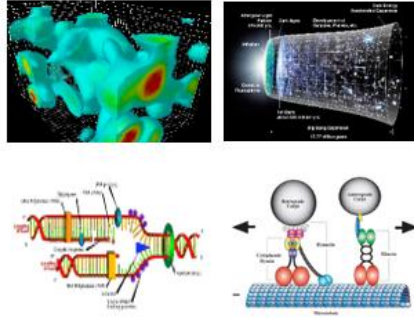




الہی پیدائش

فلکیات اور حیاتیات کے ذریعے تخلیق کی تلاش



ٹونگچن کم، پی ایچ ڈی۔

میں روح القدس کا تہ دل سے شکریہ ادا کرنا چاہوں گا کہ انہوں نے اس کتاب کی تحریر
!کے دوران میری حوصلہ افزائی اور رہنمائی کی

مشمولات

تعارف.....	7
1. کائنات کی تخلیق.....	9
ڈھانچہ Hierarchical ایک یو کائنات کا.....	9
i. سولر ایس سسٹم.....	9
ii. تاریکی نظام.....	10
iii. ہماری کہکشاں (آکاشگنگا).....	12
iv. اپر کلسترز S کہکشاں، کہکشاؤں کی سی چمک، اور.....	12
ب کائنات کی تخلیق.....	14
i. فلکیات میں کائنات کی تخلیق.....	14
ii. کائنات کی تقدیر (بگ بینگ دوبارہ؟).....	17
iii. بائبل میں کائنات کی تخلیق.....	21
c. سب سے پہلے کس کو پیدا کیا گیا، زمین یا سورج؟.....	23
d. کیا زمین 6000 سال کی عمر کی ہے؟.....	26
i. پیدائش میں دن.....	29
ii. وقت کا خالق.....	31
e. دی فائن ٹیونڈ کائنات.....	33
2. خدا کا شاہکار، زمین.....	38
a. فاصلہ D سورج سے دائیں.....	38

39	Axial Tilt.....ب دائیں
40	Orbital Periods اور Rotation دائیں c.....
42	d.....دائیں سائز
44	e Magnetosphere.....کا وجود
45	f.....غیر معمولی طور پر بڑے چاند کا وجود
47	جی مشتری کا وجود، زمین کا محافظ
49	h.....پی لیٹ ٹی ایکٹونکس کا وجود
52	i.....سورج کا صحیح سائز
55	جے کہکشاں کے مرکز سے صحیح فاصلہ
59	تخلیق یا ارتقاء؟ 3.
59	a Life.....کی اصلیت
59	i.....امینو اے سیڈز کی تشکیل
62	ii.....آر این اے کی تشکیل
67	پروٹینز کی تشکیل ii میں
69	v.....ڈی این اے کی تشکیل v میں
72	v.....خلیوں کی تشکیل
74	vi.....یوکر یاٹک سیلز کی تشکیل
76	vii.....آرگنیل لوکلایزیشن

.....میں سیل تقریق vii	81
.....ٹشوز اور اعضاء کی تشکیل ix	83
.....ایم الٹی سیلولر آرگنزم کی تشکیل x	85
.....ب کیا ارتقاء زندگی کی اصل کی وضاحت کر سکتا ہے؟	86
.....ڈارون کی تھیوری: تھیوری آف ای ارتقاء یا جینیاتی موافقت کا نظریہ؟ c	89
.....E volue from the Apes؟ کیا ہم نے؟ d	97
.....ذہن ڈیزائن e	99
.....پیچیدگی C متعین i S	100
.....پیچیدگی C ناقابل واپسی ii	102
.....ذہن ڈیزائن کے بارے میں قابل ذکر کتابیں- iii	106
.....پارٹیکل فزکس اور تخلیق f	108
.....جی غیر ملکی اور تخلیق	111
.....جانداروں اور تخلیق میں جبلت h	116
.....میسن مکھیوں کے گھونسلے کی عمارت i	116
.....کے گھونسلے کی عمارت ii Weaverbirds	119
.....نوٹیس شیل کی تشکیل iii	120
.....فطرت اور تخلیق میں ریاضی i	122
.....انجیل کی دعوت 4.	129

