو جاتا ہے۔ اس لیے رات کے وقت آسمان میں اکثر جلتی ہوئی لکیر دکھائی دیتی ہے لیکن اکثر قُطب شمالی اور قُطب جنوبی میں بہت زیادہ تعداد میں لائنیں دکھائی دیتی ہیں جس کو ہم شہاب باری (Meteor shower) کہتے ہیں۔دُمدار سیارہ سے چھٹی ہوئی دھول اور ملبہ کے چھوٹے اور بڑے ٹکڑے ہماری دنیا کی فضا سے رگڑ کھا کر نہ صرف جلتے ہی ہیں بلکہ ہماری زمین پر گرتے بھی ہیں۔ قدرتی بات ہے کہ ہماری زمین کا شمالی اور جنوبی علاقہ ہر وقت برف سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے اور ہماری زمین کا دو تہائی حصہ سمندر ہے اور ایک تہائی حصہ خشک زمین ہے جس پر انسان بستے ہیں۔ لہٰذا یہ فضا میں بھسم ہونے کے بعد یا تو برفیلے علاقہ پر گرتے ہیں یا پھر سمندر میں گرتے ہیں۔ شاذ و نادر کوئی ٹکڑا جب بھی خشکی پر گرتا ہے تو بہت بڑا گڈھا بنا دیتا ہے۔ اس لیے خشکی پر بسنے والے انسان اس کی زد سے بچ جاتے ہیں لیکن جن سیاروں اور سیاروں کے چاند پر فضائی لفافہ نہیں ہوتا ہے اُن سیاروں اور ان کے چاند پر ان کے گرنے سے تباہی مچتی ہے اور بڑے بڑے گڈھے دیکھنے کو ملتے ہیں۔

اب رہی بات پی 73 شواز مین واچ مین دُمدار سیارہ کے تاریخ کی جو اس طرح ہے کہ ہیمبرگ مشاہدہ گاہ برج ڈورف جرمنی کے ہیئت داں ڈاکٹر آرنولڈ شواز مین اور ڈاکٹر آرلو آرتھر واچ مین نے 2 مئی 1930 میں چھوٹے سیاروں کے سروے کے دوران جو تصویریں اتاری تھیں ان کے ذریعہ اس پی 73 دُمدار سیارہ کی دریافت ہوئی تھی۔ اس وقت اس دُمدار سیارہ کی چمک 9.5 تھی جو کہ بہت ہی پھیکی تھی اور 31 مئی 1930 میں جب یہ دُمدار سیارہ جو 0.0616 نجمی اکائی (Astronomical unit) پہنچا تھا اور اس کی چمک 6 اور 7 ہوئی تھی تب اس کے دریافت کی تردید ہوئی تھی۔ یہ دُمدار سیارہ آخری بار 24 اگست کو دیکھا گیا تھا۔ اس کے بعد جیسا کہ اس کے مداری دور کا اندازہ 5.43 سے 5.46 سال تک کا لگایا تھا وہ غلط ثابت ہوا اور 1935 اور 1936 میں یہ دکھائی نہیں دیا تھا۔ 1930 کے بعد یہ غائب ہو گیا تھا۔ اگلے مداری دور پر اس کی تلاش جاری رہی۔ بالآخر اکتوبر 1953 میں سیارہ مشتری سے 0.9 نجمی اکائی کی دوری پر دکھائی دیا اور اس کے بعد نومبر 1965 میں 0.25 نجمی اکائی کی دوری پر دکھائی دیا۔



دُمدار سیارہ سورج کے نزدیکی حالت میں اس کے تینوں حصے (1) نیوکلس (2) کوما (3) دُم۔



دُمدار سیارہ ہیلی کا بیضاوی مدار جس کا مشاہدہ ہمارے کرۂ ارض سے 1910 میں ہوا تھا اور مستقبل میں 2061 میں اُمید کی جارہی ہے۔

دُمدار سیارہ کے کوما کی چوڑائی پچاس ہزار کلومیٹر سے ایک لاکھ میٹر پائی گئی ہے۔

بہت ہی زیادہ عرصہ میں دکھائی دینے والے دُمدار سیارہ کا بیضاوی مدار۔

جے جوہن اسٹون اور ایم بوہا گیر جن کا تعلق آسٹریا سے تھا۔ انھوں نے چھوٹے سیاروں کے سروے کے دوران اُتارے گئے فوٹوؤں میں اسے پایا اور اس کی اطلاع دی۔ 15 اگست 1979 کا دن اس دُمدار سیارہ کی تاریخ میں سنہرا دن لکھا گیا تھا۔ اس لیے کہ اس دن ایم بی کینڈی نے جن کا تعلق بھی پرتھ مشاہدہ گاہ سے تھا اس دُمدار سیارہ کی سمت اور اس کے گھومنے کی رفتار وہی پائی جس کھوئے ہوئے دُمدار سیارہ شواز مین واچ مین کی اُن کو تلاش تھی۔ اس کے بعد یہ 1990 اور 2001 میں یکے بعد دیگرے سے ظاہر ہوتا رہا اور اب مئی 2006 میں اس وقت ظاہر ہو رہا ہے جس وقت اس کے تقریباً 60 ٹکڑے ہو چکے ہیں اور شاید اُس کے بعد یہ دکھائی نہ دے۔

آج سے ٹھیک دس سال پہلے یعنی مارچ 1995 میں بغیر کسی سبب کے اچانک غیر متوقع طور پر اس دُمدار سیارہ کا مرکزی حصہ یعنی مرکزہ تین حصوں اے، بی اور سی (A, B and C) میں بٹ گیا اور یہ تینوں حصے ایک لائن میں خلا میں پرواز کرنے لگے۔ اس وقت ہماری دنیا کے چند ہیئت داں اس کے ٹوٹنے کی وجہ نہ معلوم کر سکے لیکن اندازہ کے مطابق اس کی وجہ حرارتی دباؤ (Thermal stress) رہی ہو یعنی اچانک سورج کی گرمی کی شدت سے چٹک کر ٹوٹنے کی رہی ہوگی جس طرح برف کا ٹکڑا اگر اچانک گرم گرم شوربہ میں ڈال دیا جائے تو وہ برف کا ٹکڑا چٹک کر پاش پاش ہو جاتا ہے۔

اس کے بعد ہیئت دانوں نے ان ٹکڑوں کو گنا تو یہ آٹھ ٹکڑے تھے۔ بی اور سی بڑے ٹکڑے اور ٹکڑہ اے مزید چھ ٹکڑوں میں بٹ گیا تھا یعنی جی (G)، ایچ (H)، جے (J)، ایل (L)، ایم (M) اور این (N)۔ 23 اپریل 2006 کے دن ناسا کے خلائی موسم کے محکمہ سے تازہ اطلاع ملی ہے کہ ٹکڑہ بی (B) بھی دو حصوں میں بٹ چکا ہے اور یہ مضمون لکھتے لکھتے اطلاع ملی ہے کہ اس کے اب تک ساٹھ ٹکڑے ہو چکے ہیں۔ حال ہی میں ناسا سے متعلق ہماری دنیا کے نزدیکی اجرام خلائی پروگرام کے سرغنہ ڈان یامنز نے اپنی جے پی ایل (JPL) سے ایک پیغام میں یہ یقین دلایا ہے کہ ہماری دنیا سے اس پی 73 دُمدار سیارہ کے ٹکڑوں کو کوئی خطرہ نہیں ہے۔ ہماری دنیا اور اس دُمدار سیارہ کے درمیان 60 کروڑ 50 لاکھ میل کا فاصلہ ہوگا۔ جس کا مطلب حقیقتاً خطرہ سے باہر ہے۔ ہماری دنیا سے اتنا نزدیک ہونے کے باوجود زیادہ چمکیلا نہیں دکھائی دے گا۔ یہ تیسری اور چوتھی قدر (Magnitude) کا ہوگا اور بغیر آلہ کی مدد کے کھلی آنکھوں کے لیے اس کا چمکیلا پن بہت ہی پھیکا ہوگا۔

ڈاکٹر پال ویگرٹ (Dr. Paul Wiegert) جو یونیورسٹی آف ویسٹرن آنٹریو کے فلکی طبعیاتی داں ہیں انھوں نے چند امکانات کا مطالعہ کیا ہے۔ ان کے مطابق دھول کے بڑھتے ہوئے بادلوں کی رفتار دنیا کی رفتار سے بہت ہی آہستہ ہے اور وہ بھی ٹوٹنے کے گیارہ سالوں کے بعد۔ انھوں نے جو مثالیں بیان کی ہیں ان میں ایک دُمدار سیارہ بیلا (Comet Biela) کی ہے جو 1846 میں ٹکڑے ہوتے ہوئے دیکھا گیا تھا اور 1872 میں تو بالکل پاش پاش ہو گیا تھا۔ اس طرح تین مرتبہ بہت ہی تیز شہاب باریاں تین ہزار سے پندرہ ہزار فی گھنٹہ کی رفتار سے اس مرتے ہوئے دُمدار سیارہ نے کی تھی یعنی 1872، 1875 اور 1892 میں۔ اب 25 مئی 2006 سے 25 جون 2006 تک دُمدار سیارہ پی 73 شواز مین واچ مین کی شہاب باری کا انتظار ہے اور اس کا اثر ہماری دنیا پر کیا ہوتا ہے یہ ایک سوالیہ نشان ہے اور شاید اس کے بعد یہ دُمدار سیارہ دیکھنے کو بھی نہ ملے کیونکہ اس وقت یہ 60 ٹکڑوں میں ٹوٹ کر اپنا دم توڑ رہا ہے۔

☆☆☆

باب سوم

چاند کی جانب ہندوستان کے بڑھتے قدم

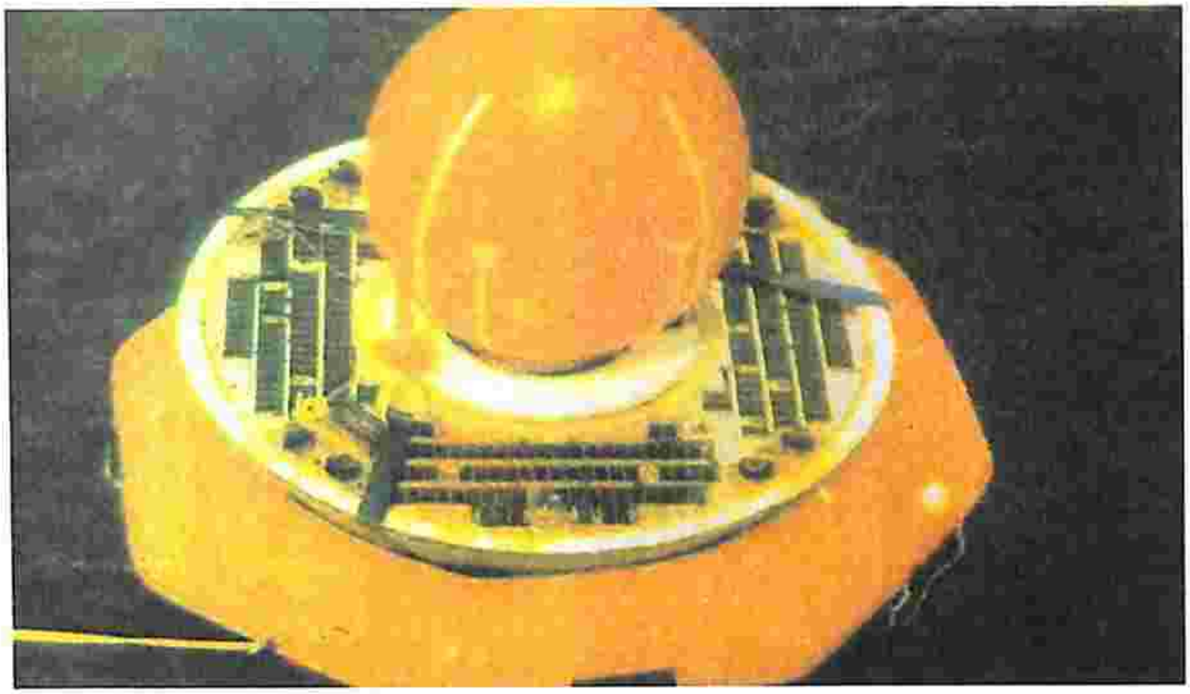
اِسرو یعنی انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن کا مقصد اسپیس (خلائی) ٹیکنالوجی کی نشو نما کرنا اور مختلف قومی کاموں میں اس کا اطلاق کرنا ہے۔ لہٰذا اِسرو نے اپنے اس مقصد کے مطابق دو بڑے خلائی سسٹم قائم کیے ہیں۔ ایک اِنسٹ سیٹلائٹ جس کے ذریعہ رسل و رسائل، ٹیلی ویژن، براڈ کاسٹنگ اور موسمیات کی خدمات لی جارہی ہیں۔ دوسرے انڈین ریموٹ سینسنگ سیٹلائٹ جس کے ذریعہ وسائلی نظم و ضبط اور انتظامی خدمات لی جارہی ہیں۔ اِسرو کی سب سے بڑی کامیابی پولر سیٹلائٹ لانچ وہیکل (پی ایس ایل وی) اور جیو سنکرونس سیٹلائٹ لانچ وہیکل (جی ایس ایل وی) کو بہتر بنانے میں ہوئی تا کہ ان کے ذریعہ اِنسٹ سیٹلائٹ اور آئی آر ایس سیٹلائٹ کو مطلوبہ زمینی مدار میں پہنچایا جاسکے۔ اب چاند پر پہنچنے کی تیاری میں تیزی اور کامیابی کے ساتھ بڑھتے ہوئے قدم، چاند پر پہنچنے کی دوڑ میں ہندوستان کسی بھی ترقی یافتہ ملک سے کم نہیں ہے اور وہ دن دور نہیں ہے جب ہندوستانی سائنسدانوں، ہیئت دانوں، تکنیکی انجینئروں اور خلا بازوں کے قدم چاند پر ہوں گے۔ جی ہاں! 2014 یعنی آج سے سات سالوں بعد ہندوستان کا یہی منصوبہ جس کی تکمیل میں اسرو کو اس سال کے پی ایس ایل وی کے کامیاب تجربہ سے پورا یقین ہے کہ چاند پر پہنچنے کی دوڑ سے ہندوستان سائنسی اور تکنیکی اعتبار سے خود کفیل ہو جائے گا۔ بس صرف درمیان میں یعنی 2007-08 میں چندریان۔اول نامی خلائی مصنوعی سیارچہ بغیر آدمی کے خلا میں روانہ کرنا ہے جو چاند کی سطح سے 100 کلو میٹر دور خلا میں رہ کر چاند کے بارے میں نہ صرف تمام مطلوبہ جغرافیائی اور فضائی معلومات کے آنکڑے بلکہ اس کی ہر جگہ مکمل تصویریں بھی مہیا کرے گا تا کہ یہ منصوبہ بنایا جاسکے کہ وہاں ہندوستانی سائنسداں کس طرح چاند کی سطح پر اترنے کے بعد حفاظت سے رہ کر وہاں اپنی مرضی کے مطابق مزید تجربات کر سکیں گے۔

یوں تو اسرو نے 19 اپریل 1975 کو پہلا آریہ بھٹ نامی سیارچہ خلا میں روانہ کر کے خلائی اُڑانوں کی شروعات کی تھی اور اس کے بعد ایس ایل وی۔سوم (اسپیس لانچ وہیکل۔سوئم) خلائی گاڑی کا استعمال کرتے ہوئے 18 جولائی 980 کو روہنی نامی سیارچہ کامیابی کے ساتھ خلا میں چھوڑا تھا اور پھر 1994 میں دوسری پی ایس ایل وی (پولر اسپیس لانچ وہیکل) خلائی گاڑی کے ذریعہ آئی آر ایس پی۔دوئم نامی سیارچہ خلا میں کامیابی کے ساتھ چھوڑا تھا۔ اسرو کی ان تمام خلائی کامیابیوں کے مدِ نظر حکومتِ ہند نے 2003 میں اسرو کی تجویز مشن چندریان نامی سیارچہ چاند کی سطح سے صرف 100 کلو میٹر نزدیک خلا میں بھیجنے کی منظوری دے دی تھی۔ لہٰذا چندریان کو روانہ کرنے سے پہلے اسرو نے

پی ایس ایل وی۔ ہفتم لانچ وہیکل بمع راکٹوں اور چاروں سیارچوں کے ساتھ اپنے لانچ پیڈ پر مقام ستیش
دھون اسپیس سینٹر سری ہری کوٹا سے خلا میں جانے سے پہلے کی تصویر۔

پی ایس ایل وی۔ ہفتم لانچ وہیکل 10 جنوری 2007 بوقت ساڑھے نو بجے خلا میں اُڑان بھرتے وقت کی تصویر۔

ایس آر ای۔ اول کو سری ہری کوٹا کے ساحل کی طرف لاتے ہوئے کی ایک تصویر۔



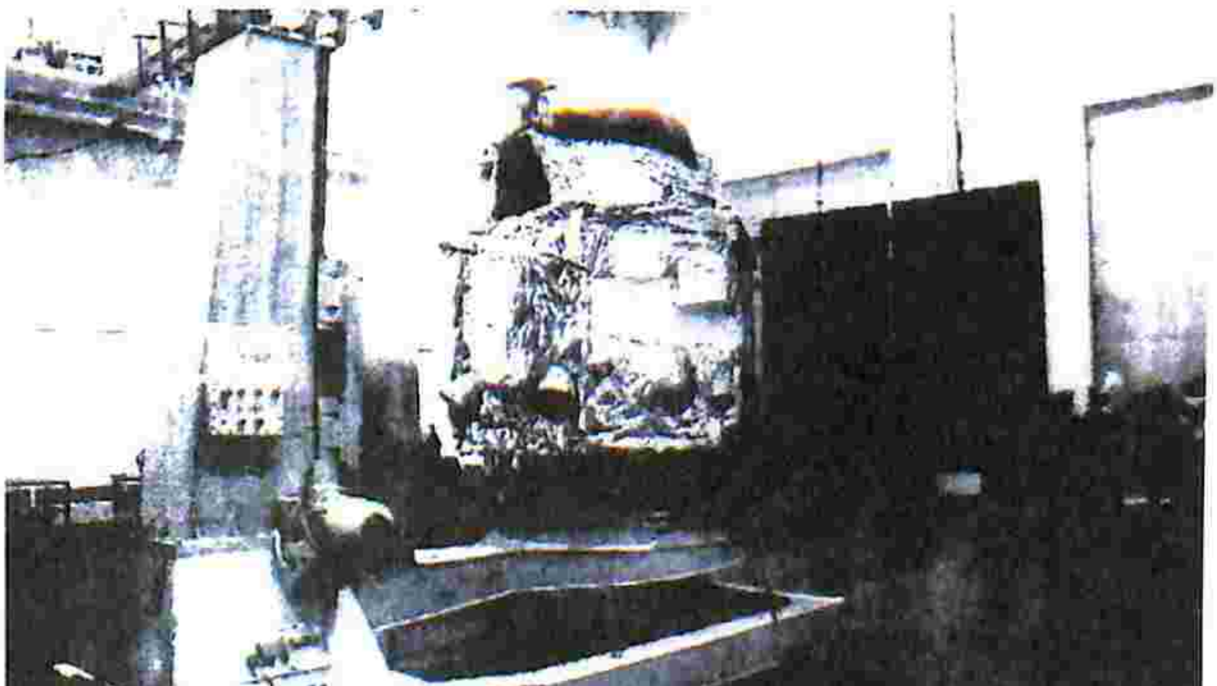
سری ہری کوٹا کے ساحل پر لے جانے سے پہلے ایس آر ای۔اول کی تصویر۔

خلیج بنگال میں سری ہری کوٹا ساحل کے مشرق میں 140 کلومیٹر دور 22 جنوری 2007 ایس آر ای۔اول پیرا کی سسٹم کے ذریعہ اُترتے وقت کی تصویر۔

ایس آر ای۔اول ہندوستانی مصنوعی سیارچہ۔

انڈونیشیا کا مائیکرو سیارچہ لین ٹیوب سیٹ۔

ایس آر ای۔اول سیارچہ لانچ وہیکل میں پیوست ہونے سے پہلے۔



کارٹوسیٹ۔دوم سیارچہ تربیتی دور سے گزرتے ہوئے۔

10 جنوری 2007 کو بارہ دن کے لیے پی ایس ایل وی۔ہفتم خلائی گاڑی کا کامیاب تجربہ کیا تھا۔ یہ اسرو کی دسویں خلائی اُڑان تھی۔ اب سوال یہ ہے کہ پی ایس ایل وی۔ہفتم خلائی گاڑی کیا ہے؟ اور اس کی کیا خصوصیات ہیں؟

دراصل پی ایس ایل وی مخفف ہے پولر سیٹلائٹ لانچ وہیکل کا اور سیارچہ کو خلا میں چھوڑنے کے لیے یہ خلائی گاڑی ہے۔ اس کو راکٹ کے ذریعہ خلا میں روانہ کیا جاتا ہے۔ اس خلائی گاڑی کو خلا میں روانہ کرنے کا پہلا تجربہ اسرو نے 1990 میں کیا تھا۔ دوسرا تجربہ 1994 میں اور تیسرا تجربہ 1996 میں اور اس کے بعد پے در پے یہ خلائی گاڑی تجرباتی دوروں سے گزرتی ہوئی اور اس میں ترمیموں کے تحت پی ایس ایل وی۔ہفتم اسرو کی دسویں خلائی گاڑی کی اُڑان تھی جس کی خصوصیت یہ تھی کہ اس خلائی گاڑی کے ذریعہ چار مختلف مصنوعی سیارچے خلا میں ایک ساتھ چھوڑ کر خلا میں 12 دنوں تک رہ کر ایک سیارچہ کو واپس زمین پر لانا تھا جو کامیابی کے ساتھ 22 جنوری 2007 کو یعنی ٹھیک 12 دنوں کے بعد زمینی سطح پر واپس آ گئی تھی۔

اسرو کی زبانی بیان کے مطابق یہ ایک ایس۔آر۔ای۔اول جس کا مقصد چاند پر آدمی کو بھیجنے کے لیے بار بار استعمال کرنے والی زیادہ پیچیدہ خلائی گاڑی کے لیے ایک اسٹیج تیار کرنا تھا۔ اسرو کے سامنے اس راکٹ والی خلائی گاڑی کو خلا میں داغنے کے بعد سب سے بڑی چنوتی اس خلائی گاڑی کو بار بار استعمال کے لیے دوبارہ حاصل کرنا تھا اور دوسرا فائدہ چیرمین ڈاکٹر مادھون نائر کے مطابق یہ ملک کے لیے بہت ہی اہم دن تھا کیونکہ ہندوستان کا یہ ایک مکمل اور کامیاب مشن تھا۔ مائکروگریویٹی (Microgravity) کے حالات سے نمٹنے کے لیے سائنسی تجربات میں دلچسپی رکھنے کے ناطے ایس آر ای۔اول تجربہ کے لیے اسرو کے پاس دو خلائی گاڑیاں نمونہ کے طور پر زمین پر واپس لانے کے لیے تھیں لیکن اصلی تکنیکی چنوتی تو خلائی گاڑی کو مکمل قابو میں کر کے زمین پر واپس لانے میں تھی۔ ایس۔آر۔ای۔اول 550 کلوگرام وزنی سیارچہ کو زمین کے مدار میں بار بار چکر لگانے کے بعد زمین پر واپس لانے کے لیے دو دن پہلے دوسری سمت میں موڑنے کے بعد اس کے راکٹ کو داغا گیا تھا تاکہ وہ زمین کے کرۂ باد میں داخل ہو سکے۔

ٹھیک 22 جنوری 2007 کو ایس آر ای۔اول بمع خلائی گاڑی کے سری ہری کوٹا کے ساحلی مقام سے 140 کلومیٹر دور بنگال کے سمندر میں اُتر گئی تھی۔ اس کے پیرا کی سسٹم میں دو پیراشوٹ نصب تھے جنھوں نے خلائی گاڑی کو ڈوبنے سے پہلے اس کی بحالی کی تھی۔ پی ایس ایل وی۔ہفتم جس پر تقریباً 290 کروڑ روپے خرچ ہوئے تھے اسرو کے سائنسداں اور تکنیکی ماہرین اس خلائی گاڑی کو خلا میں روانہ کرنے اور واپس لانے کے لیے سری ہری کوٹا کے ایک مقام دھون اسپیس سنٹر کے لانچ پیڈ سے چھ کلومیٹر دور اس کے کنٹرول مرکز سے رات دن اس کی 12 دن تک نگہداشت کرتے رہے تھے۔ یہ خلائی گاڑی تقریباً 44 میٹر لمبی اور 295 ٹن وزنی تھی۔ اس نے 19 منٹ کے وقفہ میں چاروں سیارچوں کو 635 کلومیٹر زمینی مدار میں اپنی اپنی جگہوں تک پہنچا دیا تھا۔ ان چاروں سیارچوں میں ایک انڈونیشیا کے انجینئروں کا پہلا مائکروسیارچہ جس کا نام لپن ٹیوب سیٹ (Lapan Tubsat) اور جس کا وزن 56 کلوگرام تھا اور دوسرا ارجن ٹائنا کا تعلیمی سیارچہ پہیون سیٹ نامی کا وزن صرف چھ کلوگرام تھا۔ باقی دو سیارچے ہمارے ملک کے تھے جن میں ایک ایس آر ای۔اول سیارچہ جس کا وزن 550 کلوگرام تھا اس کو زمین کے مدار میں 12 دنوں تک رکھنے کے بعد یہ خلائی گاڑی کے ذریعہ واپس لایا گیا تھا۔ دوسرا کاٹو سیٹ۔دوم نامی زمینی مدار میں چھوڑا گیا تھا اس کو ایڈوانسڈ ریموٹ سینسنگ سیارچہ کہا گیا ہے کیونکہ اس میں رنگین فوٹوگرافی کا کیمرہ نصب ہے جس کے ذریعہ ایک میٹر سے زیادہ پھیلاؤ والی تصویریں اتاری جا سکتی ہیں۔ اس سیارچہ کی خصوصیات یہ ہیں:

1- اپنے بہت ہی پھرتیلے پن کے ذریعے خلا میں اپنے راستہ پر 45 درجہ کے زاویہ سے چلتا رہے گا۔ یہ دنیا کا دوسرا امریکہ کے سیارچہ آئی کونوس (Ikonos) کا متبادل ہے۔ وہ بھی ایک کلومیٹر پھیلاؤ والی تصویریں اتارتا ہے۔ امریکہ کا ہی دوسرے سیارچہ کو یک برڈ (Quick Bird) کے برابر کی ٹکر کا ہے۔ یہ بھی 60 سینٹی میٹر پھیلاؤ کی تصویریں اتارتا ہے۔ یہ تمام سیارچے خلا میں 800/900 کلومیٹر دوری سے کام کر رہے ہیں۔

2- کارٹو سیٹ ۔دوئم ہندوستان کی زرمبادلہ آمدنی کا ذریعہ بن گیا ہے کیونکہ آجکل ہندوستانی گراہک بہت ہی زیادہ آنکڑے بیرونی سیارچوں سے خریدرہے تھے۔اب جس دن سے اس نے کام کرنا شروع کیا ہے تب سے اسرو ایک واحد ایجنسی ہوگئی ہے جو ایک آئی آر ایس کی فیملی سے ایک میٹر سے ایک کلومیٹر تک کے تمام تصاویری حل پیش کرتی ہے۔

3- یہ ہی نہیں اس کے علاوہ گھریلو شہری منصوبہ بندی کرنے والوں کے لیے بیرونی قیمتوں کے مقابلہ میں کافی فرق ہے۔ کارٹو سیٹ کے ذریعہ جو تصویریں موصول ہوں گی وہ تصویریں اعدادی عمودی پیمانے پر شہری اور دیہاتی نقشے بنانے میں کارآمد ہوں گی۔

☆☆☆

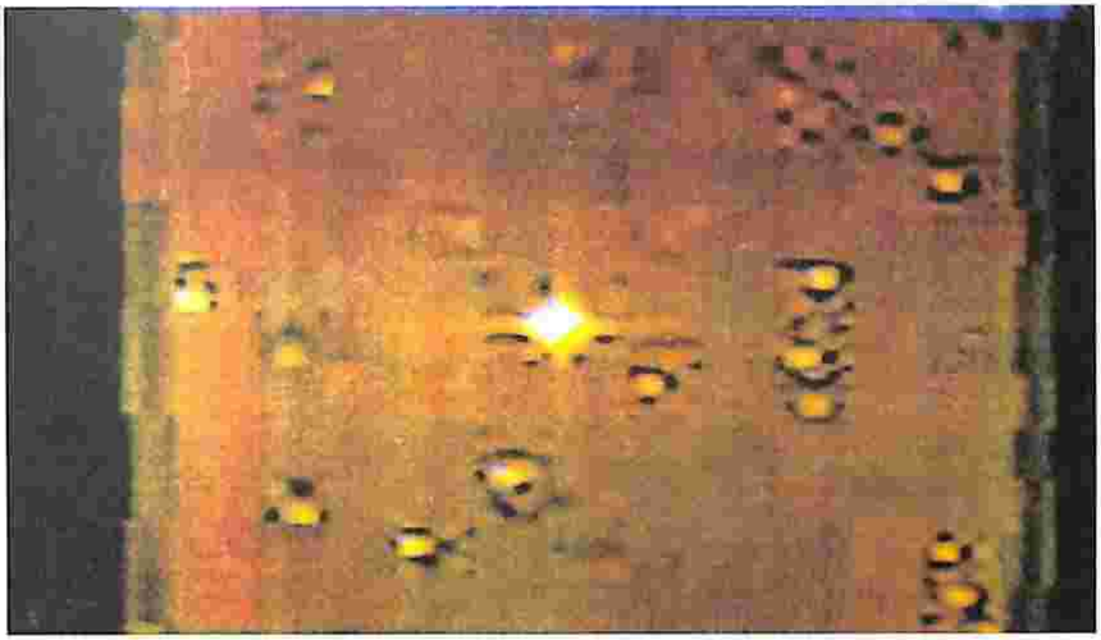
باب چہارم

رہائشی سیارہ کی دریافت

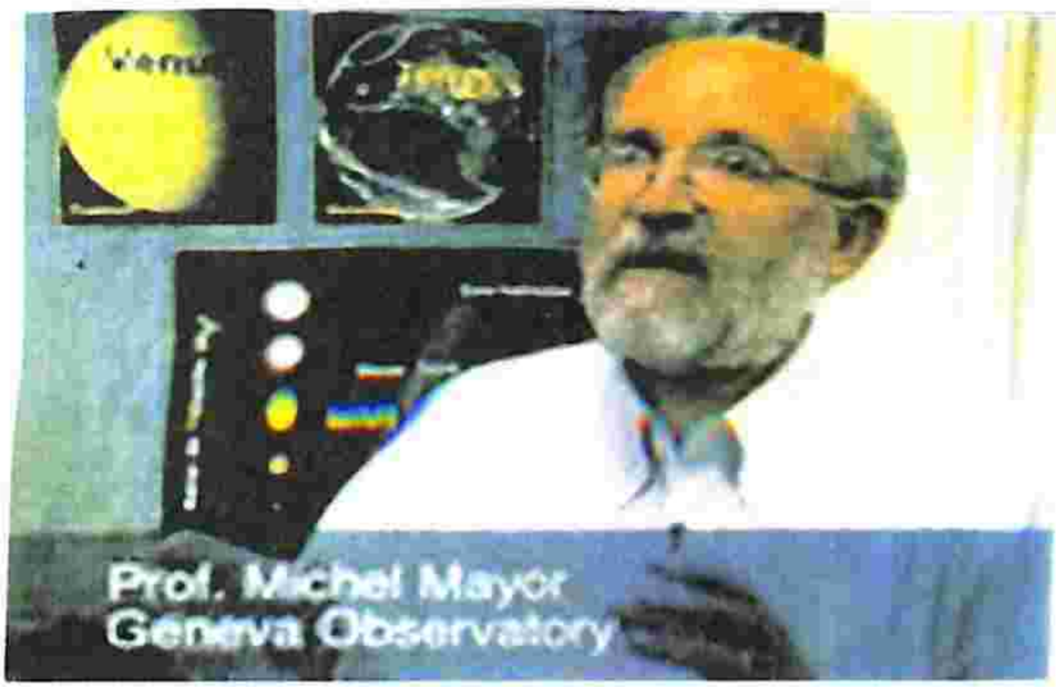
ہیئت دانوں نے حال ہی میں ہمارے شمسی نظام کے مجمع النجوم (تارا منڈل) کے ساتھ برج میزان (Libra Constellation) میں تقریباً بیس نوری سالوں کی دوری پر ایک عظیم سیارہ کرۂ ارض جس میں پانی کی موجودگی سے زندگی کے آثار ممکن ہو سکتے ہیں ہمارے کرۂ ارض کی مانند دریافت کیا ہے۔ یہ سیارہ کرۂ ارض سے پانچ گنا بڑا پایا گیا ہے۔ اس سیارہ کا سورج گلیسی۔581 (Gliese-581) یعنی لال بونہ سورج (Red Dwarf star) ہے جس کے گرد اپنے مدار میں گردش کر رہا ہے۔ اس کا مداری فاصلہ 110 لاکھ کلومیٹر ہے جس کو وہ بڑی تیزی سے ہمارے کرۂ ارض کے صرف 13 دنوں میں طے کر رہا ہے۔ یہ مداری فاصلہ ہمارے سورج اور ہمارے کرۂ ارض کے درمیانی فاصلہ کا 7 فی صد ہے۔ اگر یہ ہی سیارہ ہمارے جیسے سورج کی زد میں ہوتا تو اس میں ہر شئے اُبل رہی ہوتی لیکن خیریت اسی میں ہے کہ اس سیارہ کا سورج گلیسی۔581 ایک لال بونہ ستارا ہے۔ (طیفی ٹائپ ایم۔3) مجموعی طور پر چھوٹا، ٹھنڈا اور ہمارے سورج کے مقابلہ میں مدھم روشنی والا ہے۔ اس نئے دریافت شدہ سیارہ کا مادہ ہمارے کرۂ ارض کے مقابلہ میں پانچ گنا زیادہ ہے اور اس کا قُطر تقریباً 50 فی صدی زیادہ ہے جس کا مطلب یہ ہوا کہ اس کی سطح پُر کشش تقریباً دُگنی طاقتور ہے۔ یہ ہی نہیں اس سیارہ کا پڑوسی سیارہ بھی ہے جو ہمارے شمسی نظام کے سیارہ نیپچون کے برابر ہے گو کہ اس پڑوسی سیارہ کے بارے میں تفصیلی معلومات زیادہ دریافت نہیں کی گئی ہیں۔ یہ پڑوسی سیارہ لال بونہ سورج کے گرد ہمارے کرۂ ارض کے پانچ دنوں میں ایک مداری فاصلہ طے کر رہا ہے۔

سوئٹزرلینڈ، فرانس اور پرتگال کے ہیئت دانوں اور سائنسدانوں کی ٹیم نے یہ دریافت کیا ہے۔ اس ٹیم نے اس سیارہ کا سطحی درجۂ حرارت بھی ناپنے میں کامیابی حاصل کی ہے۔ اس کا درجہ حرارت برف کے جمنے سے 104 فارن ہائیٹ کے درمیان پایا گیا ہے جس کی رو سے پانی اپنی مائع کی حالت میں قائم رہ سکتا ہے۔ خاص طور پر پانی کی وجہ اور ہمارے کرۂ ارض سے ملتا جلتا ہونے کی وجہ سے یہ سیارہ مستقبل میں ہمارے شمسی نظام سے باہری زندگی کی تلاش میں خلائی سیارچوں کا عین نشانہ بن سکتا ہے۔ یہ بات فرانس کے ہیئت داں جناب زیویر ڈیلفو نے جن کا تعلق گرینول یونیورسٹی سے ہے پورے یقین سے کہی ہے۔

ہمارے کرۂ ارض کی طرح یہ سیارہ بھی ایک چٹانی سیارہ پایا گیا ہے جس کا درجہ حرارت نہ زیادہ گرم ہے اور نہ زیادہ سرد ہے۔ کائنات کے جس خطہ میں یہ سیارہ پایا گیا ہے اُس خطہ کو کو سنہری خطہ کا نام دیا گیا ہے۔ یورپین ہیئت دانوں کی ٹیم نے تو یہاں تک کہا ہے کہ اس نئے سیارہ کی



لال بونہ ستارہ گلیسی ۔ 581 کی دوربین کے ذریعہ پہلی تصویر جس کے بعد مزید آلوں کے ذریعہ صحیح کی گئی تھی ۔



پروفیسر مائکل جینوا مشاہدہ گاہ میں اخباری نمائندوں کو گلیسی ۔ 581 کی دریافت پر بیان دیتے ہوئے ۔

دریافت اب تک ہمارے شمسی نظام کے سب سے زیادہ نزدیک ہے اور یہ سیارہ اپنے لال بونہ سورج سے بالکل اتنا نزدیک ہے جتنا ہمارے شمسی نظام میں سیارہ عطارد اپنے سورج سے نزدیک ہے لیکن اتنی نزدیکی اس سیارہ کو اس لیے برداشت ہے کیونکہ اس کا سورج گلیسی ۔ 581 اتنا گرم نہیں ہے جتنا ہمارے شمسی نظام کا سورج ہے۔

اس سیارہ کی دریافت جنوبی یورپین مشاہدہ گاہ کی 12 فٹ قُطر والی دوربین جو کہ لاسلہ چلی میں نصب ہے اس سیارہ کو سب سے پہلے اس دوربین کے ہارپس اسپیکٹر وگراف کے ذریعہ دیکھا گیا تھا۔ یہ دوربین کا وہ خاص آلہ ہے جس کے ذریعہ ہمارے شمسی نظام کے باہری علاقہ کو بہت ہی دور دراز خلائی اجرام کی روشنی کے ذریعہ ترکیب پذیری (Analysing the light) کی جاتی ہے۔

جناب جعفری مرسی جو یونیورسٹی آف کیلیفورنیا برکلے کے ہیئت داں اور زیادہ تر ہمارے شمسی نظام کے باہری علاقہ کے سیاروں کی دریافت کی ہے۔ ان کے مطابق یہ سیارہ رہنے کے لائق ہے۔ بڑی دلچسپ یہ بات سامنے آئی ہے کہ کیلیفورنیا یونیورسٹی برکلے کے ہی ماہرین سیارہ جناب یوجین چیانگ نے کہا ہے کہ یورپین ہیئت دانوں کے پاس اس بات کا کوئی ثبوت نہیں ہے کہ یہ سیارہ چٹانی ہے اور اس بات کی کیا گارنٹی کہ ان کے سیارہ کا سطحی درجہ حرارت کے بارے میں تخمینہ صحیح ہے۔ جناب یوجین نے مزید کہا کہ ان کا یہ قدم جو کچھ ہو اُن کی حد سے باہر ہے لیکن ساتھ ہی ساتھ ان کا یہ کہنا کہ سیارہ رہنے کے قابل ہے واقعی حقیقت ہے۔ مثال کے طور پر اگر دوسری دنیا کے اجنبی ہیئت داں (Alien astronomers) ہمارے شمسی نظام کے سیارہ زہرہ کا بہت دور سے مشاہدہ کرتے ہیں تو وہ یہ نہیں بتا سکتے کہ پودگھر اثر (Green house effect) سے یہ غیر رہائشی سیارہ بن گیا ہے جس کا درجۂ حرارت 750 فارن ہائٹ ہے۔ سطحی درجۂ حرارت اس کے کرۂ باد (Atmosphere) پر منحصر ہے اور وہ نہیں جانتے کہ کرۂ باد کس وجہ سے بنا ہے۔

اب تک ہمارے شمسی نظام کے پار تقریباً 200 سیارے دریافت ہو چکے ہیں جن میں زیادہ تر اسی مرسی ٹیم کے ذریعہ دریافت ہوئے ہیں جس نے اس سیارہ کو دریافت کیا ہے۔ ان میں زیادہ تر گیس کے دیو قامت سیارے ہیں اور وہ اپنے اپنے سورج کے گرد اپنے مدار میں اپنے سورج سے اتنے زیادہ نزدیک ہیں کہ وہاں کچھ بھی باقی رہنا ممکن نہیں ہے بلکہ ہر چیز وہاں کھانا کی طرح پک جائے گی اور ان سیاروں کی تعداد زیادہ ہے جو ہمارے شمسی نظام کے پار والے علاقہ میں اتنی دور ہیں کہ ان کا مشاہدہ سیدھا نہیں کیا جا سکتا ہے۔ ان کی بقا کا مشاہدہ بڑی مشکل سے ہو پاتا ہے کیونکہ وہ اپنے شمسی نظام میں تھرتھراہٹ کے ساتھ دکھائی پڑتے ہیں اور زیادہ تر ہمارے شمسی نظام کے پار والے دیو قامت سیارے اور اپنے اپنے سورج سے بہت زیادہ نزدیک پائے گئے ہیں۔

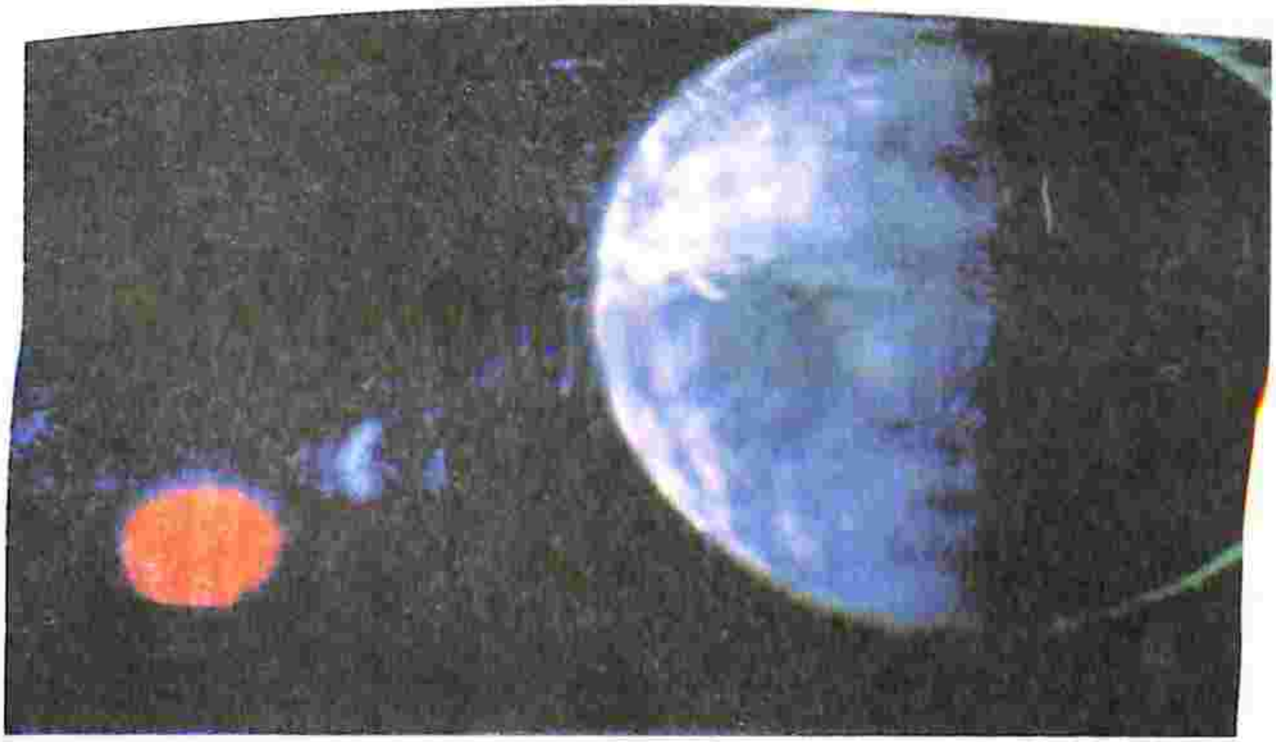
لسبن یونیورسٹی کے ہیئت داں جناب زیور بون فلس کا کہنا ہے کہ سیاروں کی تلاش میں لال بونہ شمسی نظام اسی لیے مثالی ہے کیونکہ ان سے کم روشنی نکلتی ہے اور اسی لیے رہائشی علاقہ والے سیارے اپنے سورج کے قریب نہیں ہیں۔

سورج گلیسی ۔ 581 ان 100 سورجوں میں سے ایک ہے جو ہمارے شمسی نظام کے قریب پایا گیا ہے اور زیادہ تر لال بونہ سورج ہیں اور اس کے برعکس سورج درمیانی سائز کا پیلا سورج ہے۔

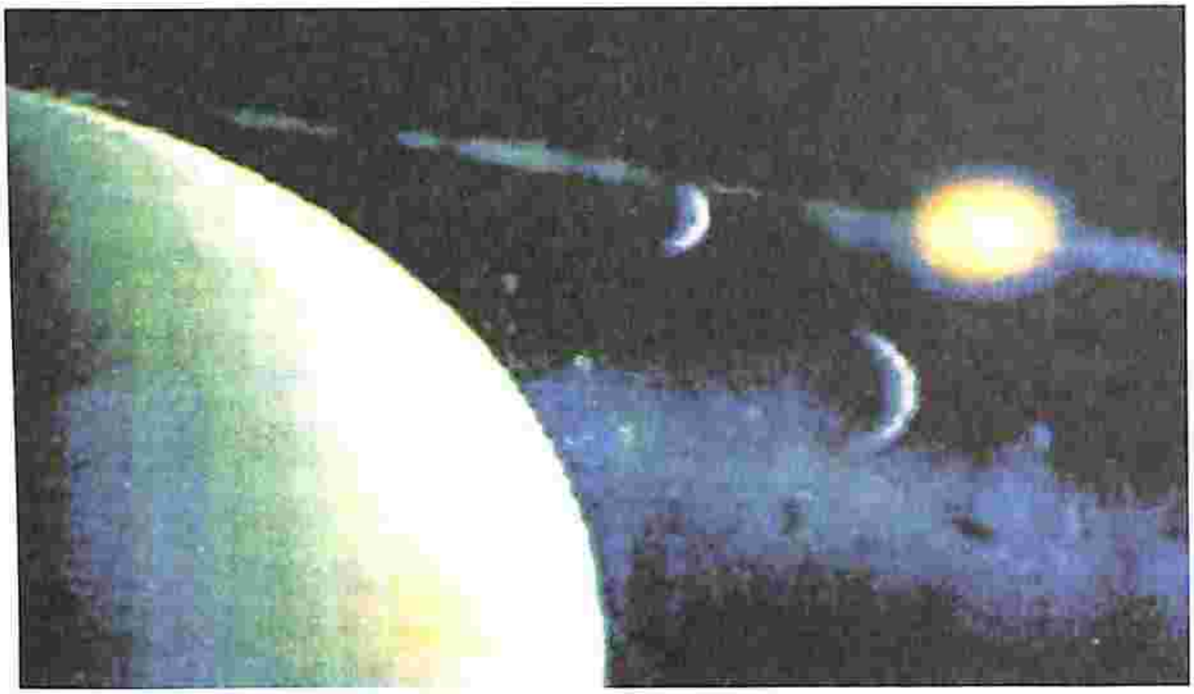
سورج جی ایل ۔ 581 کے بنیادی آنکڑے

نام	:	جی ایل ۔ 581
فاصلہ	:	6.26 پی سی

عظیم کرۂ ارض کی تصویر لال بونہ ستارہ گلیسی ۔ 581 کے ساتھ۔



عظیم کرۂ ارض اپنے پڑوسی سیاروں کے ساتھ لال بونہ ستارہ گلیسی ۔ 581 کے ساتھ۔



دوربین کے ذریعہ اتاری گئی دوسری تصویر جس میں لال بونہ ستارہ اپنے رہائشی سیارہ عظیم اور پڑوسی سیاروں کے ساتھ۔

طیفی قسم : ایم۔3
قدر : وی=10,55
مادہ : 0.31 ایم سورج
عمر : 4.3 جی وائی آر
نصف قطر : 0.33۔(+0.12) ایف ای ایچ
دھاتی آمیزش : 151926
جھکاؤ آہنگی : -074320

تین سیاروں کے آنکڑے

نام			
دریافتی سال :	2005	2007	2007
مادہ :	0.0492MJ	0.0158MJ	0.0243MJ
نصف معین خط :	0.041AU	0.073AU	0.25AU
مداری وقفہ :	5.3683(+0.0003)دن	12.932(+0.007)دن	83.6(+0.7)دن
خارج المرکزیت :	0.02(+0.01)	0.16(+0.07)	0.2(+0.1)
اُمیگا :	0.02(+42)درجہ	267(+42)درجہ	295(+28)درجہ
ٹی پیری :	52998.76(+0.62)JD	52993(+0.96)JD	53864(+7.5)JD
	2.400.000	2.400.00	2.400.00

☆☆☆

باب پنجم

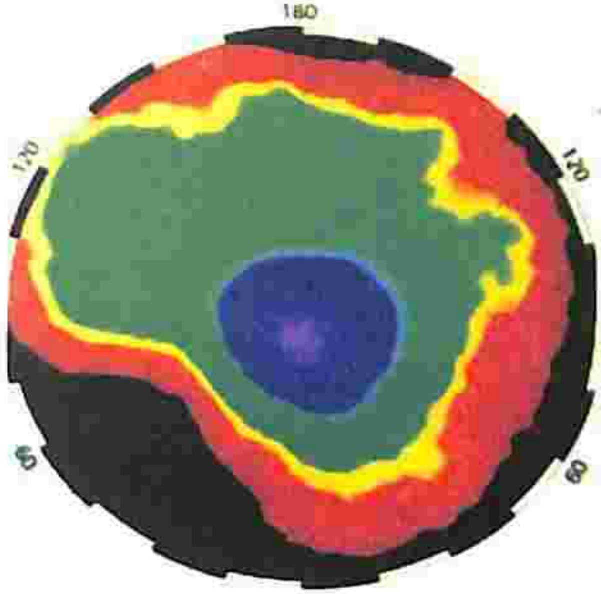
مریخ پر پانی کی تلاش!