اعترافات.....	134
Image Credit	135
References	137
About the Author	143

تعارف

سائنس دان جو نظریہ ارتقاء کی وکالت کرتے ہیں اکثر تخلیقیت کو تجرباتی حمایت اور سائنسی سختی کا فقدان سمجھتے ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ تخلیقیت کو سائنس کے نصاب میں شامل نہیں کیا جانا چاہیے، کیونکہ یہ زمین پر زندگی کے تنوع اور پیچیدگی کے لیے سائنسی طور پر ثابت شدہ وضاحت پیش کرنے میں ناکام ہے۔

دوسری طرف، ارتقائی نظریہ خلاء اور جواب طلب سوالات پر مشتمل ہے، خاص طور پر زندگی کی ابتدا اور حیاتیاتی نظام کی پیچیدگی سے متعلق۔ جانداروں میں پائے جانے والے پیچیدہ ڈھانچے اور افعال کی وضاحت کے لیے قدرتی انتخاب اور تغیرات ناکافی ہیں۔ مزید برآں، ارتقائی نظریہ صرف موجودہ جانداروں پر لاگو ہوتا ہے اور زندگی کی ابتدا پر توجہ نہیں دیتا۔ مزید برآں، یہ مفروضوں اور قیاس آرائیوں پر بہت زیادہ انحصار کرتا ہے، اس طرح زندگی کے تنوع کی ایک جامع وضاحت کے طور پر اس کی صداقت کو چیلنج کرتا ہے۔

یہ کتاب کائنات کی تخلیق، زمین کی انفرادیت اور زندگی کی ابتدا پر بحث کرتے ہوئے تخلیق اور ارتقاء کے درمیان بحث کو دریافت کرنے کے لیے لکھی گئی ہے۔

پہلے حصے میں، ہم کائنات کی درجہ بندی کی ساخت کا تعارف کرائیں گے اور کائنات کی تخلیق پر بحث کریں گے جیسا کہ فلکیاتی مشاہدات سے ظاہر ہوتا ہے۔ اس کے بعد، ہم جانچیں گے کہ آیا بائبل میں بیان کردہ کائنات کی تخلیق فلکیاتی نتائج سے مطابقت رکھتی ہے یا زمین کی عمر 6,000 سال ہے، اور کائنات کی عمدہ نوعیت کو قریب سے دیکھیں گے۔

دوسرا حصہ زمین کے بارے میں دس حیرت انگیز حقائق پیش کرتا ہے، زندگی کو سہارا دینے کے لیے اس کی منفرد موزونیت پر زور دیتا ہے اور بامقصد ڈیزائن کے ثبوت کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

تیسرے حصے میں، زندگی کی ابتدا کی کھوج کی گئی ہے، جو روایتی ارتقائی نظریات کو چیلنج کرتی ہے اور حیاتیاتی نظام کی پیچیدگی کو الہی تخلیق کے ثبوت کے طور پر اجاگر کرتی ہے۔ 'ڈارون کے نظریہ ارتقاء' کی اصطلاح کی مناسبت کا جائزہ لیا جاتا ہے، اس کے بعد اس بات کی تحقیقات کی جاتی ہیں کہ آیا انسان بندروں سے ارتقاء پذیر ہوئے ہیں۔ مزید برآں، ذہین ڈیزائن کا تصور متعارف کرایا جاتا ہے، اور تخلیقیت کو ذرہ طبیعیات پر بحث کے ذریعے دریافت کیا جاتا ہے، ماورائے زمین زندگی کا وجود، جانوروں کی جبلتیں، اور فطرت میں پائی جانے والی ریاضی۔

کتاب ایمان کی دلی دعوت کے ساتھ اختتام پذیر ہوتی ہے، قارئین کو اپنے روحانی سفر پر غور کرنے اور یقین کی تبدیلی کی طاقت پر غور کرنے کی ترغیب دیتی ہے۔ یہ انجیل کا تعارف کراتی ہے اور ایمان کو قبول کرنے کے طریقے کے بارے میں عملی رہنمائی فراہم کرتا ہے، بشمول ابدی زندگی کو سمجھنے اور حاصل کرنے کے اقدامات، خدا کے ساتھ گہرا تعلق تلاش کرنے والوں کے لیے امید اور یقین دہانی کی پیشکش۔