آجکل میڈیا میں سیارہ مریخ پر پانی کی تلاش کے بارے میں ایک دھوم سی مچی ہوئی ہے۔ کیوں نہ ہو، کیونکہ ہمارے کرۂ ارض کے ترقی یافتہ ملکوں کے بڑے بڑے سائنسداں اور ہیئت داں تقریباً 43 سال سے چاند کے بعد سیارہ مریخ پر اترنے کے خواب دیکھ رہے ہیں۔ اس سلسلہ میں وہ کافی حد تک کامیاب بھی ہوگئے ہیں۔ اب صرف پانی کا سوال ہے۔ اگر وہ وہاں پانی کی تلاش میں کامیاب ہوجاتے ہیں تو ضرور وہ وہاں اس سیارہ کو رہائشی سیارہ بنانے میں کامیابی حاصل کریں گے۔ بحرحال ہم بھی دیکھیں گے کہ وہ وہاں کیا کام کررہے ہیں؟ اس سے پہلے سیارہ مریخ کے بارے میں ہمیں بنیادی جانکاری کا علم حاصل کرنا ہوگا کہ سیارہ مریخ کیا ہے اور کس نوعیت کا ہے؟

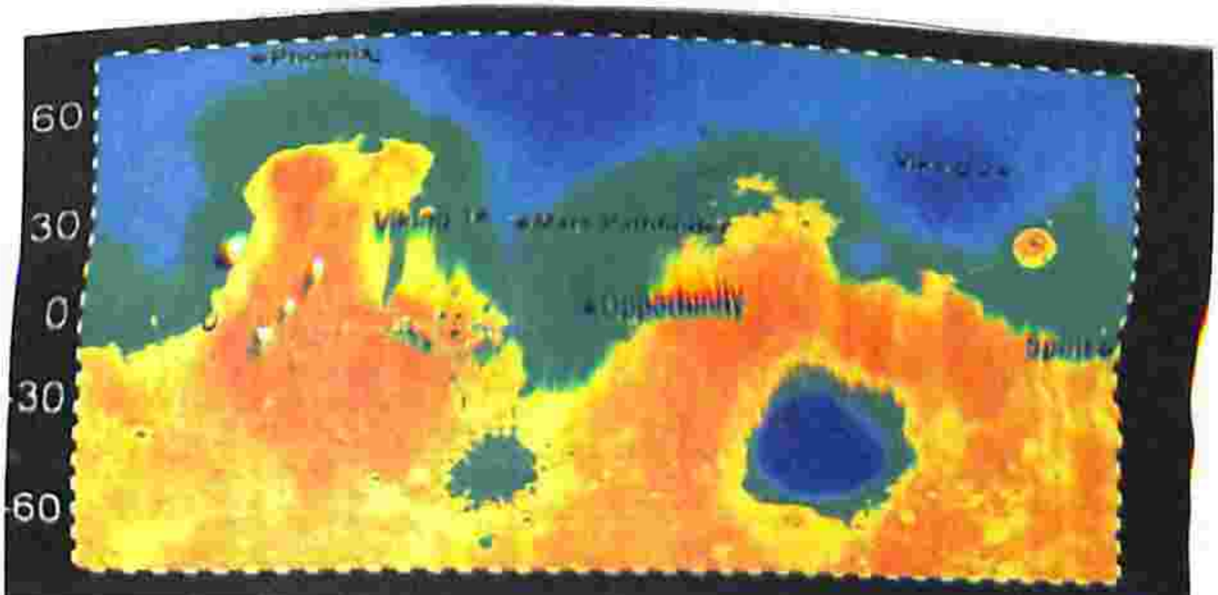
دراصل سیارہ مریخ پڑوسی سیارہ ہے۔ یہ ہمارے شمسی نظام کے اندرونی سیاروں میں چوتھا چٹانی سیارہ ہے۔ قدیم زمانے میں جو رومیوں نے اس کا مشاہدہ کیا تو اس کو خونی رنگ کا پایا۔ اس لیے اس کا نام جنگ کے دیوتا کے نام پر "مریخ" پکارنے لگے۔ اس کا رنگ سرخی مائل نارنگی رنگ کا ہے۔ کیونکہ یہ لال چٹانی مادہ کا بنا ہوا ہے اور اس کی مٹی میں کثیر تعداد میں آئرن آکسائیڈ موجود ہے۔ اس کا خلائی اور ارضیاتی مطالعہ کیا جائے تو پتہ لگتا ہے کہ:

یہ سورج سے اوسطاً 2279 لاکھ کلومیٹر کے فاصلہ پر ہے۔ اس کا قطر ہمارے کرۂ ارض سے آدھا یعنی 6,974 کلومیٹر ہے۔ اس کا مدار ہمارے سورج کے گرد تقریباً بیضوی ہے جبکہ ہمارے کرۂ ارض کا مدار تقریباً گول ہے۔ اس کی اسی وجہ سے ہر دو سال میں ایک مرتبہ سورج کے گرد گردش کرتے ہوئے کرۂ ارض کے 994 لاکھ کلومیٹر نزدیک ہوجاتا ہے۔ سورج کے گرد اس کی مداری رفتار 24.13 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ جب یہ ہمارے کرۂ ارض کے نزدیک آتا ہے تو اس وقت ہمارے کرۂ ارض کی سطح سے یہ بہت ہی صاف دکھائی دیتا ہے اور اس وقت ہمارا کرۂ ارض سورج اور سیارہ مریخ کے درمیان ہوتا ہے۔

کرۂ ارض کے بعد والے سیارے جس میں سیارہ مریخ بھی شامل ہے آسمان میں کبھی کبھی پیچھے کی طرف ہٹتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں جبکہ سیارہ آگے کی طرف بڑھتا ہوا سفر کرتا ہے لیکن ایسا دکھائی دیتا ہے جیسا کہ سیارہ کرۂ ارض سے پیچھے کی طرف ہٹ گیا ہو۔ سیارہ اپنے مدار میں تیزی سے سورج کے گرد سفر کرتا ہوا پھر ہمارے کرۂ ارض کو جا پکڑتا ہے اور واپس اسی حالت میں دکھائی دیتا ہے۔ سیارہ کی یہ حرکت "سفِ معکوس" کے نام سے جانی جاتی ہے۔



سیارہ مریخ کے قُطب شمالی کا نقشہ جس کی بنیاد ہائیڈروجن عنصر میں گاما شعاعیں تھیں ۔خاص طور پر زیادہ تعداد کے برف والے علاقے پانی کی شکل میں اودے اور نیلے رنگ سے دکھائے گئے ہیں اور کم برف والے علاقے لال رنگ سے دکھائے گئے ہیں۔



فینیکس مارس لینڈر کے اُترنے کا مقام تقریباً 68 درجہ شمالی عرض البلد پر جوان مقاموں سے کافی دور ہے جہاں سابقہ خلائی مشینیں سیارہ مریخ پر اُتری تھیں۔

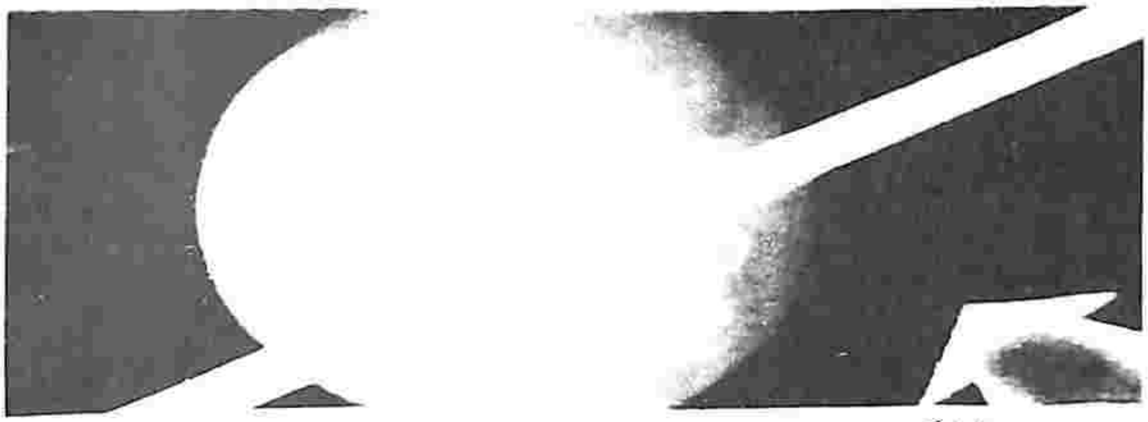
سیارہ مریخ اپنے محورِ معین پر تقریباً ہمارے کرۂ ارض کی آدھی رفتار سے گھومتا ہے یعنی اس کو سورج کے نکلنے سے دوبارہ سورج کے نکلنے تک 24.63 گھنٹوں کا وقت گھومنے میں لگتا ہے۔

اس سیارہ کا سطحی درجہ حرارت منفی 125 درجہ سینٹی گریڈ سے 22 درجہ سینٹی گریڈ تک جاتا ہے۔ اس کی آب و ہوا مائع پانی کو سنبھالنے کے لیے بہت ہی پتلی ہے۔ اگر اس کی آب و ہوا کا ہمارے کرۂ ارض کی آب و ہوا کا مقابلہ کیا جائے تو یہ ہمارے کرۂ ارض کی آب و ہوا کا ایک فی صدی ہے۔ اس کی آب و ہوا میں نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ نوے فی صدی، آکسیجن اور کاربن مونو آکسائیڈ اور دیگر گیسوں کا مکسچر ہے۔ سیارہ مریخ پر منجمد کاربن ڈائی آکسائیڈ یا خشک برف کے قطبی ڈھکن ہیں۔ ممکن ہے کہ ان خشک برفیلے ڈھکنوں کے نیچے پانی موجود ہو۔ سیارہ مریخ کا محورِ معین اوپر سے نیچے کی طرف 25.2 درجہ ٹیڑھا ہے، جس کا مطلب یہ ہے کہ اس سیارہ پر چاروں موسم ہمارے کرۂ ارض کی طرح محسوس ہو سکتے ہیں۔ اس کے موسم میں خونخوار ہوائیں چلتی ہیں جو کبھی کبھی بڑے بڑے خاکی طوفان برپا کر دیتی ہیں۔ اس سیارہ کی سطح پر پانی نہیں ہے کیونکہ زیادہ تر وقت ٹھنڈا رہتا ہے۔ اس کی ہوا میں سانس لینے کے قابل آکسیجن موجود نہیں ہے اور اس کی سطح تیز ہواؤں سے ڈھکی ہوئی ہے جس میں خاک کے بہت ہی مہین ذرات شامل ہیں۔ مریخی موسم زندگی کو سنبھالنے کے لیے بہت ہی باریک ہے۔ کبھی کبھی تو برفیلی دھند کے بادل بھی دیکھے گئے ہیں۔ زندگی کو الٹراوائلیٹ شعاؤں سے بچانے کے لیے اس کے آسمان کی بالائی تہ میں اوزون بھی نہیں ہے۔

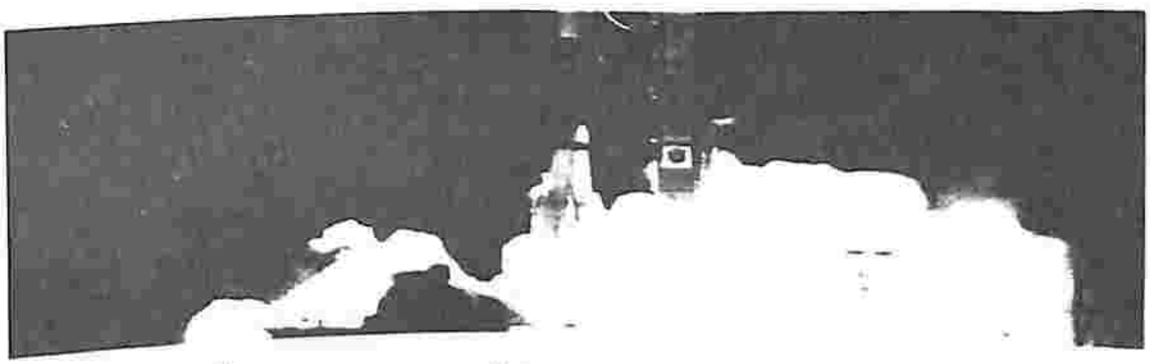
ان حالات کی روشنی میں یہ ثابت ہوتا ہے کہ سیارہ مریخ زندگی کی پرورش نہیں کر سکتا ہے۔ سائنسداں یہ بھی ثابت نہیں کر سکے ہیں کہ مریخ نے کبھی زندگی کی پرورش بھی کی تھی لیکن ان کا ایسا یقین ہے کہ اس سیارہ کی آب و ہوا تبدیل کر کے اس سیارہ کو رہائش کے قابل بنایا جا سکتا ہے۔ ان کے مطابق نظریاتی دائرے میں اس سیارہ پر مریخی ماحول انسانی رہائش کے لیے بدلا جا سکتا ہے۔ یہ کام خشکی تشکیل (Terraforming) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس سلسلہ میں پہلا قدم یہ ہوگا کہ سیارہ کو پودگھر اثر کے ذریعہ گرم کیا جا سکتا ہے لیکن یہ تب ہی ممکن ہے جب پودگھر گیس یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس جو سیارہ کی چٹانوں اور قطبین کے برفیلے ڈھکنوں میں قید ہے اس کی سخت سردی یعنی انجماد کو ختم کر دیا جائے۔ اس سے پہلے اس کا درجہ حرارت اور دباؤ اس درجہ تک پہنچے کہ وہاں پودے قائم رہ سکیں۔ اس کام میں کئی صدیاں گزر جائیں گی اور سیارہ مریخ کے موسم کو سانس لینے کے قابل بنانے اور اس کو شعاعی نقصان سے بچانے کے لیے مصنوعی ڈھانچوں کی کالونیاں بھی بنانی پڑیں گی۔

سیارہ مریخ کی ارضیاتی حالتیں اور پرانی تاریخ کو سمجھنے کے لیے جیسا کہ مندرجہ ذیل جدول میں دیا گیا ہے خلائی مشن مریخ کے نزدیک اور اس کی سطح پر روانہ کیے گئے تھے۔ اس کے علاوہ مریخ پر زندگی کی شہادت ایک قدیمی حجر شہابی جو کہ ALH84001 کے نام سے جانا جاتا ہے اس کے تجزیہ کے ذریعہ ہوئی تھی۔ سائنسدانوں کا یقین ہے کہ یہ حجر شہابی 13,000 سالوں پہلے ہمارے کرۂ ارض کے قطب جنوبی پر اترا تھا۔ اس میں نامیاتی کیمیا شامل تھے جو زندگی کی شہادت اور وہ چھوٹے ڈھانچے جو زندہ جسم نامی (جرثومی جیسے جسم نامی کے مدفون) سے بنائے ہوئے ہو سکتے ہیں کے موجب بنے تھے۔

1980 اور 1990 کے درمیان میں حیاتیاتی عالموں نے دریافت کیا کہ میکروب دار (Microbial) زندگی خراب ماحول میں اپنے آپ کو قائم رکھنے کے لیے اپنے اندر حیران زدہ لچک رکھتی ہیں۔ طاقچہ (Niches) جو اپنی باری پر ضرورت سے زیادہ گرم یا ٹھنڈی یا خشک یا بہت زیادہ دباؤ جو انسانوں اور پیچیدہ جانوروں کے لیے مکمل طور پر غیر مہمان نواز ہوتے ہیں۔ کچھ سائنسدانوں نے تو یہ نتیجہ نکالا ہے کہ اس کرۂ ارض پر انسانی زندگی سمندری سطح کے بہت ہی نیچے گرم سوراخوں (Heat vents) کے ذریعہ شروع ہوئی تھی۔



سیارہ مریخ کے گرد خلا میں اور بٹر(Orbiter) کا راستہ جہاں سے وہ سیارہ مریخ پر اترنے والے لینڈرس کے آنکڑے اور تصویریں حاصل کرتا رہتا ہے۔



4 اگست 2007 بوقت 5 بجکر 26 منٹ اور 34 سیکنڈ امریکہ کے مشرقی وقت کے مطابق ڈیلٹا راکٹ فینکس خلائی مشین کو لانچ پیڈ کامپلیکس کیناورلی ایرفورس اسٹیشن فلوریڈا سے اُٹھاتے ہوئے۔

ناسا کی فینکس مارس لینڈر کا سیارہ مریخ پر اترنے کا وہ مقام دکھایا گیا ہے جہاں اس کا 25 مئی 2008 کو اترنے کا پروگرام تھا۔

مریخی قطب سہ رخی تصویر جو مارس اوربٹر نے لیزر الٹائیم مولا (Mola) کے ذریعہ اتاری گئی تھی۔

4 جون 2008 کو ناسا کی فینیکس مارس لینڈر سیارہ مریخ پر اترنے کے بعد کی تصویر جب مریخ کی سطح کے نمونے حاصل کرنے کے لیے بالکل تیار ہے اور اس سے پہلے یہ مشین نمونے حاصل کرنے کی دو مشقیں بھی کر چکی ہے۔

2002 میں مارس اوربٹر نے سیارہ مریخ کے قُطب شمالی میدانوں پر سطح کے نیچے پانی کے برف کی بڑے پیمانے پر دریافت کی تھی۔آج کل سیارہ مریخ کی سطح پر موسم میں پانی دو حالتوں میں موجود ہے یعنی گیس اورٹھوس۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی برف .خاک اور پانی کے برف سے قُطبین ڈھکے ہوئے ہیں۔ مریخ کے موسم گرما میں جیسا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی منجمد برف کے تبخیر ہونے سے اس کے ڈھکن سکڑ جاتے ہیں اور وہاں صرف پانی کی برف رہ جاتی ہے۔ یہ برفیلے ڈھکن تقریباً400 کلومیٹر آر پار کے سائز تک سکڑ جاتے ہیں۔ اسی وقت پانی کے بخارات گیس کی شکل میں مریخ کے موسم سے باہمی عمل کرتے ہیں۔

سیارہ مریخ کے مندرجہ بالا ارضیاتی اور موسمی حالات کے مدِ نظر ناسا نے فینیکس مارس لینڈر خلائی مشین 4 اگست 2007 میں مشرقی امریکہ کے وقت کے مطابق 5 بجکر 26 منٹ 34 سیکنڈ بمقام کیپ کیناورلی ایرفورس اسٹیشن فلوریڈا کے خلائی لانچ پیڈ کامپلیکس A-17 میں لانچ وہیکل ڈیلٹا۔دوئم کے ذریعہ سیارہ مریخ کے لیے روانہ کی تھی۔ یہ خلائی مشین کامیابی کے ساتھ 25 مئی 2008 کو گول قطبی علاقہ پر اتر گئی۔ اس مشین میں مشینی آدمی کا باز و نصب ہے جس کے ذریعہ وہاں اوپری مٹی کی کھدائی بحفاظت کر کے اس کے نیچے پانی کی برف حاصل کی جاسکے گی اور پھر اس مٹی اور پانی دونوں کو لینڈر کے پلیٹ فارم تک لا کر اس کا نفیس تجزیہ کیا جائے گا۔ فینکس خلائی مشین کے ساتھ منسلک سائنسی آلات مریخی ارضیاتی تاریخ اور حیاتیاتی صلاحیت کے راز دریافت کرنے کے لیے بہت ہی مناسب ہیں۔ فینیکس پہلا مشن ہے جو کسی بھی قُطبی علاقہ کے آنکڑے واپس بھیجے گا۔ اس کی یہ فراہمی تمام مارس سائنس حکمت عملی کہ ''پانی کا پیچھا کرو'' اور ناسا کا مریخی تحقیقی پروگرام کے تحت یہ جاننے کے لیے کہ کیا مریخ پر کبھی زندگی تھی؟ مریخ کے موسم کا متصف کرنے کے لیے ,مریخ کی ارضیات کا متصف کرنے کے لیے اور مریخ کے انسان کی تحقیق میں اس مشین کا بہت بڑا تعاون ہوگا۔ فی الحال فینیکس مشن کی مندرجہ بالا منزلوں کو تقویت پہچانے کے لیے دو بڑے مقاصد ہیں (1) مریخی قُطبی پانی کی تاریخ کا مطالعہ کرنا اور (2) رہائشی علاقہ کی شہادت اور برفیلی مٹی کی حیاتیاتی صلاحیت کی حد کا تخمینہ کرنا ہے۔

ناسا کے مطابق ان سب نتائج کے لیے کم سے کم تین ماہ کا عرصہ درکار ہے۔

جدول

نمبرشمار	نام	سال	ملک	مشن کی قسم
1-	میرینر	1965	امریکہ	اوربٹراورلینڈر
2-	مارس۔سوم	1971	روس	اوربٹراورلینڈر
3-	وائیکنگ۔اول	1976	امریکہ	اوربٹراورلینڈر
4-	وائیکنگ۔دوم	1976	امریکہ	اوربٹراورلینڈر
5-	گلوبل سرویئر	1997	امریکہ	اوربٹر
6-	پاتھ فائنڈر	1997	امریکہ	لینڈراوررووور
7-	کلامیٹ اوربٹر	1999	امریکہ	اوربٹر
8-	پولرلینڈر	1999	امریکہ	لینڈر
9-	مارس اوڈیسی لینڈر	2002	امریکہ	اوربٹر
10-	نوزومی	2004	جاپان	اوربٹر

☆☆☆

باب ششم

کائنات کا نُقطۂ آغاز

کافی عرصہ سے دنیا کے سائنسداں ''کائنات کا نقطۂ آغاز'' کے بارے میں سوالوں کا جواب دینے کی کوششوں میں مصروف تھے۔ آج تک جو سب سے تازہ دم نظریہ ہے وہ ''زبردست مادی دھماکہ'' (Big Bang) ہے۔ اس نظریہ کے مطابق ہر وہ چیز جس میں مادہ، توانائی اور زیادہ تعداد خالی خلا پر مشتمل ہے زبردست مادی دھماکہ کے بعد ظہور میں آئی تھیں۔ عمودی تصویر کو خیال میں لانا یا سمجھنا اتنا آسان نہیں ہے کہ اتنی لمبی چوڑی خلا زبردست مادی دھماکہ سے پہلے اپنے آپ میں قائم تھی یا نہیں تھی لیکن یہی سب کچھ یہ نظریہ بیان کرتا ہے۔ اس کے بارے میں اکثر یہی کہا جاتا ہے کہ افسانہ کے مقابلہ میں زندگی اجنبی ہے اور یہ بہت ہی اچھی مثال ہے۔

ہم یہ نہیں جانتے کہ زبردست مادی دھماکہ کو کس نے محرک کیا تھا لیکن زبردست مادی دھماکہ کے چند منٹ بعد کیا ہوا تھا اس کا اندازہ بالکل صاف ہے۔ خلا نے تیزی کے ساتھ پھیلنا شروع کردیا۔ اُس وقت درجۂ حرارت بہت ہی زیادہ تھا۔ شروع میں تو مادہ اور توانائی ایک ساتھ ملا جلا گاڑھا شوربا تھا۔ مادہ کچھ نہیں بلکہ تمام الیکٹرونوں اور ایٹموں کا مواد ہے۔ وہی جو سب کا سب ہم اپنے اردگرد دیکھتے ہیں جبکہ توانائی وہ کچھ ہے جو ہم الیکٹریسٹی اور حرارت کی شکل میں تجربہ کرتے ہیں۔ آجکل یہ دونوں آپس میں نہ تو تبدیل ہوتے ہیں اور نہ ہی ملتے ہیں۔ زبردست مادی دھماکہ کے چند منٹوں بعد یہ دونوں ایک ساتھ ابتدا سے ایک گاڑھے شوربہ کی شکل میں ملے ہوئے تھے۔ جیسا کہ ہم آجکل دیکھتے ہیں کہ مادہ ڈھلا ہوا نہیں تھا بلکہ بہت ہی ننھے ننھے باریک ٹکڑوں میں تھا۔ ایٹم سے بھی چھوٹا اور ایٹم کے دبیز گرز وی (Atomic nucleus) سے بھی چھوٹا۔

جوں جوں کائنات پھیلتی گئی یہ ٹھنڈا ہوتا گیا۔ اُس وقت مادہ ایک بنیادی مادہ کی شکل میں تھا جس نے پہلا گرز وی بنانا شروع کیا تھا یہاں تک کہ 13.5 ارب سالوں کے بعد بڑے بڑے بلاکوں کی شکل میں بن گیا۔ یہ وہ مقام ہے جہاں ہم کھڑے ہیں۔ اب ایسا دکھائی دیتا ہے کہ آج کل کا وقت ان تمام حالات میں ہمارے اردگرد ہے۔ یہ بہت ہی مناسب وقت ہے کہ ان تمام حالات کو یکجا کر کے کچھ نتیجہ نکالا جائے کیونکہ ہمارے تمام مشاہدے یہ بتاتے ہیں کہ مندرجہ بالا عمل کے ذریعہ ہماری تمام کائنات صرف چار فیصد اجزا سے مل کر بنی ہے۔ سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ باقی 96 فی صد کی کھوئی ہوئی تعداد یعنی 26 فی صد تاریک مادہ میں ہے اور 70 فی صد تاریک توانائی میں ہے۔ ان کو ہم دیکھ نہیں سکتے ہیں لیکن براہ راست تکنیک کا استعمال کر کے پتہ لگا سکتے ہیں۔ اگر ہم زبردست مادی دھماکہ واقع ہونے پر واپس جا سکتے اور دیکھ

سکتے کہ اُس وقت کیا ہوا تھا۔ یہ بالکل ناممکن ہے لیکن فرانس اور سوئٹزرلینڈ کے سائنسداں 14 سالوں کے عرصہ سے ایک مشین بنا رہے ہیں جس کا نام ''ایل ایچ سی'' یعنی لارج ہارڈ رون کولائیڈر جو کہ سرن (CERN) کی آرگنائیزیشن کے سائنسدانوں نے بنائی ہے۔ سرن فرانسیسی لفظوں کا مخفف ہے جس کا انگریزی میں ترجمہ ہے (European Organisation for Nuclear Research) جو کہ دنیا کا بہترین طبیعیاتی تحقیق مرکز ہے۔ سرن لیباریٹری جینوا کے نزدیک اور سوئٹزرلینڈ پر واقع ہے۔

سرن کے سائنسدانوں نے زبردست مادی دھماکہ کے بعد کے حالات پیدا کرنے کے تجربہ کا ایک منصوبہ بنایا ہے۔ وہ اپنے اس تجربہ کے ذریعہ ابتدائی شوربہ بنانا چاہتے ہیں اور سب سے پہلے یعنی قدیمی مرکزہ کے بننے کا مشاہدہ کرنا چاہتے ہیں۔ اس کے ذریعہ وہ اس بات کا جواب دینا چاہتے ہیں کہ کس طرح ایٹم اور دوسرے بلڈنگ بلاکس بنے تھے۔ یہ تجربہ اُن کو یہ بھی دیکھنے کی اجازت دے گا کہ وہ بنیادی مادہ کس طرح پراسرار تاریک مادہ اور تاریک توانائی بنے تھے۔ اس تجربہ کے لیے لارج ہارڈ رون کولائیڈر مشین کا استعمال ہو رہا ہے۔

لارج ہارڈ رون کولائیڈر ایک بہت ہی بڑا 100 میٹر زمین دوز آلہ ہے جو کہ ایک چھلہ کی شکل کی سُرنگ میں ہے اور جس کا محیط 27 کلومیٹر ہے۔ اس ایل ایچ سی مشین کا درجہ حرارت نفی 276۔ سیلسیس ہے۔ یہ دیو قامت آلہ سیاروں کے درمیان کی طرح خالی ہے۔ یہ اس لیے کیا گیا ہے تاکہ گیس کے سالمے اور دوسرے ذرّات تجربہ میں مداخلت نہ کرسکیں۔

یہ ایل ایچ سی مشین سُپر کنڈکٹنگ مقناطیسوں کے ذریعہ اپنے اندر پروٹونوں کی رفتار کو تیز کرتی ہے۔ اس میں پروٹونس 99.99 فی صد روشنی کی رفتار سے اس کے اندر سفر کرتے ہیں اور 27 کلومیٹر کے چھلہ کی ٹیوب میں گھومتے ہیں۔ گھومتے وقت ان کی رفتار ہر سیکنڈ میں 11,245 گنا زیادہ ہوجاتی ہے یعنی اس وقت ایل ایچ سی مشین دنیا کی سب سے تیز مشین ہے۔ جب پروٹونس کی رفتار تیز سے تیز تر ہوجاتی ہے تب ان کو آپس میں ٹکرایا جاتا ہے اور اُن کے اس طرح ٹکرانے سے اس مشین کے اندر 100,000 گنا درجۂ حرارت پہنچ جاتا ہے یعنی سورج کے دل سے بھی زیادہ درجۂ حرارت جو کہ تقریباً 2,000 ارب سیلسیس درجۂ حرارت ہے۔ اتنا زیادہ درجۂ حرارت اس زمینی مشین سے حاصل کرنے کا مطلب ہے کہ ابتدائی کائنات کے درجۂ حرارت کی نقل یا یوں کہیئے کہ زبردست مادی دھماکہ کے فوراً بعد والے حالات کا پیدا کرنا ہے۔

بہت ہی زیادہ مبالغہ کے ساتھ اس تجربہ کے بارے میں افواہیں اُڑائی گئی تھیں کہ جب یہ مشین کام کرنا شروع کرے گی تو بہت سی کال کوٹھریاں (بلیک ہولس) پیدا ہوں گی جو ہماری زمین کو نگل جائیں گی۔ یہ افواہیں بے بنیاد ثابت ہوئیں اور جب اس مشین نے کام کرنا شروع کیا تو کچھ بھی نہیں ہوا تھا۔ سائنسدانوں کا کہنا تھا کہ ہمارے کرۂ ارض کے کرۂ باد میں کائناتی شعاعوں کے ٹکراؤ عام ہوتے رہتے ہیں۔ ان ٹکراؤ سے ان کی مشین کے مقابلہ میں کہیں زیادہ توانائی خارج ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے اگر ان ٹکراؤ کا اثر تباہی والا ہوتا تو ہمارا کرۂ ارض کب کا ختم ہوگیا ہوتا۔

چند خیالی نظریات کے مدِ نظر اس تجربہ کے ذریعہ بہت ہی مہین کال کوٹھریاں پیدا ہوسکتی ہیں لیکن ان نظریات کے مطابق یہ کال کوٹھریاں فوراً ہی ٹکڑے ٹکڑے ہوجائیں گی۔ ایل ایچ سی مشین کی خوبی یہ ہے کہ اس کے ذریعہ کوئی بھی ایسی چیز پیدا نہیں ہوگی جو قدرت میں نہ ہوتی ہوں۔ ہمارا کرۂ ارض اور دوسرے ستاروں کے مسلسل وجود سے ایل ایچ سی کے ذریعہ کوئی بھی تباہی والی کال کوٹھریوں کا پیدا ہونا ممکن ہی نہیں ہے۔ بہت سے لوگوں کی نگاہیں اس مشین کے شروع کرنے والے دن پر لگی ہوئی تھیں۔ اس تاریخ کو ایل ایچ سی مشین ہندوستانی وقت کے

مطابق ٹھیک ایک بجے ٹیسٹ ہوئی تھی۔ اس دن گھڑی کی سمت کے رُخ پر بہت سارے ذرّات کی رفتار اس کے اندر تیز ہوگئی تھی اور پھر اس کے بعد بہت سارے ذرات کی رفتار گھڑی کی سمت کے مخالف تیز کی گئی تھی۔ اس مشین کا مطلوبہ درجۂ حرارت پانے کے لیے اس کو چھ ہفتوں سے ٹھنڈا کیا گیا تھا۔ پروگرام کے مطابق اب اس کے اندر پروٹونس کا ٹکراؤ شروع کرنے کے لیے اُن کا میلانی بہاؤ ایک ساتھ بھڑکایا گیا۔ اس دن خوبصورت جینیوا کے ایلپس کے پہاڑوں کے درمیان اس زمین دوز گھونسلے میں دنیا کا سب سے طاقتور ایٹم توڑ کا مقصد پورا ہوا۔

بہت ہی دلچسپ بات یہ ہے کہ اس تجربہ میں 800 عالمی سائنسدانوں کی ٹیم میں سے 200 ہندوستانی سائنسداں ہیں جن کا تعلق تقریباً 9 ہندوستانی یونیورسٹیوں سے ہے۔ وہاں وہ اپنے آلات کے ساتھ کام کر رہے ہیں۔ ہندوستان بھی دوسرے ملکوں یعنی یوروپین یونین، امریکہ، چین، کوریا اور روس کی طرح اس میں حصہ دار ہے۔ ہندوستانی یونیورسٹیوں آئی پی بھونیشور، راجستھان یونیورسٹی، پنجاب یونیورسٹی، آئی آئی ٹی ممبئی اور جموں یونیورسٹی کے شامل ہونے سے ان تمام پروجیکٹوں میں ہندوستان کا 10 کروڑ روپے خرچ آیا ہے۔ ظاہر ہے کہ ان تجربات سے جو بھی فائدہ ہوگا اس سے ہندوستان بھی مُستفید ہوگا اور اس طرح ہندوستان سائنس کی دوڑ میں ترقی یافتہ ملکوں کے شانہ بہ شانہ ہوگا۔

کائنات کے وجود کا محرک عنصر''گاڈ پارٹیکل'' یا ہگس بوسن ذرہ دریافت ہونے کا دعویٰ سوئٹزرلینڈ کے شہر جینوا میں لارج ہیڈرون کولائڈر (LHC) منصوبہ سے وابستہ سائنس دانوں نے پھر 4 جولائی 1912 کو کیا ہے۔ ہگس بوسن وہ تخیلاتی لطیف عنصر یا سب اٹامک ذرہ ہے جسے اس کائنات کی تخلیق کی وجہ قرار دیا جاتا ہے۔ سائنسداں گزشتہ 45 برسوں سے ایسے ذرہ کی تلاش میں تھے جس سے واضح ہوسکے کہ مادہ اپنی کمیت کیسے حاصل کرتا ہے اور اس دریافت کا اعلان جینوا میں ایل ایچ سی سے وابستہ سائنسدانوں کی ٹیم نے ہگس بوسن کہا ہے:

1- ہگس بوسن کو خُدائی ذرہ کہا گیا ہے۔ یہ وہ لطیف عنصر سب اٹامک ذرہ ہے جو کمیت (Mass) کو بناتا ہے۔

2- ہگس بوسن کو کائنات کا بنیادی تخلیقی جُز سمجھتا ہے اور یہ پارٹیکل فزیکس کے اس اسٹینڈرڈ ماڈل کا لاپتہ حصہ ہے جو کائنات کی تخلیق کا ذمہ دار ہے۔

3- کھوئے ہوئے ہگس بوسن کے لاپتہ حصہ کو پانے کے لیے سائنسدانوں نے اربوں یورو کی قیمت کی مشین ایل ایچ سی تیار کی جو دنیا کی سب سے بڑی اور طاقتور مشین ہے جو ذرّات کو تیزی سے گھما کر اُن کو آپس میں ٹکرا سکتی ہے۔ اس کے لیے 100 میٹر گہری اور 27 میٹر لمبی چھلہ دار سُرنگ زمین کے نیچے سوئٹزرلینڈ اور فرانس کے سرحدی علاقہ میں بنائی گئی ہے۔ اس میں تجربہ اس طرح کیا گیا کہ مشین کی دو اشعاعِ نور (Beams) میں پروٹونس کو دو مختلف سمتوں میں بہت ہی تیز رفتار کے ساتھ دوڑایا گیا تا کہ وہ ایک سیکنڈ میں دس لاکھ پروٹون ۔ پروٹون ذرات کو آپس میں ٹکرادے۔ یہ تجربہ زبردست مادی دھماکہ کے بعد کی حالت کو جاننے کے لیے کیا گیا جو بہت کامیاب رہا۔

4- ہگس بوسن بیان کرتے ہیں کہ یہ ذرّات کس طرح ایک دوسرے سے جُڑ کر ستارے، سیارے اور یہاں تک کہ زندگی بنے۔ اگر یہ ذرّات نہ ہوتے تو ساری کائنات ایک شوربہ (Soup) کی طرح رہتی اور موجودہ شکل اختیار نہ کر پاتی۔ لہٰذا یہ سب اٹامک پارٹیکل یعنی ہگس بوسن ہی وہ ذرہ ہے جس سے کائنات کی تخلیق ہوئی ہے۔ لیکن یہ کہنا کہ سائنس نے خُدا کا متبادل یا خالق کائنات ذرّہ کو تلاش کرلیا ہے یہ محض غلط فہمی ہے۔ کوئی ذرّہ صرف اور صرف ذرّہ ہوسکتا ہے۔ وہ خدا نہیں ہوسکتا ہے۔ ان ذرّات کا صحیح نام ہگس بوسن ذرات ہی صحیح ہے۔ انھیں ''گاڈ پارٹیکل'' نہیں کہا جانا چاہیے۔

☆☆☆

بابِ ہفتم

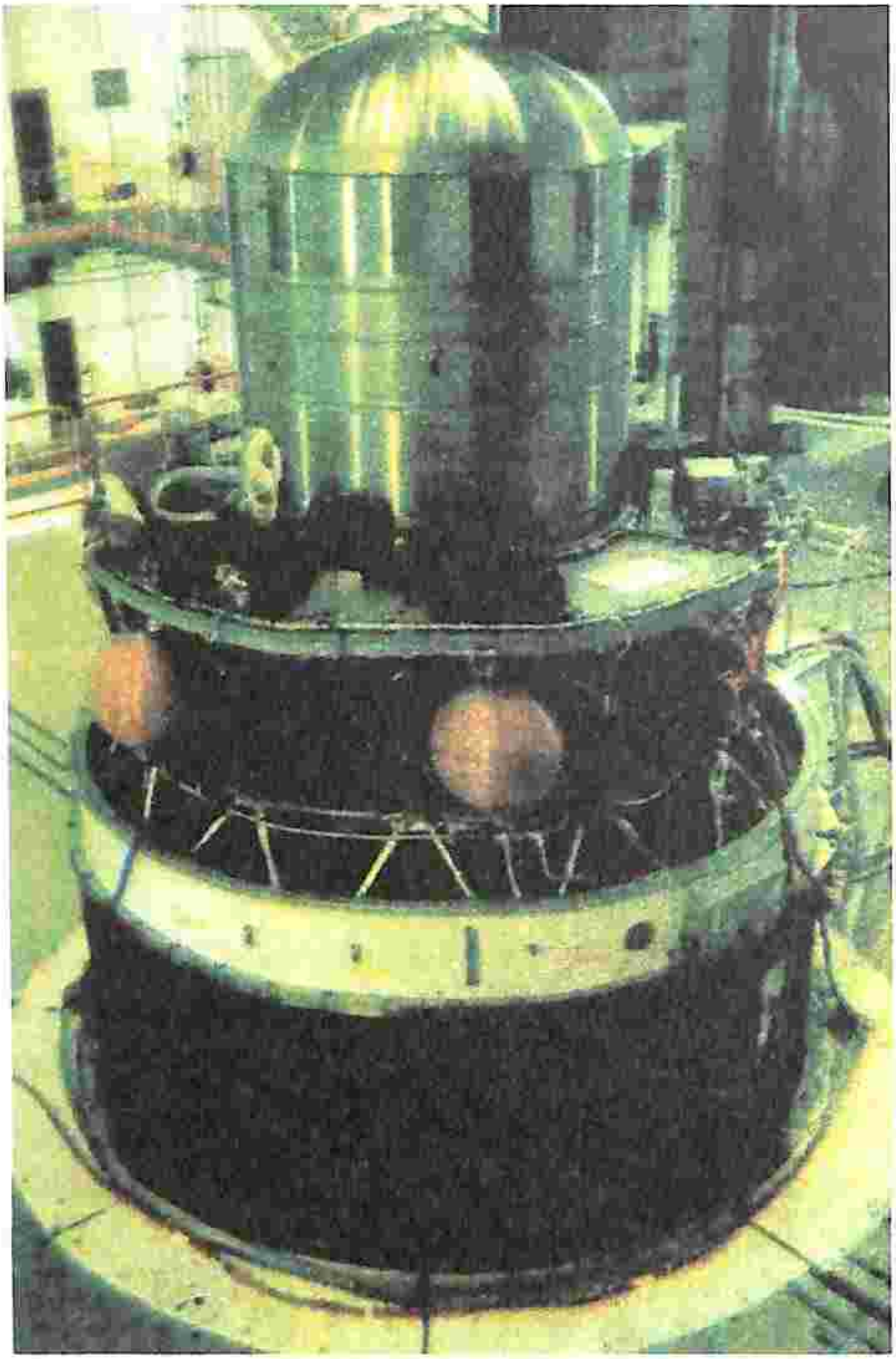
چندریان۔اول

22 اکتوبر 2008 ہندوستانی تاریخ میں ایک سنہرا دن تھا کیونکہ آج کے دن یعنی بروز بدھ بوقت صبح 6 بجکر 20 منٹ پر بمقام ستیش دھون اسپیس سینٹر،سری ہری کوٹا سے انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن (اسرو) کی 44 میٹر اونچی اور 316 ٹن وزنی خلائی گاڑی پی ایس ایل وی۔دوم 1380 کلوگرام وزنی سیارچہ چندریان۔اول کے ساتھ خلا میں کامیابی کے ساتھ داغی گئی تھی۔

اس وقت پوری دنیا کے سائنسدانوں کی تجسس بھری نگاہیں اس طرف لگی ہوئی تھیں کیونکہ وہ جانتے تھے کہ ہندوستان کے چاند کی طرف بڑھتے ہوئے قدموں کی یہ دوسری منزل ہے۔ پہلی منزل وہ تھی جب یہی خلائی گاڑی پی ایس ایل وی۔دوم اسی مقام سے بتاریخ 10 جنوری 2007 بوقت ساڑھے نو بجے صبح چار سیارچوں کے ساتھ خلا کے لیے کامیابی کے ساتھ داغی گئی تھی۔ یہ خلائی گاڑی 12 دن خلا میں رہ کر ایک سیارچہ کے ساتھ کامیابی سے 22 جنوری 2007 کو ہمارے کرۂ ارض پر واپس آگئی تھی۔اب مستقبل میں تیسری منزل 12-2011 میں تھی جب چندریان ۔دوم کو چاند کی سطح پر اتارا گیا تھا اور چوتھی منزل ''ہنوز دور نیست'' جب 21-2020 میں ہندوستانی خلا باز چاند پر اپنا قدم رکھیں گے۔ اس خلائی گاڑی نے چندریان۔اول کو 19 منٹ کے عرصہ میں ہمارے کرۂ ارض کے گرد خلا میں ایک ایسے بیضوی مدار میں چھوڑ دیا تھا جس کا ہمارے کرۂ ارض سے نزدیک ترین فاصلہ 255 کلومیٹر تھا اور بعید ترین فاصلہ 22,860 کلومیٹر تھا۔ یہاں خلائی گاڑی پی ایس ایل وی۔سی۔دوم کا کام ختم ہوگیا تھا۔ اب چندریان۔اول نے ان بیضوی مدار میں پہنچتے ہی جیسے ہی اپنا خلائی سفر شروع کیا ویسے ہی ہمارے کرۂ ارض کی سطح پر نصب ایس سی سی آلہ کے ذریعے اس کا پہلا سگنل موصول ہوا اور ڈیپ اسپیس نیٹ ورک جو بائی لالو مقام پر نصب ہے کے ذریعہ سگنل ایس اور ایکس کی معرفت سیارچہ کو کمانڈس روانہ کیے گئے تھے جن کے ذریعے چندریان۔اول نے اپنے انجن کی توانائی کے ذریعے کام کرنا شروع کردیا تھا۔ لہٰذا چندریان۔اول نے اپنا پہلا خلائی سفر کرۂ ارض کے گرد بیضوی مدار میں ساڑھے چھ گھنٹوں میں طے کیا تھا۔

25 اکتوبر 2008 ہندوستانی وقت کے مطابق صبح کے ٹھیک 5 بجکر 48 منٹ پر چندریان۔اول میں لگے نیوٹن لیکوئڈ انجن کو کمانڈس دیے گئے۔ اس مرتبہ اس کے انجن نے 16 منٹ کام کیا جس کے ذریعہ چندریان۔اول کا کرہء ارض کے گرد مدار خلا میں مدار اور بڑھ گیا یعنی اس کے بیضوی مدار کا قریب ترین فاصلہ 336 کلومیٹر اور بعید ترین فاصلہ 74,715 کلومیٹر ہوگیا۔ اس بڑھتے ہوئے مداری فاصلہ کو چندریان۔اول نے کرۂ ارض کے گرد خلا میں ساڑھے 25 گھنٹوں میں طے کیا تھا۔ بالکل اسی طرح 26 اکتوبر 2008 کو صبح کے 7 بجکر 8 منٹ

پی ایس ایل وی۔سی۔دوم خلائی گاڑی اپنے لانچ پیڈ سے اُٹھتے ہوئے۔



پی ایس ایل وی۔سی۔دوم خلائی گاڑی کے چوتھے حصہ کا ایک منظر۔

پر کمانڈس کے ذریعہ اس کے انجن نے ساڑھے 9 منٹ کام کر کے چندریان۔اول کا خلائی مداری فاصلہ بڑھادیا تھا یعنی قریب ترین فاصلہ 348 کلومیٹر اور بعید ترین فاصلہ 1,64,000 کلومیٹر ہو گیا۔ اس بڑھے ہوئے فاصلہ کو چندریان۔اول نے بخوبی 73 گھنٹوں میں طے کیا تھا۔ پھر 29 اکتوبر 2008 کو ہندوستانی وقت کے مطابق صبح 7 بجکر 38 منٹ پر کمانڈس کے ذریعہ اس کے انجن نے صرف تین منٹ کام کیا جس سے چندریان۔اول کا خلائی مداری فاصلہ بڑھ گیا یعنی قریب ترین فاصلہ 465 کلومیٹر اور بعید ترین فاصلہ 2,67,000 کلومیٹر ہو گیا۔ اس مداری فاصلہ کے ذریعہ ہمارے کرۂ ارض کا درمیانی فاصلہ نصف سے زائد طے ہو چکا تھا۔اس بڑھے ہوئے مداری فاصلہ کو چندریان۔اول نے 16 دنوں میں طے کیا تھا۔

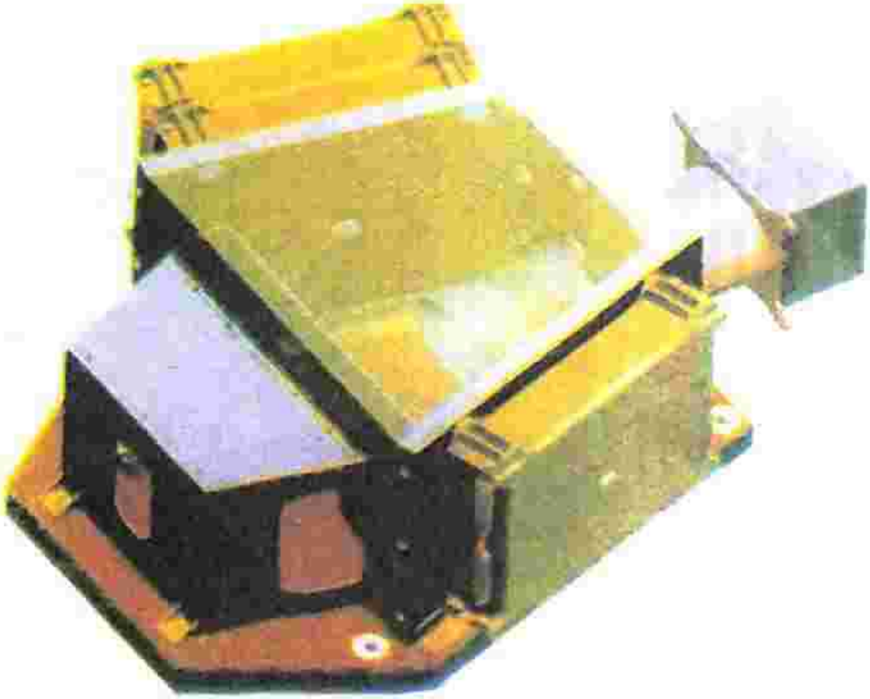
31 اکتوبر 2008 کو ہندوستانی وقت کے مطابق صبح ٹھیک 8 بجے چندریان۔اول پر نصب ٹی ایم سی آلہ کے ذریعہ ہمارے کرۂ ارض کی ایک تصویر اتاری گئی جس وقت چندریان۔اول ہمارے کرۂ ارض کے گرد اپنے مدار میں نو ہزار کلومیٹر کی بلندی پر تھا۔ ہمارے کرۂ ارض کی یہ تصویر بہت ہی صاف آئی جس میں برِ اعظم آسٹریلیا صاف دکھائی دے رہا ہے۔ پھر دوبارہ ہندوستانی وقت کے مطابق رات کے ٹھیک 12 بجے ٹی ایم سی کے ذریعہ ہمارے کرۂ ارض کی تصویر اس وقت اتاری گئی جب چندریان۔اول ہمارے کرۂ ارض کی سطح سے 70 ہزار کلومیٹر کی بلندی پر تھا۔ اس تصویر میں برِ اعظم آسٹریلیا کا جنوبی ساحلی علاقہ صاف دکھائی دے رہا ہے۔

4 نومبر 2008 ہندوستانی وقت کے مطابق علی الصبح 4 بجکر 56 منٹ پر چندریان۔اول میں لگے نیوٹن لیکویڈ انجن کو کمانڈس دیے گئے۔ اس مرتبہ اس کے انجن نے صرف ڈھائی منٹ کام کر کے چندریان۔اول کا مدار ہمارے کرۂ ارض کے گرد خلا میں بڑھادیا یعنی اس کا آخری بعید ترین فاصلہ 3,80,000 کلومیٹر ہو گیا جس کا مطلب یہ ہوا کہ چندریان۔اول ہمارے چاند کے نزدیکی محور میں داخل ہو گیا ہے۔ اب وہ اس کے محور کا سفر چار دن میں طے کر کے یعنی 8 نومبر 2008 کو ہمارے چاند کے نزدیک ہوگا۔ اس وقت چندریان۔اول اپنی صحیح حالت میں پایا گیا تھا۔