مجھے امید ہے کہ یہ کتاب تخلیق کے بارے میں تجدید علم فراہم کرے گی، کائنات میں بننے ہوئے پیچیدہ ڈیزائن اور مقصد کے بارے میں آپ کی سمجھ کو گہرا کرے گی، اور خدا کے

بے پایاں فضل، حکمت اور قدرت پر غور کرنے کا موقع فراہم کرے گی، الہی خالق، جو ہر چیز کو برقرار رکھتا ہے اور ہمیں دعوت دیتا ہے کہ اس کی تخلیق پر تعجب کریں۔

ڈونگچن کم (cyberspacedckim@gmail.com)

کائنات کی تخلیق 1.

بچپن میں، آپ کو دیہی علاقوں یا پہاڑوں کی اونچائی میں کیمپنگ میں گزاری گئی راتیں یاد ہوں گی، اوپر کے وسیع و عریض میدان میں چمکتے ہوئے ان گنت ستاروں کو دیکھنا، یا تاریک آسمان پر خوبصورتی سے چمکتے ہوئے ستاروں کو دیکھ کر حیرت زدہ ہونا۔ اس طرح کے تجربات اکثر ہمیں حیرت اور حیرت سے بھر دیتے ہیں، کائنات کی بے پناہ خوبصورتی اور پیمانے کے لیے ایک گہری تعریف۔ ان لمحات میں، آپ نے کائنات سے گہرا تعلق محسوس کیا ہوگا، اس کے ساتھ اس کے اندر اپنی جگہ کے بارے میں عاجزی کا احساس بھی ہوگا۔ آپ کے ذہن میں سوالات ابھرے ہوں گے: آسمان پر کتنے ستارے ہیں؟ کیا ہماری دنیا سے باہر بھی زندگی ہو سکتی ہے؟ کائنات کی ابتدا کیسے ہوئی اور یہ کیسے ختم ہو سکتی ہے؟ یہ سب کس نے بنایا؟ رات کے آسمان کی دلکش خوبصورتی اور پراسرار نوعیت تجسس کو جنم دیتی ہے، جو کائنات کی ابتدا اور اس کے اندر ہمارے مقصد پر غور و فکر کی دعوت دیتی ہے۔ سحر کے یہ لمحات ایک لازوال نقوش چھوڑتے ہیں، جو ہمیں زندگی کے سب سے بڑے رازوں کے جواب تلاش کرنے کی ترغیب دیتے ہیں۔

اس باب میں، ہم فلکیاتی اور بائبل دونوں زاویوں سے کائنات کی ابتداء کو تلاش کریں گے۔ ہم ان دونوں نقطہ نظر کا موازنہ کر کے پیدائش میں تخلیق کے ریکارڈ کے لیے سائنسی مدد فراہم کریں گے۔ مزید برآں، ہم اس بات کا جائزہ لیں گے کہ سب سے پہلے کون سی تخلیق ہوئی، زمین یا سورج، آیا زمین 6000 سال پرانی ہے، اور ایک تصور ٹھیک ٹیونڈ کائنات