8 نومبر 2008 کو ہندوستانی وقت کے مطابق شام کے 4 بجکر 51 منٹ پر یعنی آخر وہ آزمائشی وقت بھی آ گیا تھا جب چندریان۔اول میں لگے نیوٹرن لیکویڈ انجن کو کمانڈس کے ذریعہ 817 سیکنڈ چلا کر ہمارے کرۂ ارض کے آخری مدار سے نکال کر کامیابی کے ساتھ ہمارے چاند کے گرد مدار میں داخل کر دیا گیا۔ یہ بہت ہی نازک اور آزمائشی وقت تھا۔ چندریان۔اول کے ہمارے چاند کے مدار میں داخل ہوتے ہی اسرو کے تمام سائنسدانوں، انجینئروں اور تکنیکی ماہرین کے چہروں پر خوشی کی لہر دوڑ گئی۔ اب چندریان۔اول کے گرد ایک بیضوی مدار میں داخل ہو چکا تھا جس کا بعید ترین فاصلہ ہمارے چاند کی سطح سے 7502 کلومیٹر تھا اور قریب ترین فاصلہ 504 کلومیٹر تھا۔اس نے یہ مداری فاصلہ 11 گھنٹوں میں طے کیا تھا۔

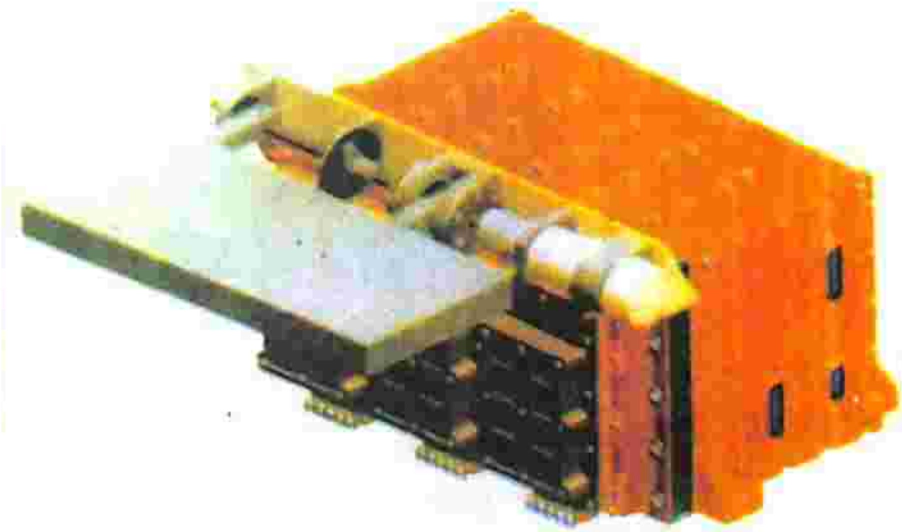
12 نومبر 2008 کو چندریان۔اول تین دن کی مشقت کے بعد ہمارے چاند کی سطح سے 100 کلومیٹر کی دوری پر پہنچ گیا تھا۔ یہ اس طرح ہوا کہ ان تین دنوں میں اس کے 440 نیوٹن لیکویڈ انجن کو بار بار 16 منٹ تک چلایا گیا جس کے ذریعہ پہلے اس کا بعید ترین فاصلہ 7,502 کلومیٹر سے 255 کلومیٹر ہوا۔ پھر 200 کلومیٹر ہوا، اس کے بعد 180 کلومیٹر اور آخر میں 100 کلومیٹر ہو گیا۔

14 نومبر 2008 ہندوستانی وقت کے مطابق 8 بجکر 31 منٹ یعنی شام کے وقت جب ہندوستان کے تمام بچے چلڈرنس ڈے (ہندوستان کے مجاہد مرحوم جواہر لعل نہرو کا یوم پیدائش) منا کر اپنے اپنے گھروں میں ٹی وی کے سامنے بیٹھے ہی تھے کہ اطلاع ملی کہ چندریان۔اول نے اپنا مون ایمپیکٹ پروب آلہ جس پر ہندوستان کے ترنگے پرچم کی مہر لگی تھی ہمارے چاند کی سطح پر کامیابی کے ساتھ اتار دیا ہے۔ اس وقت ہر ہندوستانی کے چہرے پر خوشی کی لہر دوڑ گئی اور ایک دوسرے کو مبارک [illegible] آج ہر ہندوستانی شہری کو فخر تھا کہ روس،

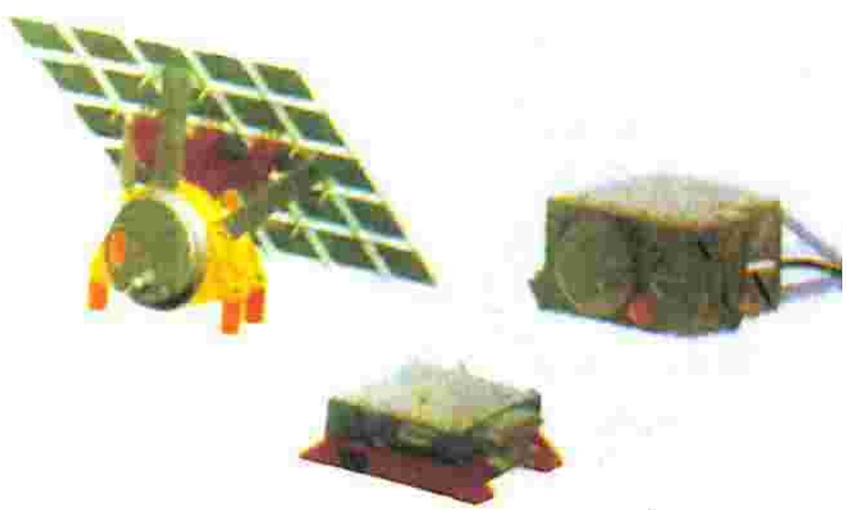


ٹیرین میپنگ اسٹیریو کیمرہ (ٹی ایم سی)

ہائپر اسپیکٹرل امیجنگ کیمرہ



چندریان۔اول ایکسرے اسپیکٹرومیٹری آئی ایکس ایس (CIXS)۔



نیر انفرا ریڈ اسپیکٹرومیٹرس۔دوم (SIR-2)۔

امریکہ اور یورپ کے بعد ہندوستانی پرچم بھی ہمارے چاند کی سطح پر پیوست ہو گیا ہے۔ یہ آلہ 25 منٹ کے وقفہ میں چاند کی سطح پر چندریان۔اول جو کہ چاند کی سطح سے خلا میں 100 کلومیٹر کی دوری پر پہنچا تھا یعنی 100 کلومیٹر کا فاصلہ 25 منٹ کے حساب سے 4 کلومیٹر فی منٹ کی رفتار سے طے کیا تھا۔ ہمارے چاند کی سطح پر ایم آئی پی آلہ کے پہنچنے کے فوراً بعد چندریان۔اول میں نصب کیمرہ نے اس کی صحیح حالت میں تصویر اتاری تھی جو کہ فوراً ہی اسرو کے کنٹرول روم میں موصول ہو گئی تھی اور جوں ہی چندریان۔اول نے اپنے آلہ ایم آئی پی کو اپنے سے چاند کی سطح پر گرنے کے لیے علاحدہ کیا اس میں لگے تمام آلات نے ہمارے چاند کے بارے میں اپنے اپنے مشاہدات کرنا شروع کر دیا۔

چندریان۔اول میں نصب 11 آلات میں سے چھ عدد خارجی ملکوں یعنی تین عدد یورپ اسپیس ایجنسی کے چاند کا نقشہ بنانے کے سلسلہ میں ہیں، دو عدد ناسا (امریکہ) کے چاند پر برف اور پانی کی تلاش کے لیے ہیں اور ایک عدد ملک بلغاریہ کا چاند کی ریڈیشن ناپنے کے لیے ہے۔ 1380 کلوگرام وزنی چندریان۔اول ہمارے چاند کے گرد خلا میں چاند سے 100 کلومیٹر کی دوری پر ان مندرجہ ذیل 11 نفیس آلات کی مدد سے ہمارے چاند کا مکمل سروے دو سال کی مدت میں پورا کرے گا۔

1- ٹیرین میپنگ اسٹیریو کیمرہ (ٹی ایم سی)

اس آلہ کے ذریعہ چاند کی مقامی تفصیلات کا نقشہ تیار کیا جائے گا۔ تجربہ کے طور پر 31 اکتوبر کو اس کے ذریعہ ہمارے کرۂ ارض کی دو تصویریں اتاری گئی تھیں۔

2- ہائپر اسپیکٹرل امیجنگ کیمرہ (ایچ ایس آئی سی)

اس آلہ کے ذریعہ طیفی آنکڑے حاصل کر کے چاند کی معدنیات کا نقشہ تیار کیا جائے گا۔

3- لونر رینجنگ انسٹرومنٹ (ایل آر آئی)

اس آلہ کے ذریعے چاند کے میدانی کشش کا بہتر ماڈل تیار کیا جائے گا اور یہ آلہ چاند کی سطح سے چندریان۔اول کی صحیح اونچائی ہر وقت بتاتا رہے گا۔

4- ہائی انرجی ایکسرے اسپیکٹرومیٹر (ایچ ای ایکس)

اس آلہ کے ذریعہ چاند کے قطبینی علاقوں میں پانی اور برف کا پتہ لگایا جائے گا۔ اس کے ساتھ ہی ساتھ یورینیم اور تھیوریم کے علاقوں کی نشاندہی بھی ہوگی۔

5- مُون امپیکٹ پروب (ایم آئی پی)

جب چندریان۔اول نے چاند کی کشش میں قدم رکھا تھا اور خلا میں چاند کی سطح سے 100 کلومیٹر کی دوری پر تھا تب ایم آئی پی چندریان۔اول سے علاحدہ ہو کر چاند کی سطح پر گرا تھا۔ ظاہر ہے کہ چاند کی سطح پر گر کر ٹوٹ گیا تھا لیکن یہ اپنی ٹوٹی ہوئی حالت میں چاند کی سطح پر مستقبل میں آرام سے اترنے کی تکنیک میں کام آئے گا۔

6- چندریان۔اول اسپیکٹرومیٹر (سی آئی ایکس ایس)

اس آلہ کے ذریعہ چاند پر میگنیشیم، المونیم، سلیکون، آئرن اور ڈائی ٹینیم جیسی دھاتوں کی موجودگی ناپی جائے گی۔

سب کی وی ایٹم ریفلیکٹنگ انالائزر(SARA)۔

ہائی انرجی ایکسرے اسپیکٹرومیٹر(HEX)۔

7- نیرانفرا ریڈ اسپیکٹر ومیٹر (ایس آئی آر۔ دوئم)
اس آلہ کے ذریعہ معدنی بھنڈاروں کا پتہ لگا کر چاند کی سطح کا مکمل مطالعہ کیا جائے گا۔

8- سب کی وی ریفلیکٹنگ انالائزر (ایس اے آر اے)
اس آلہ کے ذریعہ چاند کی سطح کی ساخت کا مطالعہ کیا جائے گا۔

9- ریڈیشن ڈوزمونیٹر ایکسپیریمنٹ (آر اے ڈی او ایم)
اس آلہ کے ذریعہ چاند کی مختلف خلائی طول البلد اورطول العرض میں ریڈیشن کی مقدار کے نقشے تیار کیے جائیں گے۔

10- منیچر سینتھیٹک اپرچر راڈار (منی ایس اے آر)
اس آلہ کے ذریعہ چاند کے قُطبینی علاقوں میں پانی اور برف کی تلاش کی جائے گی۔

11- مُون مینر ولوجی میپر (ایم تھری)
اس آلہ کے ذریعہ چاند کی معدنیاتی بھنڈاروں کے نقشے تیار کیے جائیں گے۔

ہندوستان کے قدم چاند کی جانب بڑھنے سے بہت ہی دلچسپ باتیں جو ساری دنیا کے سامنے آئیں وہ یہ ہیں کہ اب ہندوستان بھی روس، امریکہ، یورپ، چین اور جاپان کی طرح خلائی دوڑ میں پیچھے نہیں ہے۔ اس چندریان۔اول مِشن میں دوسرے ممالک یعنی یورپی ممالک، امریکہ اور بلغاریہ بھی شامل ہیں۔ ہندوستان نے اس پروگرام میں عالمی برادری کو شامل کر کے عالمی بھائی چارے اور سائنس برائے امن کی مثال قائم کی ہے۔ 1959 سے اب تک ہر ملک نے علاحدہ علاحدہ خلائی دوڑ میں ایک دوسرے سے سبقت لے جانے کے لیے کام کیا تھا اور حاصل سے زیادہ خرچہ یعنی 46 کروڑ ڈالر کیا تھا۔

اب تک جن ملکوں نے چاند پر مشن روانہ کیے تھے ان کو چاند کے متعلق کیمیائی اور معدنی آنکڑے بہت ہی کم موصول ہوئے ہیں۔ چندریان۔اول کے ذریعے خلا میں چاند کے گرد دو سال کے عرصہ میں ہر اعتبار سے مکمل آنکڑے موصول ہونے کی پوری امید ہے جن کے ذریعے 12-2011 میں چاند پر سیارچے اور چلتی پھرتی مشینیں اتارنا بہت ہی آسان ہوگا اور پھر 2020 میں ہندوستانی خلا باز زیادہ مدت تک وہاں قیام کر کے اپنے تجربات کر کے واپس ہوسکیں گے۔ اس طرح ڈیپ خلائی سفر کے لیے چاند ایک قدرتی اسٹیشن کے طور پر استعمال ہو سکے گا۔

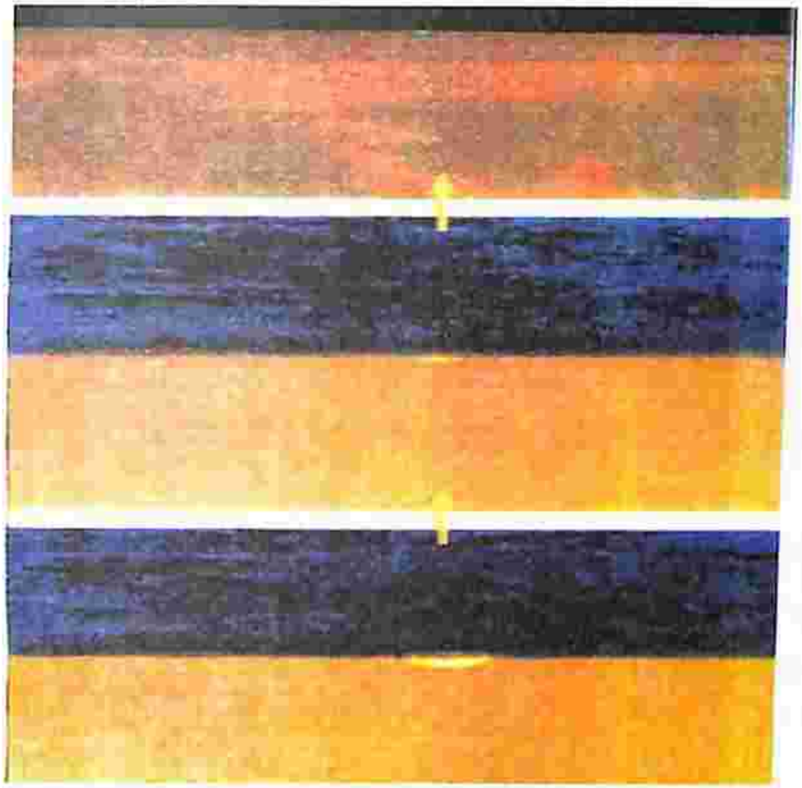
☆☆☆

بابِ ہشتم

سورج کے سات رنگ

صبح سورج نکلتے وقت ہمیں پہلے لال پھر نارنگی پھر پیلا اور بعد میں سفید دکھائی دیتا ہے اور ٹھیک بالکل اسی طرح اس کے برعکس شام کو غروب ہوتے ہوئے سفید سے پیلا پھر نارنگی اور بعد میں لال رنگ کا دکھائی دیتا ہے۔ اگر آپ سورج نکلتے وقت اور غروب ہوتے وقت چند مخصوص حالات میں غور سے دیکھیں تو ایک یا دو لمحوں کے لیے ہرا بھی دکھائی دیتا ہے اور دھوپ جو ہمارے کرۂ ارض پر پڑ رہی ہے اور دن کے وقت اُجالا کرتی ہے اور ساتھ ہی ساتھ گرمی بھی دیتی ہے اس کا رنگ بھی سفید ہے جبکہ سورج میں سے سورج کی شعاعیں سات رنگوں یعنی جامنی، ہلکا نیلا، نیلا، پیلا، ہرا، نارنگی اور لال رنگوں کی نکل رہی ہیں۔ ایسا کیوں؟ اور پھر آسمان کا رنگ نیلا کیوں ہے؟

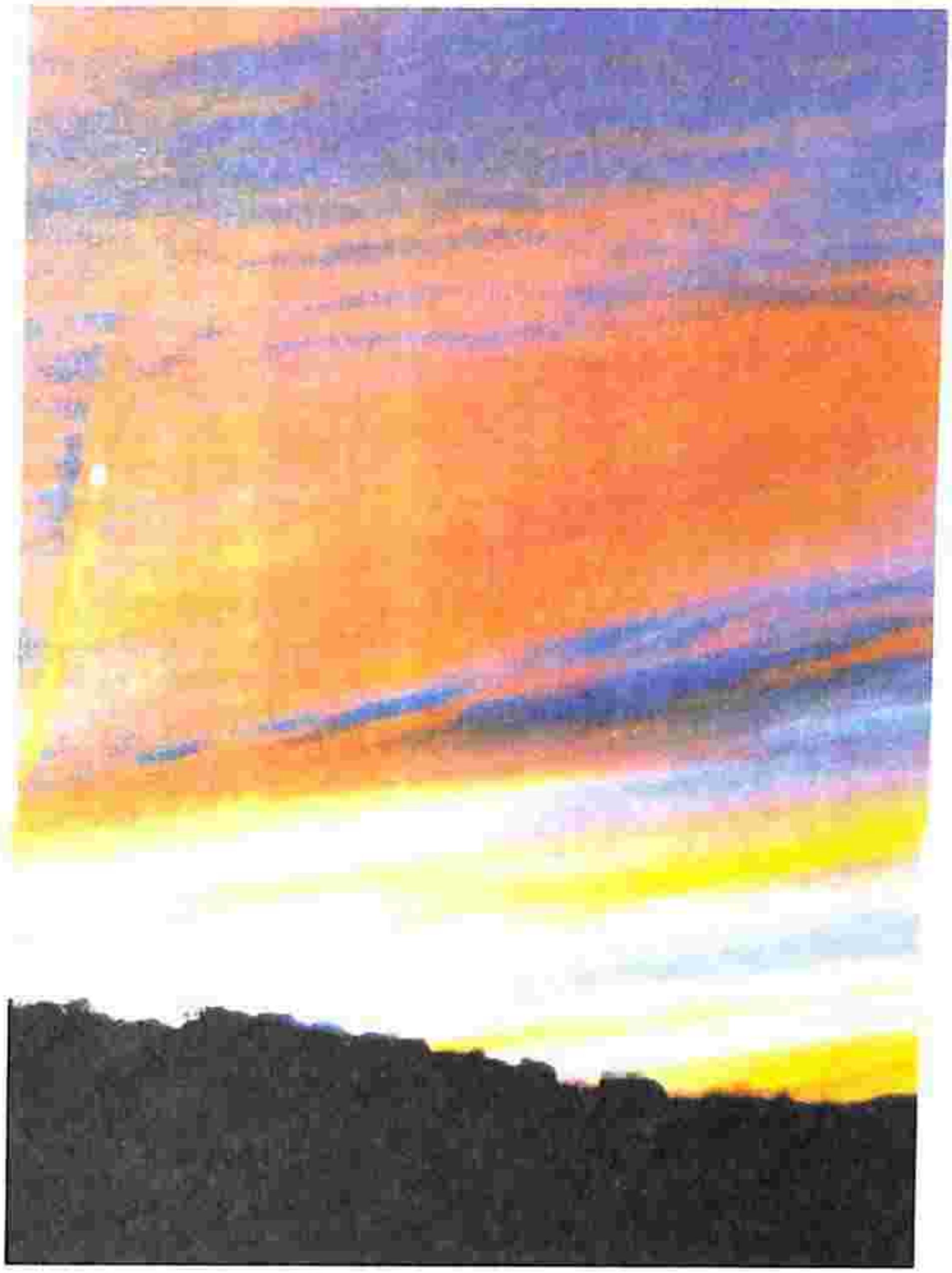
ان سوالوں کا جواب جاننے کے لیے ہمیں تھوڑا سورج کا اور تھوڑا اپنے کرۂ ارض کے بارے میں جاننا ہوگا۔ دراصل سورج جس کا ہماری زندگی سے بہت گہرا تعلق ہے کائنات میں اربوں کہکشاؤں میں سے ایک کہکشاں جو ''دودھیہ کہکشاں'' (Milkyway Galaxy) کے نام سے جانی جاتی ہے اس کے اربوں ستاروں میں سے ایک اوسطاً ستارہ اور جو اپنے اندر اپنا ایک شمسی نظام لیے ہوئے ہے اور جس کے تحت آٹھ سیارے جن میں ہمارا کرۂ ارض بھی شامل ہے دیگر اجرامِ فلکی کے ساتھ اس سورج کی کشش کے ذریعہ اپنے اپنے محور پر اور مداروں میں اس کے گرد رواں ہیں۔ ہمارا ستارہ یعنی سورج گیس کی ایک بہت ہی بڑی گیند ہے جس میں ہائیڈروجن گیس، ہیلیم گیس میں فیوزن کے ذریعہ تبدیل ہو رہی ہے جس کی وجہ سے یہ سورج آگ کی بہت ہی بڑی بھٹی کا کام کر رہا ہے اور اس کے تحت تمام سیاروں اور دیگر اجرامِ فلکی کو توانائی دے رہا ہے۔ اس کا درجۂ حرارت ایک کروڑ پچاس لاکھ سینٹی گریڈ ہے۔ اس کی آگ کا رنگ پیلا ہے۔ سائنسدانوں کے مطابق اگر اس کی آگ کا رنگ نیلا ہوتا تو یہ آگ اور بھی زیادہ تیز ہوتی اور اگر اس کا رنگ لال ہوتا تو اس کی آگ کا درجہ ٔحرارت بہت ہی کم ہوتا۔ لہٰذا اس کا پیلا رنگ ایک درمیانی یعنی اوسطاً درجہ ٔحرارت کا پتہ بتاتا ہے۔ اس کی روشنی اور گرمی کی شعاعیں 297,600 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے 8 منٹ میں ہمارے کرۂ ارض تک پہنچ رہی ہیں۔ ان کے سات رنگ ہیں جن کو سائنسدانوں نے وبجیور (Vibgyor) کا نام دیا ہے یعنی جامنی، ہلکا نیلا، نیلا، ہرا، پیلا، نارنگی اور لال جو سورج کے اندر الگ الگ عنصروں کی موجودگی کی نمائندگی کر رہے ہیں۔ ہمارا کرۂ ارض اپنے محور پر 8.88 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے گھوم رہا ہے اور اس کرۂ ارض کی سطح پر موٹی فضا کا لفافہ بھی اس کے ساتھ گھوم رہا ہے۔ لہٰذا جب یہ ساتوں رنگوں کی شعاعیں ہمارے کرۂ ارض کی موٹی فضا کے لفافہ میں داخل ہوتی ہیں تو آپس میں یک جان ہو کر سفید رنگ کی روشنی بنا دیتی ہیں جس کو



سورج کے ڈوبتے وقت پہلے پیلا رنگ پھر ہلکا ہرا اور پیلا اور پھر بہت ہی کم وقفہ کے لیے ہرا رنگ دکھائی دیتا ہے۔

آسمان میں بارش کے بعد مطلع کھلنے پر قوس قزح کا ایک منظر۔

غروب آفتاب کا ایک دلکش منظر۔



آسمان میں بادلوں کے مختلف رنگ ۔

ہم دھوپ کہتے ہیں اور چونکہ دن کے وقت جب ہم سورج کو اس موٹی فضا کے لفافہ کے ذریعہ دیکھتے ہیں تو ہمیں سورج سفید نظر آتا ہے۔ اس کی مثال یہ ہے کہ ہم ایک لٹو پر ہی ان سات رنگوں کو برابر برابر لگائیں اور اس کو تیزی سے گھمائیں تو یہ ساتوں رنگ مل کر ایک رنگ کا لٹو گھومتے وقت نظر آتا ہے۔ لٹو کے رکنے پر پھر وہ ہی ساتوں رنگ نظر آتے ہیں۔ اسی طرح جب کبھی بھی فضا میں پانی کے بخارات زیادہ ہوجاتے ہیں تو ہمیں یہ ساتوں رنگ قوسِ قزح یعنی دھنُش کی شکل میں نظر آجاتے ہیں جسے ہم دھوپ کا منتشر ہونا کہتے ہیں۔

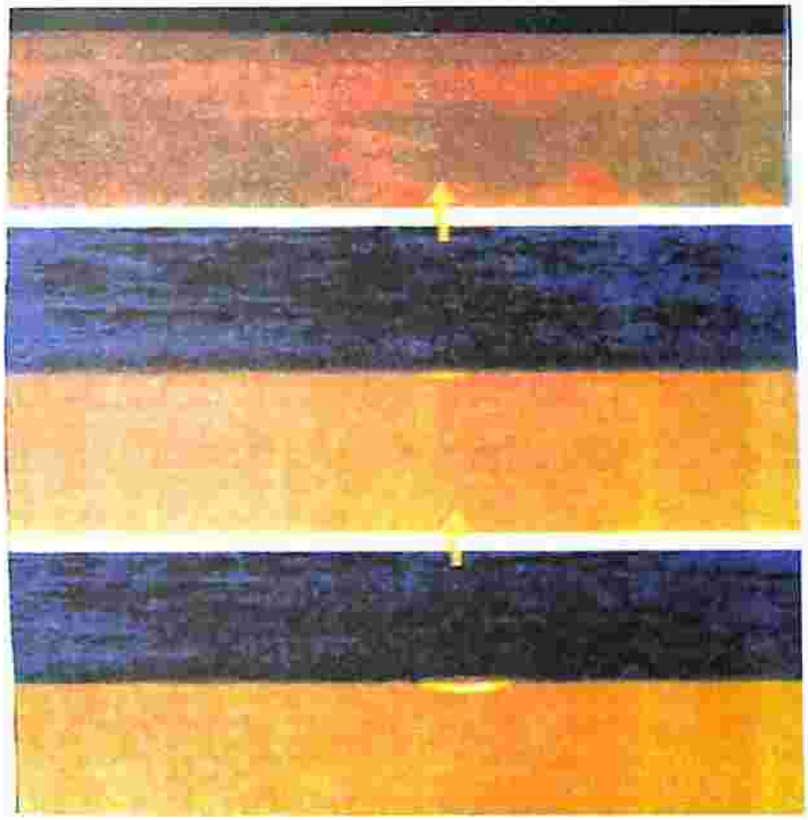
سب سے پہلے نیوٹن نے دھوپ کو منتشر کرنے کا تجربہ کیا تھا۔ اس نے سفید روشنی کو ایک پرزم (Prism) (منشور مثلثی) میں سے گزارا تو اس کا عکس سات رنگوں کی روشنیوں میں ظاہر ہوا جسے ہم اسپیکٹرم (طیف) کہتے ہیں۔ جس سے یہ ثابت ہوا کہ دھوپ کی روشنی جو ہمارے سورج سے ہمارے کرۂ ارض تک پہنچ رہی ہے وہ سات رنگوں کی ہے۔ پھر نیوٹن نے اس کی تصدیق اس طرح کی کہ اس نے دھوپ کو دو پرزم میں سے اس طرح گزارا کہ ان دونوں کے بیچ میں ایک لینس تھا اس لینس سے دھوپ کو دوسرے پرزم کی طرف موڑا جو پہلے پرزم کے متوازی تھا اور اس طرح ساتوں رنگوں کی پٹی پھر واپس دھوپ کی شکل میں باہر آگئی تھی۔ یہ تجربہ آپ بھی اپنے گھر میں کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے صرف دو پرزم اور ایک لینس کی ضرورت ہے۔

مندرجہ بالا تجربہ، سورج اور کرۂ ارض کے مطالعہ سے یہ ثابت ہوا کہ ہمیں سورج ان سات رنگوں میں بھی دکھائی دینا چاہیے جن سات رنگوں کی روشنیاں اس سے نکل رہی ہیں لیکن اس کے لیے وقت اور حالات کا ہونا ضروری ہے کیونکہ ہمارے کرۂ ارض پر فضا کا موٹا لفافہ کرۂ ارض کے ساتھ ساتھ گھوم رہا ہے اور وہ سورج کو ہر رنگ میں دیکھنے کی اجازت نہیں دیتا ہے۔ ہاں البتہ سورج کے نکلنے کے وقت اور ڈوبتے وقت چونکہ افق کے نزدیک سورج کی روشنی ہمارے کرۂ ارض کی فضا کا لمبا راستہ طے کرتی ہے جس کی وجہ سے ہماری نظر کے سامنے والی لائن میں روشنی کا پھیلاؤ بڑھ جاتا ہے اس لیے اس وقت سورج کی نارنگی، لال، پیلی اور ہری روشنیاں ہماری نظر کے سامنے زیادہ پھیل جاتی ہیں بہ نسبت جامنی نیلی اور ہلکی نیلی روشنیوں کے اور پیلی، نارنگی، لال اور ہری روشنیاں ہماری آنکھوں تک پہنچ جاتی ہیں جس سے ہمیں سورج کے ڈوبتے وقت سفید سے پیلا پھر نارنگی اور بعد میں لال رنگ کا دکھائی دیتا ہے جبکہ سورج کے نکلنے کے وقت اس کا بالکل الٹ ہوتا ہے یعنی پہلے لال پھر پیلا اور پھر سفید دکھائی دیتا ہے۔

مخصوص مادہ مثلاً فضا میں خاک یا دھوئیں کا ہونا سورج کے غروب اور نکلنے کے وقت اثر انداز ہوتے ہیں۔ جامنی اور نیلے رنگ کی روشنیاں آسانی سے ہوا میں دھوئیں اور خاک کے ذریعہ جذب ہوجاتی ہیں اور ہری روشنی ذرا قدرے کم ہوتی ہے۔ بہت زیادہ خاک، دھواں یا ہوا میں دوسری آلودگی جامنی، نیلی اور ہری روشنیوں کو زیادہ جذب کر لیتی ہیں جس سے سورج کے غروب ہونے پر وہ ہمیں پہلے نارنگی اور پھر لال دکھائی دیتا ہے۔

بادل بھی سورج کے غروب ہونے کے وقت سورج کی شعاعیں منعکس کرتے ہیں جس سے آسمان رنگین ہوجاتا ہے۔ وہ روشنی جو بادلوں تک پہنچتی ہے ان سے منعکس ہوتی ہے جس سے پیلی، نارنگی اور لال روشنیاں آسمان میں دکھائی دیتی ہیں کیونکہ جامنی، نیلی اور ہری روشنیاں اس وقت فضا میں زیادہ پھیلتی ہیں اور ہوا میں دھوئیں یا خاک جیسی اور بھی کسی قسم کی آلودگی ان روشنیوں کو جذب کرنے میں مدد کرتی ہے۔

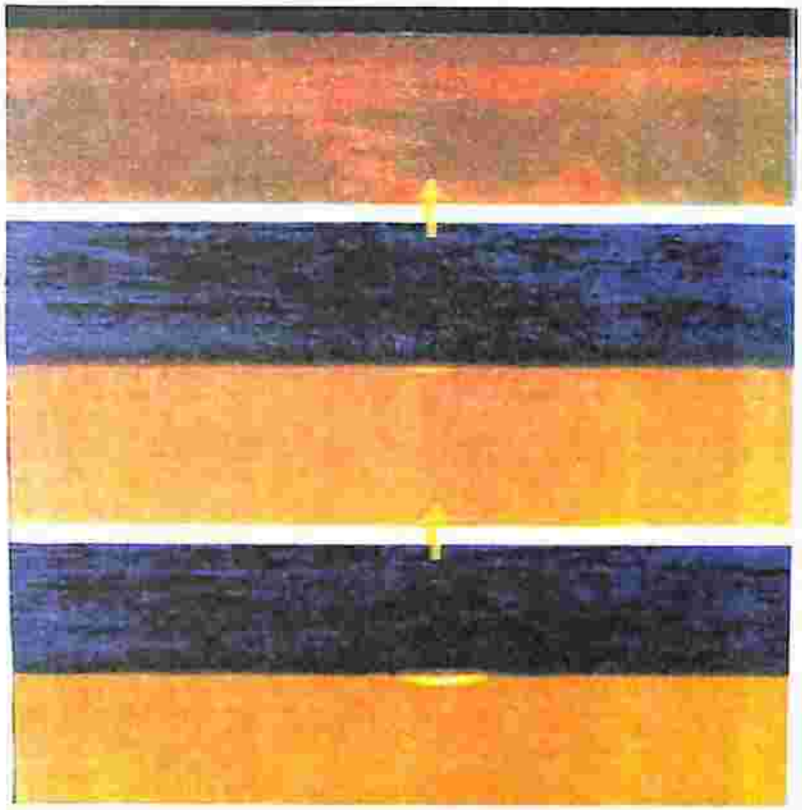
چاند بھی نکلتے اور ڈوبتے وقت ان ہی وجوہات کی بنا پر ہمیں پیلا، نارنگی اور لال رنگ کا اکثر دیکھنے کو ملتا ہے لیکن کبھی غور نہیں کیا ہوگا کہ ایسا کیوں ہے؟



سورج کے ڈوبتے وقت پہلے پیلا رنگ پھر ہلکا ہرا اور پیلا اور پھر بہت ہی کم وقفہ کے لیے ہرا رنگ دکھائی دیتا ہے۔

آسمان میں بارش کے بعد مطلع کھلنے پر قوسِ قزح کا ایک منظر۔

غروب آفتاب کا ایک دلکش منظر۔



سورج کے ڈوبتے وقت پہلے پیلا رنگ پھر ہلکا ہرا اور پیلا اور پھر بہت ہی کم وقفہ کے لیے ہرا رنگ دکھائی دیتا ہے۔

آسمان میں بارش کے بعد مطلع کُھلنے پر قوسِ قزح کا ایک منظر۔

غروب آفتاب کا ایک دلکش منظر۔

آسمان میں بادلوں کے مختلف رنگ۔

ہم دھوپ کہتے ہیں اور چونکہ دن کے وقت جب ہم سورج کو اس موٹی فضا کے لفافہ کے ذریعہ دیکھتے ہیں تو ہمیں سورج سفید نظر آتا ہے۔ اس کی مثال یہ ہے کہ ہم ایک لٹو پر ہی ان سات رنگوں کو برابر برابر لگائیں اور اس کو تیزی سے گھمائیں تو یہ ساتوں رنگ مل کر ایک رنگ کا لٹو گھومتے وقت نظر آتا ہے۔ لٹو کے رکنے پر پھر وہ ہی ساتوں رنگ نظر آتے ہیں۔ اسی طرح جب کبھی بھی فضا میں پانی کے بخارات زیادہ ہوجاتے ہیں تو ہمیں یہ ساتوں رنگ قوسِ قزح یعنی دھنُش کی شکل میں نظر آجاتے ہیں جسے ہم دھوپ کا منتشر ہونا کہتے ہیں۔

سب سے پہلے نیوٹن نے دھوپ کو منتشر کرنے کا تجربہ کیا تھا۔ اس نے سفید روشنی کو ایک پرزم(Prism)(منشور مثلثی) میں سے گزارا تو اس کا عکس سات رنگوں کی روشنیوں میں ظاہر ہوا جسے ہم اسپیکٹرم(طیف) کہتے ہیں۔ جس سے یہ ثابت ہوا کہ دھوپ کی روشنی جو ہمارے سورج سے ہمارے کُرۂ ارض تک پہنچ رہی ہے وہ سات رنگوں کی ہے۔ پھر نیوٹن نے اس کی تصدیق اس طرح کی کہ اس نے دھوپ کو دو پرزم میں سے اس طرح گزارا کہ ان دونوں کے بیچ میں ایک لینس تھا اس لینس سے دھوپ کو دوسرے پرزم کی طرف موڑا جو پہلے پرزم کے متوازی تھا اور اس طرح ساتوں رنگوں کی پٹی پھر واپس دھوپ کی شکل میں باہر آگئی تھی۔ یہ تجربہ آپ بھی اپنے گھر میں کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے صرف دو پرزم اور ایک لینس کی ضرورت ہے۔

مندرجہ بالا تجربہ، سورج اور کُرۂ ارض کے مطالعہ سے یہ ثابت ہوا کہ ہمیں سورج ان سات رنگوں میں بھی دکھائی دینا چاہیے جن سات رنگوں کی روشنیاں اس سے نکل رہی ہیں لیکن اس کے لیے وقت اور حالات کا ہونا ضروری ہے کیونکہ ہمارے کُرۂ ارض پر فضا کا موٹا لفافہ کُرۂ ارض کے ساتھ ساتھ گھوم رہا ہے اور وہ سورج کو ہر رنگ میں دیکھنے کی اجازت نہیں دیتا ہے۔ ہاں البتہ سورج کے نکلنے کے وقت اور ڈوبتے وقت چونکہ افق کے نزدیک سورج کی روشنی ہمارے کُرۂ ارض کی فضا کا لمبا راستہ طے کرتی ہے جس کی وجہ سے ہماری نظر کے سامنے والی لائن میں روشنی کا پھیلاؤ بڑھ جاتا ہے اس لیے اس وقت سورج کی نارنگی، لال، پیلی اور ہری روشنیاں ہماری نظر کے سامنے زیادہ پھیل جاتی ہیں بہ نسبت جامنی نیلی اور ہلکی نیلی روشنیوں کے اور پیلی، نارنگی، لال اور ہری روشنیاں ہماری آنکھوں تک پہنچ جاتی ہیں جس سے ہمیں سورج کے ڈوبتے وقت سفید سے پیلا پھر نارنگی اور بعد میں لال رنگ کا دکھائی دیتا ہے جبکہ سورج کے نکلنے کے وقت اس کا بالکل الٹ ہوتا ہے یعنی پہلے لال پھر پیلا اور پھر سفید دکھائی دیتا ہے۔

مخصوص مادّہ مثلاً فضا میں خاک یا دھوئیں کا ہونا سورج کے غروب اور نکلنے کے وقت اثر انداز ہوتے ہیں۔ جامنی اور نیلے رنگ کی روشنیاں آسانی سے ہوا میں دھوئیں اور خاک کے ذریعہ جذب ہوجاتی ہیں اور ہری روشنی ذرا قدرے کم ہوتی ہے۔ بہت زیادہ خاک، دھواں یا ہوا میں دوسری آلودگی جامنی، نیلی اور ہری روشنیوں کو زیادہ جذب کر لیتی ہیں جس سے سورج کے غروب ہونے پر وہ ہمیں پہلے نارنگی اور پھر لال دکھائی دیتا ہے۔

بادل بھی سورج کے غروب ہونے کے وقت سورج کی شعاعیں منعکس کرتے ہیں جس سے آسمان رنگین ہوجاتا ہے۔ وہ روشنی جو بادلوں تک پہنچتی ہے ان سے منعکس ہوتی ہے جس سے پیلی، نارنگی اور لال روشنیاں آسمان میں دکھائی دیتی ہیں کیونکہ جامنی، نیلی اور ہری روشنیاں اس وقت فضا میں زیادہ پھیلتی ہیں اور ہوا میں دھوئیں یا خاک جیسی اور بھی کسی قسم کی آلودگی ان روشنیوں کو جذب کرنے میں مدد کرتی ہے۔

چاند بھی نکلتے اور ڈوبتے وقت ان ہی وجوہات کی بنا پر ہمیں پیلا، نارنگی اور لال رنگ کا اکثر دیکھنے کو ملتا ہے لیکن کبھی غور نہیں کیا ہوگا کہ ایسا کیوں ہے؟

اب چاند یا سورج نکلتے وقت افق سے نیچے ہوتے ہیں اور ذرا بھی اوپر کی طرف ظاہر ہوتے ہیں تو اس وقت فضا میں سورج یا چاند کی روشنی داخل ہوتے وقت انعطاف (Refracted) ہوتی ہے یعنی مُڑتی ہے لیکن ہماری آنکھیں اس روشنی کے موڑ کو نہیں دیکھ پاتی ہیں۔ اس وقت صرف کس سمت سے روشنی آرہی ہے دیکھی جاسکتی ہے جس کے ذریعہ سورج یا چاند اپنے جانے وقوع سے اونچا دکھائی دیتا ہے۔ اس کے ذریعہ سورج یا چاند اپنے قطر سے بڑا دکھائی دیتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں جب سورج یا چاند افق کو چھوتے ہیں تو افق کے نیچے سورج یا چاند بڑا دکھائی دیتا ہے۔ ٹھیک اسی طرح سورج کے ہرے رنگ کی چمک سورج کے غروب ہونے یا نکلنے کے وقت جو صرف ایک یا دولمحوں کے لیے دکھائی پڑتی ہے بڑی مشکل سے دکھائی دیتی ہے۔

سورج کے ہرے رنگ کی چمک کو دیکھنے کے لیے مطلع بالکل صاف صاف ہونا چاہیے اور خاک اور دھوئیں یا کسی اور قسم کی آلودگی سے بھی بالکل صاف ہونا چاہیے۔ ٹھیک اس وقت سورج کی ہری چمک صرف ایک یا دو سیکنڈ کے لیے بالکل ہرے بٹن کی طرح سورج کے نکلتے یا غروب ہوتے وقت بالکل سر پر ہوگی۔ یہ ہرے رنگ کی چمک بھی اسی لیے ہے کہ سورج اس وقت ٹھیک افق کے نیچے ہے اور سورج کی روشنی ٹھیک اس وقت مُڑ رہی ہوتی ہے۔ اس وقت جامنی اور نیلے رنگ کی شعاعیں چھوٹی لہروں کی ہوتی ہیں اور بڑی لہروں والی روشنیاں یعنی پیلی، نارنگی اور لال رنگ کی لہروں کی نسبت زیادہ مڑتی ہیں۔ اس لیے صرف ایک یا دو لمحہ کے لیے سورج ہرے رنگ کی چمک میں بٹن کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ قدرت کے اس خوبصورت نظارہ کو دیکھنے کے لیے یا فوٹو لینے کے لیے آپ بھی جدو جہد کر سکتے ہیں۔ جیسا کہ ان تصویروں میں ہے اگر آپ سائنسی شوق اور ذوق رکھتے ہوں۔

مندرجہ بالا وجوہات کی بنا پر ایک سوال کا جواب اور حل جاتا ہے کہ دن میں آسمان کا رنگ نیلا کیوں ہے؟

وہ اس لیے ہے کہ نیلے رنگ کی شعاعیں جو سورج سے ہمارے کُرۂ ارض کی فضائی سالموں کے ذریعہ پھیل جاتی ہیں جبکہ جامنی رنگ کی شعاؤں کی لہریں نیلے رنگ کی شعاعوں کی لہروں سے چھوٹی ہیں لیکن جامنی رنگ کی شعاعیں نیلے رنگ کی شعاعوں کی نسبت بہت کم ہیں اور انسانی آنکھیں ان کو اتنا زیادہ محسوس بھی نہیں کرتی ہیں۔ ہرے رنگ کی شعاعوں کی لہریں نیلے رنگ کی شعاعوں سے بڑی ہیں۔ اس لیے ہرے رنگ کی لہریں اتنا پھیلتی ہیں جتنا کہ نیلے رنگ کی شعاعیں۔ اس لیے نیلے رنگ کی شعاعیں باقی تمام رنگوں کی شعاعوں پر حاوی ہیں اور اس لیے آسمان کا رنگ نیلا دکھائی دیتا ہے۔

اسی نیلے رنگ کے آسمان کا عکس ہمارے کُرۂ ارض کے سمندروں اور بحروں پر پڑتا ہے اور اس لیے ہمیں سمندروں اور بحروں کے پانی کا رنگ بھی نیلا دکھائی دیتا ہے جبکہ پانی کا کوئی رنگ نہیں ہے۔ سورج سے نکلتی سات رنگوں کی شعاعوں کا قدرتی نظارہ ہمارے کُرۂ ارض پر ہی دکھائی دیتا ہے۔

☆☆☆

باب نہم

کہکشائیں کیا ہیں؟

اس کرۂ ارض پر آج سے چار سو سال پہلے اٹلی کے مشہور و معروف ریاضی داں و ہیئت داں گیلیلیو گیلی کی معمولی دوربین کے ذریعہ آسمانی نظاروں کے لیے کھڑکیاں اور دروازے کھُل گئے تھے۔ ان کھڑکیوں اور دروازوں کے پار آسمانی حقیقتوں سے واقفیت ہوئی۔ ہزاروں سالوں پُرانی آسمانی اجرام کی تعریفیں بدل گئیں یعنی سورج کو ستاروں (Stars) کی فہرست میں شامل کردیا گیا۔ معلوم ہوا کہ اپنی دنیا سورج کے گرد چکر لگا رہی ہے۔ پھر تو اپنے سورج (ستارہ) کے شمسی نظام کا بغور مشاہدہ اور مطالعہ ہوا۔ ''ستاروں کے آگے جہاں اور بھی ہیں'' جدید دوربینوں اور سائنسی جدید آلات کے ذریعہ اپنا نظام ایک کہکشاں یعنی آکاس گنگا کہکشاں (Milkyway Galaxy) کے نظام کے تحت پایا گیا۔ یہ ہی نہیں بلکہ اپنی کہکشاں کے پار مزید کہکشائیں پائی گئیں۔ عجیب تیری قدرت عجیب تیرے نظارے یعنی قدرتی پھرکی حد غائب! اس دنیا کا انسان حیران و پریشان! چاند پر اور اُس کے پار جانے کی خواہش میں مشغول ہوگیا۔

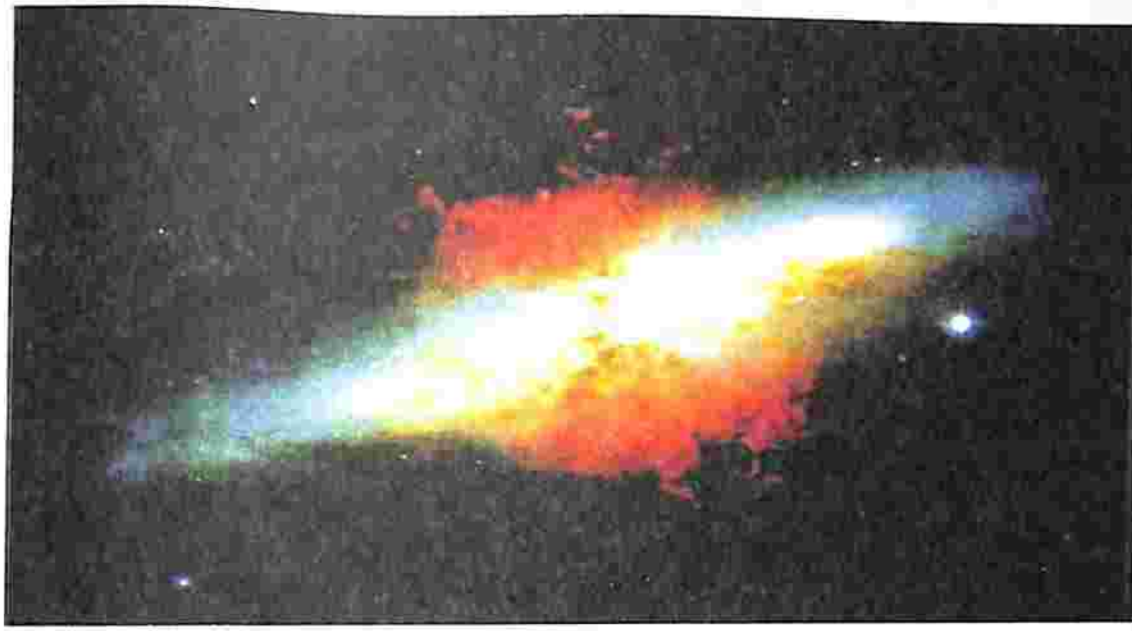
اب سوال یہ ہے کہ کہکشائیں کیا ہیں؟ اور کیا ان کہکشاؤں کے کسی ایک شمسی نظام کے کسی بھی ایک سیارہ پر ہمارے جیسے یا دوسری طرح کے انسان موجود ہیں؟ حالات حاضرہ کے سوالات آئے ہیں! پہلے تو یہ دیکھیں کہ کہکشائیں کیا ہیں؟

ایک زمانہ میں کہکشاؤں کو ''کائناتی جزیروں'' کے نام سے جانا جاتا تھا لیکن آج کل کہکشاؤں کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ کہکشائیں گھومتے ہوئے ستاروں، گیس اور دھول کا مجموعہ ہیں۔ جہاں کہیں بھی ہم خلا میں مشاہدہ کرتے ہیں تو ہم کو لاتعداد ایسے آسمانی شہر دکھائی دیتے ہیں جو کہ مختلف سائزوں میں ہیں اور جس میں چند ستاروں سے لے کر اربوں سے بھی زیادہ ستاروں اور دسویں، سینکڑوں اور ہزاروں نوری سالوں کے آر پار علاقوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ کچھ سادی بیضوی شکل کی پائی گئی ہیں جن میں قدیم ستارے موجود پائے گئے ہیں جبکہ دوسری اپنی آکاس گنگا کہکشاں جیسی، جو دل آویز پھرکی کی طرح گھومتی ہوئی اپنے بازوؤں کے آغوش میں نوجوان اور چمکدار ستاروں کے سلسلوں کو لیے ہوئے پائی گئی ہیں۔ تمام کہکشائیں اپنی کشش کے ذریعہ ایک دوسرے کو سنبھالے ہوئے پائی گئی ہیں لیکن ہیئت داں ابھی تک حیران ہیں کہ آخر یہ کہکشائیں ان شکلوں کی کیوں ہیں؟

کہکشانی درجہ بندی (Galaxy classification)