ڈھانچہ Hierarchical ایک ہو کائنات کا

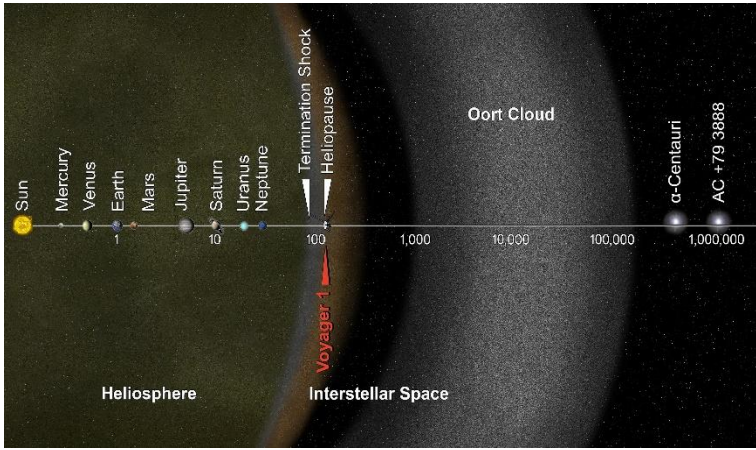
کائنات کی ابتدا پر بحث کرنے کے لیے، آئیے پہلے اس کی درجہ بندی کی ساخت کو تلاش بیرونی کہکشاؤں کی طرف، Galaxy، کریں۔ ہم اپنے نظام شمسی سے شروع کریں گے اور بڑھیں گے۔ کہکشاں کے جھرمٹ، سپر کلسٹرز، اور سپر کلسٹر کمپلیکس۔

سولر ایس سسٹم i

نظام شمسی ایک ستارے پر مشتمل ہے جسے سورج کہا جاتا ہے، آٹھ سیارے اس کے گرد گردش کر رہے ہیں، مریخ اور مشتری کے درمیان کشودرگرہ کی پٹی، کوئپر بیلٹ، اور سب سے باہر کارکن، اورٹ کلاؤڈ ہے۔ ستارے کی تعریف جوہری فیوژن سے چلنے والے خود برائٹ آسمانی جسم کے طور پر کی گئی ہے، جبکہ سیارہ ایک آسمانی جسم ہے جو ستارے سے روشنی کو منعکس کرتا ہے۔

زمین سورج سے تیسرا سیارہ ہے۔ زمین سے چاند کا فاصلہ 384,000 کلومیٹر ہے، ہوائی جہاز کے ذریعے 1000 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے 16 دن لگتے ہیں۔ زمین سے سورج

جس میں ہوائی جہاز کے (AU) کا فاصلہ تقریباً 150 ملین کلومیٹر ہے، یا ایک فلکیاتی اکائی ہے، AU ہے، کوپر بیلٹ 30 سے 50 AU ذریعے 17 سال لگیں گے۔ نیپچون کا فاصلہ 30 ہے۔ روشنی کی رفتار سے، زمین سے سورج AU اور اورٹ کلاؤڈ 2,000 سے 200,000 تک سفر کرنے میں 8.3 منٹ، نیپچون تک 4 گھنٹے، اور اورٹ کلاؤڈ کے اندرونی کنارے تک پہنچنے میں 9.5 ماہ (0.79 نوری سال) لگیں گے۔ ہوائی جہاز کے ذریعے، اس میں تقریباً 850,000 سال لگیں گے۔



تصویر 1.1۔ ایس شمسی نظام بشمول کوپر بیلٹ اور اورٹ کلاؤڈ

دومکیت کو مختصر مدت اور طویل مدتی دومکیت کے طور پر درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔ کوپر بیلٹ مختصر مدت کے دومکیتوں کا ذریعہ ہے، اور اورٹ کلاؤڈ طویل مدتی دومکیتوں کا ذریعہ ہے۔ ان کی ابتدا کی وجہ سے، دومکیت کے مدار بہت زیادہ بیضوی ہوتے ہیں جن میں بڑے سنگیات ہوتے ہیں۔ سورج کا حجم زمین سے 109 گنا ہے، اس کی کمیت 333,000 گنا ہے، اور اس کی گردش کا دورانیہ تقریباً 25 دن ہے۔

تاریکی نظام ii

اورٹ کلاؤڈ سے نکلنے پر، آپ ستاروں کے دائرے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ زمین سے ہے، جو سورج کے حجم کا 14%، اس کی کمیت کا Proxima Centauri قریب ترین ستارہ

اور تقریباً 4.2 نوری سال دور ہے۔ وہاں ہوائی جہاز سے سفر کرنا تقریباً 4.6 ملین سال، 12% لگیں گے۔