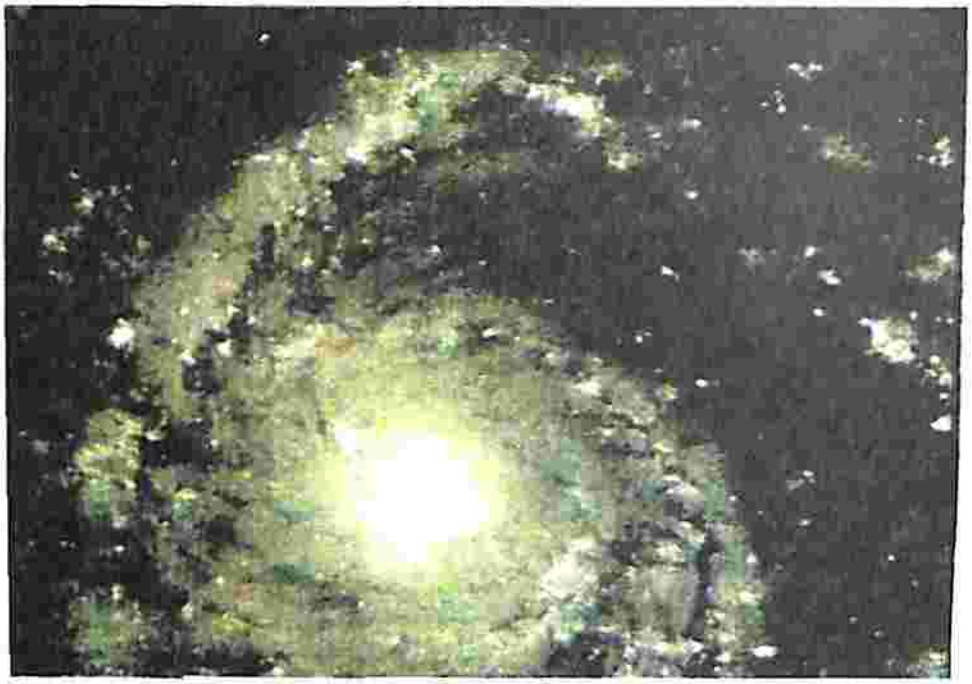
کہکشائیں سائز، مادّہ اور چمک میں بہت زیادہ مختلف ہیں لیکن ہیئت داں ان کی چند خاص قسم کے درجوں میں ان کی درجہ بندی کرتے ہیں۔ ان میں تین خاص گروپ ہیں۔ (1) ترخیمی، (2) پھرکی اور (3) سلاخ نما پھرکی۔ ان تین گروپوں کو پھر آگے چھوٹے گروپوں میں

منقسم کیا گیا ہے۔ دوسری کہکشائیں ہیں (4) ناہموار کہکشائیں جن کا کوئی ظاہری ڈھانچہ نہیں ہے۔ (5) مختلف قسم کی کہکشائیں جن کے گھومنے کی رفتار اور ستارے بنانے کے نرخ پر منحصر کرتی ہیں۔ (6) تمام پھرکی نما کہکشائیں تقریباً ایک ہی سائز کی ہیں لیکن ترخیمی نما چھوٹی سے چھوٹی اور بڑی سے بڑی کہکشائیں ہوسکتی ہیں۔

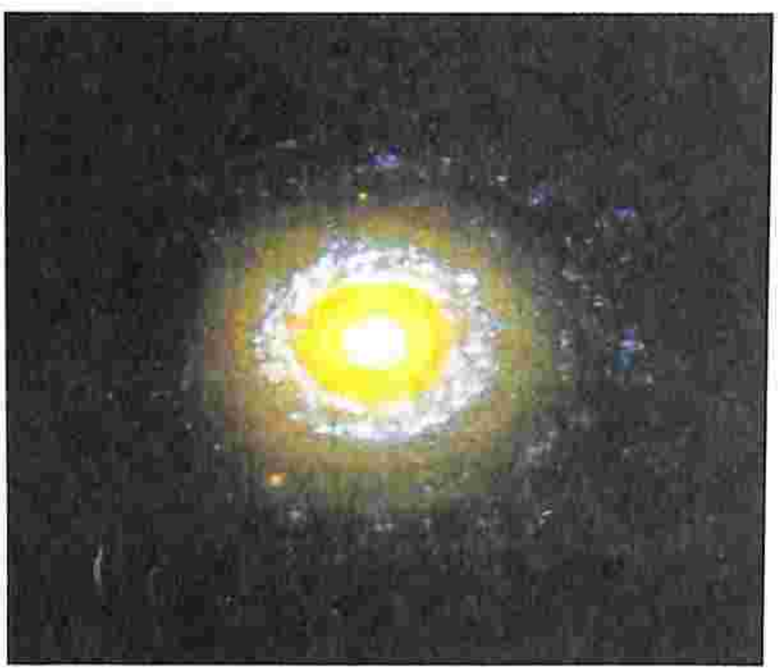


(ایم۔82 این جی سی 3034) متحرک کہکشاں جس کی تصویر خلائی دوربین کے ذریعہ اتاری گئی۔ (تصویر: بشکریہ ناسا اور ایسا)

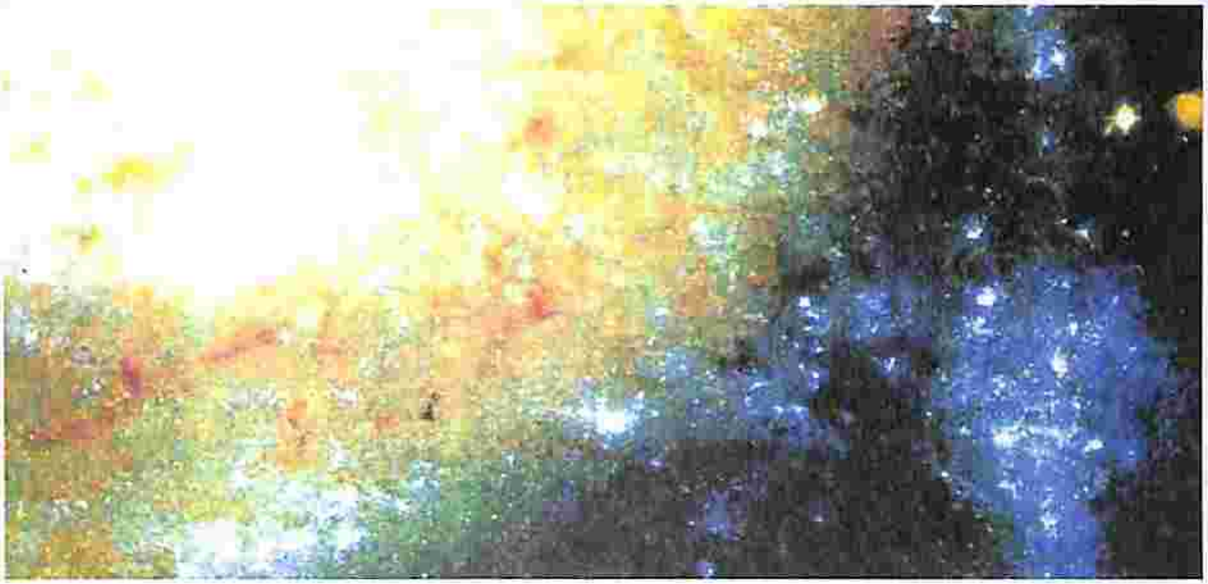
بہت سی کہکشاؤں کا کوما طرز کا جھنڈ جس کا خلائی ہبل دوربین کے ذریعہ مشاہدہ کیا گیا اور تصویر اتاری گئی۔



پھرکی نما کہکشاں ایم۔ 101 تصویر بذریعہ ہبل خلائی دوربین۔



کہکشاں این جی سی۔ 7742 پی آر سی 28-98 خلائی دوربین انسٹی ٹیوٹ کے ذریعہ اتاری گئی ایک تصویر۔



پھرکی کہکشاں ایم۔101 کے ایک حصہ کا دلکش منظر۔آپ بھی یہ منظر اپنی دوربین کے ذریعہ دیکھ سکتے ہیں۔(بہ شکریہ ناسا)

ایک کہکشاں میں اُبھرتے ہوئے نومولود ستاروں کا ایک دلکش منظر۔

سب سے بڑی کہکشائیں (Largest galaxies)

ہیئت دانوں نے نئی قسموں کی کہکشائیں دریافت کی ہیں۔ زیادہ مدھم والی حال تک نظر انداز کردی گئی تھیں۔ ان بھوت نما کہکشاؤں میں چند ہی ستارے موجود ہیں لیکن گیس بہت زیادہ ہے ان میں سے کچھ کا سائز دودھیہ کہکشاں سے کئی گُنا بڑا ہے۔

ترخیمی نما (Ellipticals)

تمام کہکشائیں آدھی سے زیادہ گیند نما ہیں جو کہ پُرانے ستاروں کا مجموعہ ہیں اور جن میں نہ تو پھرکی نما بازو یا قرص کی کوئی نشانی ہے۔ ترخیمی نما میں دھول اور گیس بہت ہی کم ہے اور نہ ہی ان میں کوئی ستارہ پیدا ہورہا ہے۔ وہ مادّہ میں بہت زیادہ مختلف ہیں۔ ترخیمی نما ہی سب سے چھوٹی اور سب سے بڑی ہیں۔ ترخیمی کو ای (E) کے ذریعہ نمبر کو بعد میں لاتے ہوئے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ای او(EO) کہکشائیں تقریباً چھلّہ نما ہوتی ہیں جبکہ ای۔7 (E-7) کہکشائیں چپٹی ترخیمی ہیں۔

ناہموار نما (Irregular)

کچھ کہکشاؤں کی درجہ بندی بحیثیت ترخیمی، پھرکی یا سلاخ نما پھرکی نہیں کی جاسکتی ہے۔ ناہموار کہکشائیں (قسم۔اول آر آر) کی عام شکل نہیں ہوتی ہے اور دھول و گیس ان میں بکثرت ہوتی ہیں۔ سحاب صغیر و کبیر جنوبی بادل یعنی دودھیہ کہکشاں کے دو ساتھی کہکشائیں ناہموار ہیں۔ کہکشاں ایم۔82 جس میں بہت ہی زیادہ مادّے والے ستارے ہیں پھٹ رہی ہیں۔ اس کی بھی درجہ بندی بحیثیت ایک ناہموار کے ہوئی ہے۔

پھرکی نما (Spiral)

آکاس گنگا کہکشاں کی طرح کہکشائیں شکل میں بالکل چرخ کی طرح پھرکی نما ہیں۔ ایک ترخیمی پُرانے ستاروں کی مرکزی چرخی ایک چپٹی قرص کے ذریعہ گھری ہوئی ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ پھرکی کے بازو موجود ہیں۔ بازوؤں میں نوجوان ستارے چمکدار سحابیہ گیس اور دھول بکثرت موجود ہیں۔ پھرکی کی کہکشائیں لفظ ایس۔اے، بی، سی، ڈی (s-a, b, c, d) حرفوں سے پیروی کرتے ہوئے کے ذریعے لکھی جاتی ہیں۔ ایس۔اے (s-a) کہکشائیں بڑا مرکزی چرخ رکھتی ہیں اور زخمی بازو کو اچھی طرح جکڑے ہوئے ہیں جبکہ ایس۔ڈی (s-d) کہکشائیں چھوٹا مرکزی چرخ رکھتی ہیں اور بہت ہی ڈھیلے بازو ہوتے ہیں۔ تقریباً ایک تہائی کہکشائیں پھرکی یا سلاخ نما پھرکی ہیں۔

پھرکی کے بازو (Spiral arms)

پھرکی کے بازو ٹھوس جرم نہیں ہو سکتے ہیں۔ اگر وہ بازو ہوتے تو بازو مرکز کی طرف چند گھماؤ میں کھینچے جاتے۔ اس کے بجائے ہیئت دانوں کا خیال ہے کہ کہکشاں کا گھماؤ نہ دکھائی دینے والی کثافتی لہر (density wave) پیدا کرتا ہے اور ایک ساتھ طاقت لگتی ہے۔ بگڑی ہوئی گیس کے بادل ختم ہو جاتے ہیں اور گرم چھوٹی عمر والے ستارے بناتے ہیں جو کہ بازوؤں کو چمکیلے بناتے ہیں۔

پہلو کی طرف سے پھرکی (Side on spiral)

پھرکی نما کہکشائیں چپٹی قرص کی طرح لگتی ہیں۔ جب ہم ان کو ایک کنارے کی طرف سے دیکھتے ہیں تو قرص ایک ننھی دودھیہ کہکشاں کے دونوں طرف ابھرے ہوئے مرکزی حصہ کی طرح دکھائی دیتی ہے۔ این جی سی۔891 میں دھول کی ایک گہری پٹی پس منظر میں ستاروں کے خلاف دکھائی دیتی ہے۔

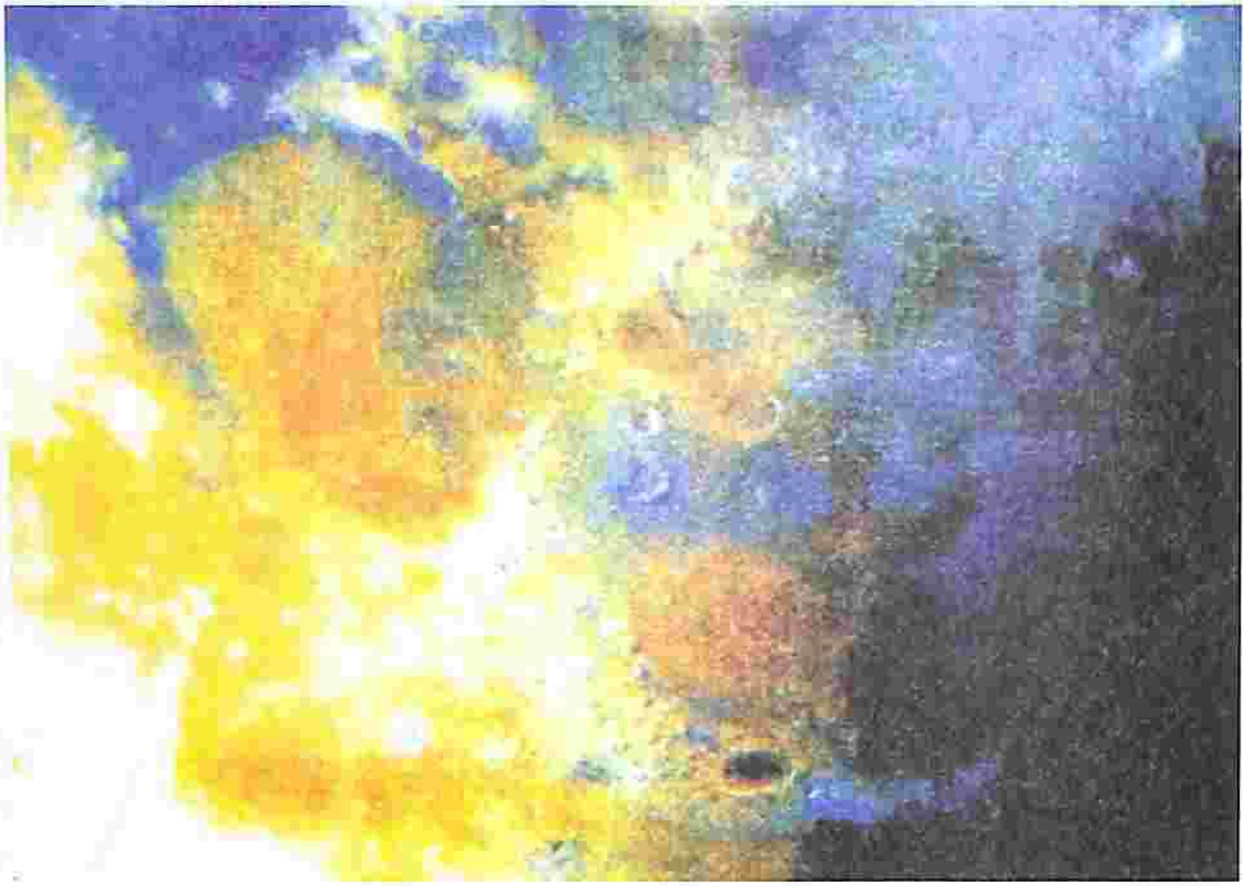
پھر کی کہکشاں ایم۔101 کے ایک حصہ کا ایک دلکش منظر۔

پھر کی کہکشاں ایم۔101 کا ایک دلکش منظر۔آپ بھی یہ منظر اپنی دوربین کے ذریعہ دیکھ سکتے ہیں۔

دودھیہ کہکشاں کی ایک تصویر جو کرۂ ارض کی سطح سے اتاری گئی تھی۔

دودھیہ کہکشاں کا رات کے وقت ایک حصہ کا ایک منظر۔

مکمل چاند کی ایک تصویر جو کُرۂ ارض کی سطح سے اتاری گئی تھی۔



مصنوعی رنگوں کے ذریعہ چاند کے ایک خطہ کی ہمارے کرۂ ارض سے اتاری گئی ایک تصویر۔

کہکشانی تاریخ (Galaxy History)

1- ایرانی ہیئت داں الصوفی نے 964ء کے شروع مراۃِ مُسلسلہ سحابیہ (Andromeda Nebula) دیکھا تھا۔

2- 1755 میں جرمن فلاسفر امینول کانٹ (1724-1804) نے تجویز پیش کی تھی کہ سحابیہ (Nebula) کائناتوں کے جزیرے ہیں۔

3- ولیم ہرشل نے 1802 میں 2,500 سحابیوں کا سروے مکمل کیا تھا لیکن آج تک ہیئت داں نہیں جانتے ہیں کہ وہ کیا ہیں۔

4- 1845 میں ولیم پارسنز ارل آف روز نے کچھ سحابیوں میں ڈھانچے دریافت کیے تھے۔

5- 1924 میں ایڈوین ہبل نے ثابت کیا کہ کچھ سحابیہ دودھیہ کہکشاں کے پار موجود ہیں اور وہ خود میں کہکشائیں ہیں۔

☆☆☆

باب دہم

پیر غائب (دہلی کی ایک انمول قدیمی فلکیاتی مشاہدہ گاہ)

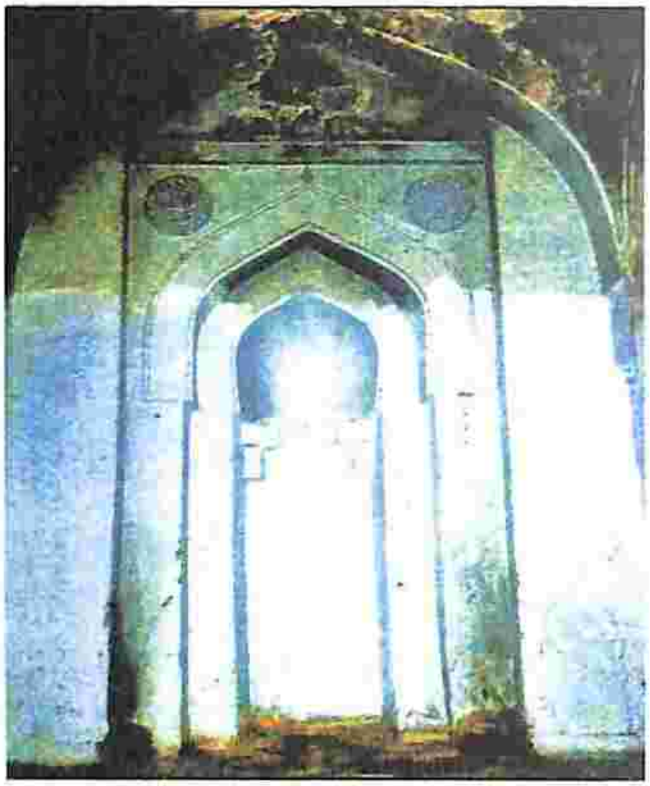
اگر آپ دہلی کے رہنے والے ہیں تو آپ ضرور باڑہ ہندو راؤ اسپتال کے قریب سے گزرے ہوں گے اور اس اسپتال کے احاطہ کے اندر ایک پتھریلی قدیمی تاریخی عمارت پر بھی نظر گئی ہوگی لیکن کبھی بھی آپ نے یہ غور کرنے کی جرأت نہیں کی ہوگی کہ یہ عمارت بھی چودھویں صدی میں ہندوستان کے سرمایہ کی سب سے پرانی فلکیاتی مشاہدہ گاہ تھی۔ ہندوستان کے بادشاہ فیروز شاہ تغلق کی دہلی میں بنائی ہوئی عمارت ''کشک جہاں نما'' یعنی شکارگاہ اور فلکیاتی مشاہدہ گاہ کے نام سے تھی۔ یہ عمارت اُس وقت دہلی کے جنگلوں میں پہاڑی علاقہ پر سب سے اونچی عمارت تھی۔ اس کے بالکل برابر میں ایک پانی کی باؤلی اور ایک سُرنگ جو آج بھی موجود ہے لیکن خستہ حالت میں ہے۔ بہت بعد میں اس عمارت کا نام ''پیر غائب'' اس لیے بدل گیا تھا کہ ایک پیر صاحب جن کا نام کوئی نہیں جانتا ہے اس عمارت میں چلّہ کرتے ہوئے غائب ہوگئے تھے۔ ظاہر ہے کہ اس کے بعد کسی نے بھی اس عمارت کی طرف دلچسپی سے نظر اُٹھا کر نہیں دیکھا۔ اس لیے اس عمارت کی حیثیت ایک معمولی عمارت کی رہی تھی لیکن ہندوستان کی 1857 کی جنگِ آزادی میں اس عمارت کا اہم رول تھا۔ اس عمارت کے آس پاس کا علاقہ جو کہ پُشتہ کہلاتا ہے 11 مئی سے آخیر جون تک ہندوستانی جاں باز سپاہیوں کے قبضہ میں رہا تھا اور ''باولی کی سرائے'' کی لڑائی میں برطانوی سپاہیوں نے تو شروع میں آس چھوڑ دی تھی لیکن بعد میں جنگی داؤں گھات کے لحاظ سے اس پر قبضہ کرنے میں کامیاب ہوگئے تھے اور اپنی رسدگاہ اس عمارت کے قریب بنا کر اس دیواری شہر کا محاصرہ کرلیا تھا۔ اس عمارت کے عقب میں جو گلی ہے اس پر دیواری شہر سے آسانی سے توپیں داغی جاتی تھیں۔ اس لیے برطانوی فوجیوں نے بعد میں اس کو ''موت کی وادی'' کا نام دیا تھا۔

برطانوی حکمرانوں نے "پیر غائب" عمارت کی شناخت ایک فلکیاتی مشاہدہ گاہ کے طور پر کی تھی۔ حقیقت میں یہ بھی ''گریٹ ٹریگنومیٹری سروے آف انڈیا'' کی مہم کا ایک بینارہ تھی۔ یہ سروے عظیم خطہ ارضی قصیر (Great Geodesic) مہم طوالبلدوالی قوس (Arc of Meridian) ہندوستان کے شمالی اور جنوبی توسیع کی نشاندہی کی مہم کے لیے برطانوی حکومت نے اٹھارھویں اور انیسویں صدی کے آخر میں چلائی تھی۔

اس عمارت کے ایک کمرہ کی چھت پر ایک خاص شناختی بیلن نما بینارہ کی شکل کا ایک ڈبہ ہے جو کہ اندر سے خالی ہے لیکن اس ڈبہ کی چھت پر بیچوں بیچ ایک سوراخ ہے جو کہ چھت کے بڑے سوراخ کے ٹھیک اوپر ہے اور اس سوراخ کے ذریعے کمرہ کا فرش صاف نظر آتا ہے اور اگر کمرہ کے فرش سے اوپر کی طرف دیکھا جائے تو آسمان نظر آتا ہے۔ یعنی کمرہ کی چھت کا سوراخ اور بیلن نما بینارہ کا سوراخ آسمان کی طرف ایک پن ہول کیمرہ (ثقبالہ) کا کام کرتا ہے۔

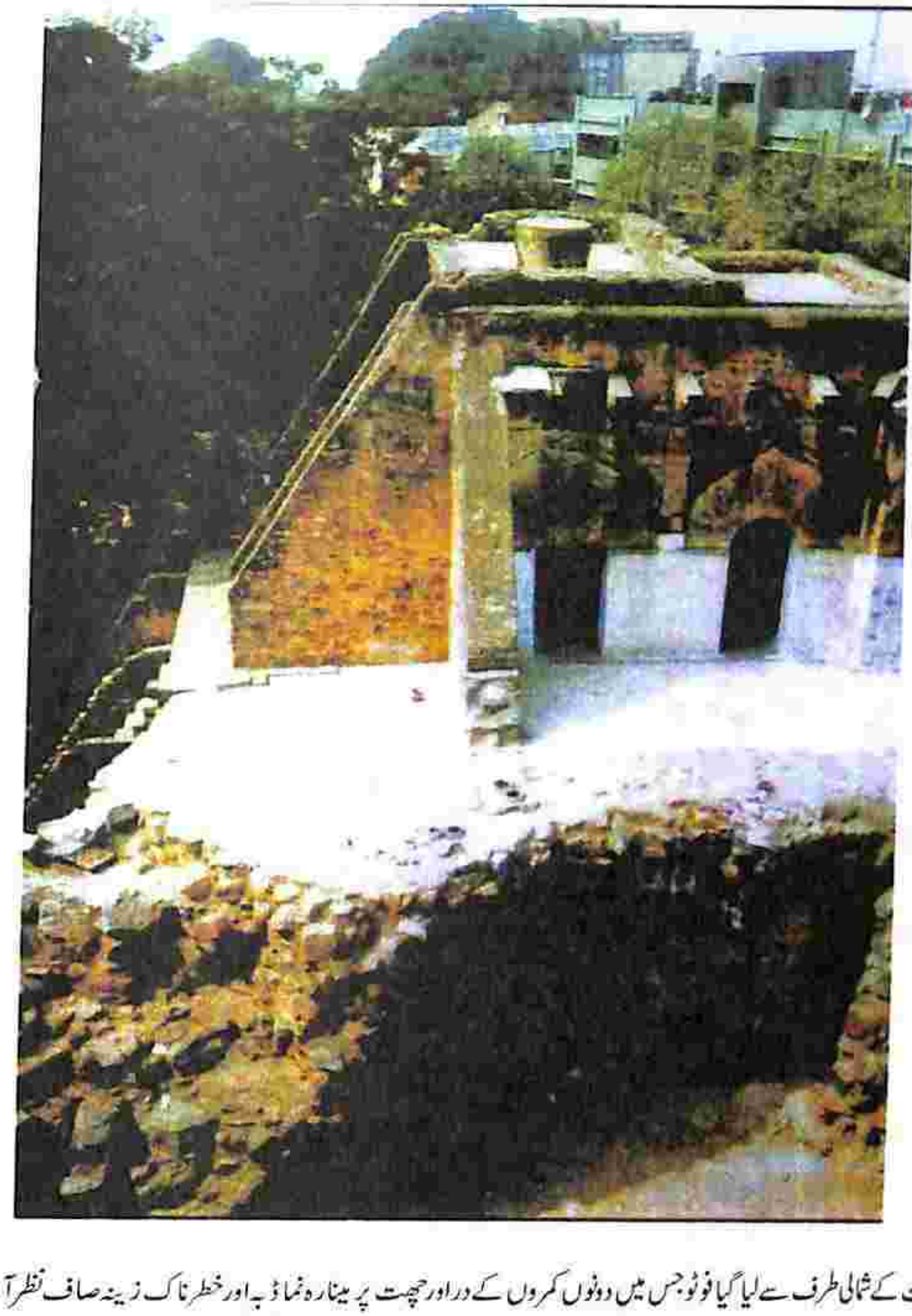
گشک جہاں نما عمارت کی چھت پر سے مصنف کے کیمرہ کے ذریعہ اتاری گئی ایک تصویر جہاں سے پوری دہلی کا نظارہ کیا جا سکتا ہے۔

کمرہ نمبر 2 کی چھت میں چھلہ نما سوراخ ٹھیک مینارہ کے سوراخ کے نیچے ہے یعنی یہاں فرش پر لیٹ کر
سورخ کے ذریعہ آسمانی اجرام جو ٹھیک ہمارے سر پر ہوں مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔



کمرہ نمبر 2 کی چھت میں چھلہ نما سوراخ کے ذریعہ آسمانی اجرام جو ٹھیک ہمارے سر پر ہوں رات کے وقت مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔

عمارت کے جنوب کا فوٹو جس سے پتہ لگتا ہے کہ عمارت کبھی عظیم تھی۔



عمارت کے شمالی طرف سے لیا گیا فوٹو جس میں دونوں کمروں کے دراور چھت پر مینارہ نما ڈبہ اور خطرناک زینہ صاف نظر آرہا ہے۔

نہرو تارہ منڈل, تین مورتی بھون, چانکیہ پوری, نئی دہلی کی ڈائرکٹر محترمہ ڈاکٹر این رتنا سری نے اس عمارت کے بینارہ کے متعلق مطالعہ کر کے اس بینارہ کی بہت سی فلکیاتی خوبیوں کا انکشاف کیا ہے۔ ان کے مطابق آج بھی یہ بینارہ فلکیاتی مشاہدوں کے لیے استعمال کے قابل ہے۔ بس صرف آرکلوجیکل محکمہ کی توجہ اس طرف درکار ہے۔ محترمہ ڈاکٹر این رتنا سری کے مطابق 1876 میں چھپی ایک کتاب ''دی آرکولوجی اینڈ مونومینٹل ریمینس آف دہلی'' جس کے منصف کار اسٹیفن تھے بیان کرتے ہیں کہ اس عمارت کی پہلی منزل کے فرش پر لیٹ کر اس کی چھت کے سوراخ اور اس بینارہ کے ڈبہ کے سوراخ کے ذریعہ آسمان میں گزرتے ہوئے ان ہی ستاروں کا بخوبی مشاہدہ کیا جا سکتا ہے جو ٹھیک ہمارے سر پر رات کے وقت آتے ہیں۔ باقی آسمانی اجرام کا مشاہدہ اس سے نہیں کیا جا سکتا ہے اور سورج تو کبھی بھی دہلی میں ہمارے سر پر نہیں ہوتا ہے جیسا کہ دہلی 28.5 درجہ خطِ سرطان کے شمال میں واقع ہے۔ ہاں البتہ چاند ہمیشہ خطِ سرطان کے جنوب میں واقع جگہوں پر ٹھیک سر پر آتا ہے لیکن 18 سالوں کے صرف چند مہینوں میں چاند دہلی میں ٹھیک سر پر ہوتا ہے۔ اس وقت اس مشاہدہ گاہ سے چاند کا صاف نظارہ کیا جا سکتا ہے۔ ان 18 سالوں کے عرصہ کو ''میجر لون اسٹینڈ اسٹل'' سال کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ چند ستارے بھی رات کے وقت ٹھیک سر پر ہوتے ہیں۔ سگنوس اور ہرکلس جھرمٹ کے چند ستارے بھی دہلی کی اس فلکیاتی مشاہدہ گاہ سے دیکھے جا سکتے ہیں کیونکہ وہ ٹھیک ہمارے سر پر ہوتے ہیں۔ فیروز شاہ تغلق کے دور میں ہیئت دانوں کے ذریعہ اس دہلی کی فلکیاتی مشاہدہ گاہ سے ان چند ستاروں کا مشاہدہ کیا جاتا رہا ہوگا اور اس بینارہ کے ڈبہ کے سوراخ پر آر پار باریک تار لگا کر پانی کی گھڑی کی اکٹھی ہوئی غلطیوں کو بھی ان کے ذریعہ ان دنوں ٹھیک کیا جاتا رہا ہوگا۔

ایسے اقتسابات موجود ہیں کہ اس عمارت کے بینارہ کا استعمال پانی کی گھڑیوں کے لیے بھی استعمال ہوتا تھا جو ایک گھنٹہ کا وقت بتاتی تھی۔ ہر گھنٹہ کے بعد پانی کا برتن دوبارہ بھرا جاتا تھا اور بینارہ کی اونچائی سے ایک گھنٹہ گزرنے کا اعلان کیا جاتا تھا اور دن کے وقت دھوپ گھڑی کے ذریعہ پانی کی گھڑی کی غلطی کی دن میں ایک مرتبہ تصحیح کی جاتی تھی۔ اس بیلن نما خالی ڈبہ کے ذریعہ بھی رات کے وقت پانی کی گھڑی کی غلطی ایک مرتبہ درست کی جاتی تھی جب کوئی خاص ستارہ ٹھیک سر کے اوپر ہوتا تھا۔ دن سے تعلق رکھنے والے ستاروں کی سالانہ حرکات اور دھوپ گھڑی کی مساوات کے پیچیدہ استعمال کی تمام چیزوں سے یہ سمجھا جاتا ہے کہ ہیئت داں فیروز شاہ تغلق کی ملازمت میں شامل ہوں گے۔ یہ بھی مشہور ہے کہ ہیئت داں جناب مہندرہ سوری جس نے اصطرلاب (ایک قدیم آلہ جس کے ذریعہ اجرام فلکی کی بلندی معلوم کی جاتی تھی) پر علمی مقالہ لکھا تھا۔ فیروز شاہ تغلق کے دربار میں کام کرتا تھا لیکن اس بات کا بھی انکشاف باقی ہے کہ آیا مہندرہ سوری یا دوسرے ہیئت داں نے ان دنوں اس عمارت کی چھت پر لگی بیلن نما خالی بینارہ ڈبہ کا استعمال کیا تھا یا نہیں لیکن یہ بات بھی دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ اس عمارت کی چھت پر لگی بیلن نما خالی بینارہ ڈبہ کی حیثیت سے ایک ''سمت الراس'' ٹیوب کے طور پر جس کا استعمال میجر لونر اسٹینڈ اسٹل سالوں میں چاند کی زیادہ سے زیادہ استعمال حرکت کا مطالعہ کرنے کے لیے کیا گیا تھا۔ ہر مہینہ چاند شمال جنوب رواں ہوتا ہوا کرۂ ارض کے گرد گھومتا ہوا اپنے ادوار میں سے گزرتا ہے۔ کرۂ ارض کا مدار سورج کے گرد اور چاند کا مدار کرۂ ارض کے گرد میں 5 درجہ کا فرق ہے۔ سورج زیادہ سے زیادہ 23.5 درجہ شمال سے جنوب کی طرف خطِ استوا سے گزرتا ہوا جاتا ہے جس کو ہم ''اُترائنا'' اور '' دکشنایا'' سورج کی حرکتیں کہتے ہیں۔ یہ زیادہ سے زیادہ شمال کی طرف اور جنوب کی طرف سورج کی حرکتیں بالکل سادی ہیں۔ موسم گرما اور موسم سرما کا دائرہ البروج (circular signs) ہوتا ہے۔ چاند کی شمالی اور جنوبی روانی زیادہ پیچیدہ ہیں۔ مائنر اسٹینڈ اسٹل سال وہ ہیں جو چاند کی روانی زیادہ سے زیادہ جنوب یا شمال کی طرف 5 درجہ 23.5 درجہ میں گھٹا دیا جاتا ہے یعنی 18.5 درجہ رہ جاتا ہے۔ میجر لونر اسٹینڈ اسٹل سال وہ ہیں جب چاند کی روانی زیادہ سے زیادہ شمال

جنوب کی طرف 5 درجہ 23.5 درجہ میں جمع کر دیا جاتا ہے یعنی 28.5 درجہ خطِ استوا کے شمال یا جنوب کی طرف ہوتا ہے۔ یہ میجر لونر اسٹینڈ اسٹل 18 سالوں میں ایک مرتبہ واقع ہوتا ہے جس کا مطلب یہ ہوا کہ 28.5 درجہ کے عرض البلد سے خطِ استوا کے شمال یا جنوب میں یہ اٹھارہ سالوں میں ایک مرتبہ واقع ہونے سے اس وقت چاند ہمارے بالکل سر پر ہونے کا امکان ہوتا ہے۔ دہلی اُن جائے وقوع میں سے ایسے عرض البلد پر واقع ہے جس کے ذریعہ میجر لونر اسٹینڈ اسٹل سالوں میں چاند کو بالکل سر پر ہونے کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ یہ ممکن ہے کہ پیر غائب عمارت کی سمت الراس ٹیوب کے ذریعہ چاند کی حالتوں میں معمولی فرق کا میجر لونر اسٹینڈ اسٹل سالوں میں مشاہدہ کرنے کے لیے استعمال کی گئی ہوتا کہ چاند کے مداری عنصروں کو خالص کیا جا سکے۔ اس میں مزید ایک بات یہ بھی سامنے آئی ہے کہ جب سمت الراس ٹیوب کو فرش سے دیکھا جاتا ہے تو وہ زمین سے آسمان کی طرف 0.5 درجہ کا زاویہ بھی بناتی ہے جو کہ چاند کا زاویائی نصف قطر ہے۔

محترمہ ڈاکٹر رتنا سری کے مطابق ابھی بھی اس سمت الراس ٹیوب کا مزید مطالعہ درکار ہے تاکہ اس کی تمام خصوصیات اور اس کا مزید استعمال جو چودھویں صدی کے عرصہ میں ہوا تھا معلوم ہو سکے۔ ان کے مطابق آج بھی یہ ڈبہ نما مینارہ فلکیاتی مشاہدوں کے لیے استعمال کے قابل ہے۔ بس صرف آرکولوجیکل محکمہ اور ہندوستانی ہیئت دانوں کی توجہ درکار ہے۔ تبھی یہ ہی عمارت جو ویران پڑی ہے دہلی کی شان جنتر منتر عمارت کی طرح ٹورزم کے لیے بھی مشہور ہو سکتی ہے۔ ظاہر ہے کہ آج کے سائنسی دور میں اور خاص طور پر خلائی دوڑ میں یہ عمارت بھی ایک قومی سرمایہ ہے۔

☆☆☆

عمارت کے مغرب کا مصنف کے کیمرہ کے ذریعہ لیا گیا ایک فوٹو جس میں دائیں جانب اوپر کمروں میں جانے کا راستہ ہے۔

مصنف انیس الحسن صدیقی ,شری رام اسکول ,گڑگاؤں کے طلبا و طالبات کو" گرہن کیا ہے؟" لیکچر دیتے ہوئے۔

حوالہ جات

1- انٹرنیٹ ویب سائٹ:http:www.isro.org

2- اسٹرانامی ٹوڈے بذریعہ چیسن میکبلن

3- اسپیس انسائیکلوپیڈیا بذریعہ گو پر اینڈ ناٹجل ہین بیسٹ

4- اسٹرانامی فار آل ایجس بذریعہ فلپ ہیر نگٹن اینڈ ایڈورڈ پاسگوزی (سیکنڈ ایڈیشن)

5- ٹولز آف اسٹرانامی بذریعہ بمن باسو، وگیان پراسر، نئی دہلی۔

6- دی فائر فلائی اسپیس انسائیکلوپیڈیا بذریعہ ہیتھر گو پر اینڈ ناٹجل ہین بیسٹ۔

7- قاموس الاصلاحات بذریع شیخ منہاج الدین (ایم ایس سی) سابق پروفیسر طبیعیات اسلامیہ کالج پشاور۔

8- ایسٹرو آئڈز بذریعہ سانتھا بونر

9- اسٹرونامی ان انڈیا بذریعہ جے۔سی۔بھٹا چاریہ

10- اباؤٹ ٹائم بذریعہ بال پھونڈ کے

11- اسٹرونامی میگزین (ماہانہ)

12- یونیورس میگزین (ماہانہ)

13- آنسرز ٹو آل یور کیوسچنز (ٹوٹل سولر اکلپس) بذریعہ نریند کے۔سہگل

14- کومیٹس بذریعہ سانتھا بونر

15- سیلسٹیل ہائڈ اینڈ سیک (دی گیم آف اکلپس) بذریعہ ژ و پامار اگھون

16- کاسمک وسٹاز (اے پاپولر ہسٹری آف اسٹرونامی) بذریعہ بمن باسو

17- کاسموز بذریعہ کارل سگن

18- اکلپس ان انڈین اسٹرونامی بذریعہ ڈاکٹر ایس بالا چندرا راؤ اینڈ ڈاکٹر پدماجا وینو گوپال

19- آئز آن دی اسکائی (دی اسٹوری آف ٹیلسکوپ) بذریعہ بمن ناتھ

20- فائنڈ دی کانسٹی لیشنز بذریعہ ایچ۔اے۔رے

☆☆☆

تصویری عنوانات

1- نیلے بادل کا ایک دلکش منظر۔
2- نیلے بادل کا دوسرا دلکش منظر۔
3- نیلے بادل کا تیسرا دلکش منظر۔
4- نیلے بادل کا چوتھا دلکش منظر۔
5- 50,000 نجمی اکائی کے درمیان کُوآئی پر بیلٹ اوراُورٹ کلاؤڈ یعنی 1.6 نوری سال آر پار۔
6- 14 مارچ 1986 میں ہیلی دُمدار سیارہ کی اُتاری گئی تصویر۔
7- دُمدار سیارہ سورج کے نزدیکی حالت میں اس کے تینوں حصے (1) نیوکلس (2) کوما (3) دُم
8- دُمدار سیارہ ہیلی کا بیضاوی مدار جس کا مشاہدہ ہمارے کُرۂ ارض سے 1910 میں ہوا تھا اور مستقبل میں 2061 میں اُمید کی جارہی ہے۔
9- دُمدار سیارہ کے کوما کی چوڑائی پچاس ہزار کلومیٹر سے ایک لاکھ میٹر پائی گئی ہے۔
10- بہت ہی زیادہ عرصہ میں دیکھائی دینے والے دُمدار سیارہ کا بیضاوی مدار۔
11- پی ایس ایل وی۔ہفتم لانچ وہیکل بمع راکٹوں اور چاروں سیارچوں کے ساتھ اپنے لانچ پیڈ پر مقام ستیش دھون اسپیس سینٹر سری ہری کوٹا سے خلا میں جانے سے پہلے کی تصویر۔
12- پی ایس ایل وی۔ہفتم لانچ وہیکل 10 جنوری 2007 بوقت ساڑھے نو بجے خلا میں اُڑان بھرتے وقت کی تصویر۔
13- ایس آر ای۔اول کو سری ہری کوٹا کے ساحل کی طرف لاتے ہوئی کی ایک تصویر۔
14- سری ہری کوٹا کے ساحل پر لے جانے سے پہلے ایس آر ای۔اول کی تصویر۔
15- خلیج بنگال میں سری ہری کوٹا ساحل کے مشرق میں 140 کلومیٹر دور 22 جنوری 2007 ایس آر ای۔اول پیرا کی سسٹم کے ذریعہ اُترتے وقت کی تصویر۔
16- ایس آر ای۔اول ہندوستانی مصنوعی سیارچہ۔
17- انڈونیشیا کا مائیکرو سیارچہ لین ٹیوب سیٹ،
18- ایس آر ای۔اول سیارچہ لانچ وہیکل میں پیوست ہونے سے پہلے۔

19- کارٹوسیٹ۔دوئم سیارچہ ترتیبی دور سے گزرتے ہوئے۔

20- لال بونہ ستارہ گلیسی۔581 کی دوربین کے ذریعہ پہلی تصویر جس کے بعد مزید آلوں کے ذریعہ صحیح کی گئی تھی۔

21- پروفیسر مائکل جینوا مشاہدہ گاہ میں اخباری نمائندوں کو گلیسی۔581 کی دریافت پر بیان دیتے ہوئے۔

22- عظیم کرۂ ارض کی تصویر لال بونہ ستارہ گلیسی۔581 کے ساتھ۔

23- عظیم کرۂ ارض اپنے پڑوسی سیاروں کے ساتھ لال بونہ ستارہ گلیسی۔581 کے ساتھ۔

24- دوربین کے ذریعہ اتاری گئی دوسری تصویر جس میں لال بونہ ستارہ اپنے رہائشی سیارہ عظیم اور پڑوسی سیاروں کے ساتھ۔

25- سیارہ مریخ کے قطب شمالی کا نقشہ جس کی بنیاد ہائیڈروجن عنصر میں گاما شعاعیں تھیں۔ خاص طور پر زیادہ تعداد کے برف والے علاقے پانی کی شکل میں اودے اور نیلے رنگ سے دکھائے گئے ہیں اور کم برف والے علاقے لال رنگ سے دکھائے گئے ہیں۔

26- فینیکس مارس لینڈر کے اُترنے کا مقام تقریباً 68 درجہ شمالی عرض البلد پر جو ان مقاموں سے کافی دور ہے جہاں سابقہ خلائی مشینیں سیارہ مریخ پر اُتری تھیں۔

27- سیارہ مریخ کے گرد خلا میں اور بیٹر (Orbiter) کا راستہ جہاں سے وہ سیارہ مریخ پر اترنے والے لینڈرس کے آنکڑے اور تصویریں حاصل کرتا رہتا ہے۔

28- 4 اگست 2007 بوقت 5 بجکر 26 منٹ اور 34 سیکنڈ امریکہ کے مشرقی وقت کے مطابق ڈیلٹا راکٹ فینیکس خلائی مشین کو لانچ پیڈ کامپلیکس کیناورل ایرفورس اسٹیشن فلوریڈا سے اُٹھاتے ہوئے۔

29- ناسا کی فینیکس مارس لینڈر کا سیارہ مریخ پر اترنے کا وہ مقام دکھایا گیا ہے جہاں اس کا 25 مئی 2008 کو اترنے کا پروگرام تھا۔

30- مریخی قطب سہ رخی تصویر جو مارس اور بٹر نے لیزر الٹا ئیم مولا (Mola) کے ذریعہ اتاری گئی تھی۔

31- 4 جون 2008 کو ناسا کی فینیکس مارس لینڈر سیارہ مریخ پر اترنے کے بعد کی تصویر جب مریخ کی سطح کے نمونے حاصل کرنے کے لیے بالکل تیار ہے اور اس سے پہلے یہ مشین نمونے حاصل کرنے کی دو مشقیں بھی کر چکی ہے۔

32- پی ایس ایل وی۔سی۔دوم خلائی گاڑی اپنے لانچ پیڈ سے اُٹھتے ہوئے۔

33- پی ایس ایل وی۔سی۔دوئم خلائی گاڑی کے چوتھے حصہ کا ایک منظر۔

34- ٹیرین میپنگ اسٹیریو کیمرہ (ٹی ایم سی)۔

35- ہائپر اسپیکٹرل امیجنگ کیمرہ۔

36- چندریان۔اول ایکسرے اسپیکٹر ومیٹری آئی ایکس ایس (CIXS)۔

37- نیر انفرا ریڈ اسپیکٹرومیٹرس۔دوم (SIR-2)۔

38- سب کی وی ایٹم ریفلیکٹنگ انالائزر (SARA)۔

39- ہائی انرجی ایکسرے اسپیکٹرومیٹر (HEX)۔

40- سورج کے ڈوبتے وقت پہلے پیلا رنگ پھر ہلکا ہرا اور پیلا اور پھر بہت ہی کم وقفہ کے لیے ہرا رنگ دکھائی دیتا ہے۔

41- آسمان میں بارش کے بعد مطلع کھلنے پر قوسِ قزح کا ایک منظر۔
42- غروب آفتاب کا ایک دلکش منظر۔
43- آسمان میں بادلوں کے مختلف رنگ۔
44- (ایم۔82 این جی سی 3034) متحرک کہکشاں جس کی تصویر خلائی دوربین کے ذریعہ اتاری گئی۔ (تصویر: بشکریہ ناسا اور ایسا)
45- بہت سی کہکشاؤں کا کوماطرز کا جھنڈ جس کا خلائی ہبل دوربین کے ذریعہ مشاہدہ کیا گیا اور تصویر اتاری گئی۔
46- پھرکی نما کہکشاں ایم۔101 تصویر بذریعہ ہبل خلائی دوربین۔
47- کہکشاں این جی سی۔7742 پی آر سی 28-98 خلائی دوربین انسٹی ٹیوٹ کے ذریعہ اتاری گئی ایک تصویر۔
48- پھرکی کہکشاں ایم۔101 کے ایک حصہ کا دلکش منظر۔ آپ بھی یہ منظر اپنی دوربین کے ذریعہ دیکھ سکتے ہیں۔ (بہ شکریہ ناسا)
49- ایک کہکشاں میں اُبھرتے ہوئے نومولود ستاروں کا ایک دلکش منظر۔
50- پھرکی کہکشاں ایم۔101 کے ایک حصہ کا ایک دلکش منظر۔
51- پھرکی کہکشاں ایم۔101 کا ایک دلکش منظر۔ آپ بھی یہ منظر اپنی دوربین کے ذریعہ دیکھ سکتے ہیں۔
52- دودھیہ کہکشاں کی ایک تصویر جو کرۂ ارض کی سطح سے اتاری گئی تھی۔
53- دودھیہ کہکشاں کا رات کے وقت ایک حصہ کا ایک منظر۔
54- مکمل چاند کی ایک تصویر جو کرۂ ارض کی سطح سے اتاری گئی تھی۔
55- مصنوعی رنگوں کے ذریعہ چاند کے ایک خطہ کی ہمارے کرۂ ارض سے اتاری گئی ایک تصویر۔
56- کشک جہاں نما عمارت کی چھت پر سے مصنف کے کیمرہ کے ذریعہ اتاری گئی ایک تصویر جہاں سے پوری دہلی کا نظارہ کیا جا سکتا ہے۔
57- کمرہ نمبر 2 کی چھت میں چھلہ نما سوراخ ٹھیک مینارہ کے سوراخ کے نیچے ہے یعنی یہاں فرش پر لیٹ کر سوراخ کے ذریعہ آسمانی اجرام جو ٹھیک ہمارے سر پر ہوں مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔
58- کمرہ نمبر 2 کی چھت میں چھلہ نما سوراخ کے ذریعہ آسمانی اجرام جو ٹھیک ہمارے سر پر ہوں رات کے وقت مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔
59- عمارت کے جنوب کا فوٹو جس سے پتہ لگتا ہے کہ عمارت کبھی عظیم تھی۔
60- عمارت کے شمالی طرف سے لیا گیا فوٹو جس میں دونوں کمروں کے در اور چھت پر مینارہ نما ڈبہ اور خطرناک زینہ صاف نظر آ رہا ہے۔
61- عمارت کے مغرب کا مصنف کے کیمرہ کے ذریعہ لیا گیا ایک فوٹو جس میں دائیں جانب اوپر کمروں میں جانے کا راستہ۔
62- مصنف انیس الحسن صدیقی, شری رام اسکول, گڑگاؤں کے طلبا و طالبات کو " گرہن کیا ہے؟" لیکچر دیتے ہوئے۔

☆☆☆