اگر آپ رات کے آسمان میں چمکتے ہوئے ستاروں کو قریب سے دیکھیں گے تو آپ دیکھیں گے کہ ان کے مختلف رنگ ہیں۔ ستارے کارنگ اس کی سطح کے درجہ حرارت پر منحصر ہوتا ہے: ٹھنڈے ستارے سرخی مائل دکھائی دیتے ہیں، جبکہ گرم ستارے سفید ہوئے α Sirius سرخ ہے، سورج پیلا ہے، اور Betelgeuse (α Ori) ہیں۔ مثال کے طور پر رات کے آسمان کا سب سے روشن ستارہ، نیلا سفید ہے۔ (CMA)



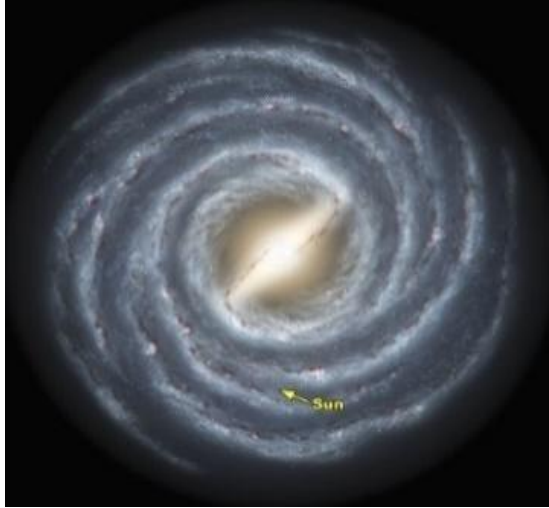
تصویر 2.1 ستارے مختلف رنگوں کی نمائش کرتے ہیں۔

ستارے کا ماس اس کی جوہری فیوژن کی شرح کا تعین کرتا ہے، جو بدلے میں اس کی روشنی اور عمر کو کنٹرول کرتا ہے۔ زیادہ بڑے ستارے اپنا ایندھن کم بڑے ستاروں سے زیادہ تیزی سے استعمال کرتے ہیں۔ ستارے سفید ہونے، نیوٹران ستارے یا بلیک ہولز کے طور پر اپنی زندگی کا خاتمہ کرتے ہیں۔ 1.4 سے کم شمسی کمیت والے ستارے سفید ہونے بن جاتے ہیں، جن کا بنیادی ماس 1.4 سے 3 کے درمیان ہوتا ہے وہ نیوٹران ستارے بن جاتے ہیں اور سپرنووا کے طور پر پھٹ جاتے ہیں، اور جن کا بنیادی حجم 3 سے زیادہ شمسی ماس ہوتا ہے وہ نیوٹران ستارے کے مرحلے سے گزرنے کے بعد بلیک ہول بن جاتا ہے۔ سپرنووا دھماکوں کی باقیات کو نئے ستارے بنانے کے لیے ری سائیکل کیا جاسکتا ہے۔ عام طور پر، ایک شہر میں سو سے کم ستارے کھلی آنکھ سے نظر آتے ہیں، اور مثالی حالات میں دیہی علاقوں میں تقریباً ایک ہزار۔ ان میں سے اکثر ستارے جھوٹ بولتے ہیں۔ 50 نوری سالوں کے اندر زمین سے

ہماری کہکشاں (آکاشگنگا) iii

آکاشگنگا ایک ممنوعہ سرپل کہکشاں ہے جس میں 200 سے 400 بلین ستاروں کے ساتھ ساتھ گیس، دھول اور تاریک مادے کی بڑی مقدار موجود ہے۔ اس کا قطر تقریباً 100,000 نوری سال پر محیط ہے، جب کہ اس کی موٹائی تقریباً 1,000 نوری سال ہے، جو اسے نسبتاً چپٹی اور ڈسک کی طرح کا ڈھانچہ بناتا ہے جس میں مرکزی بلج ہوتا ہے۔

سورج کہکشاں کے مرکز سے تقریباً 26,000 نوری سال کے فاصلے پر واقع ہے، جو ہر ملین سال میں ایک بار اس کے گرد چکر لگاتا ہے، جسے کہکشاں سال کہا جاتا ہے۔ ہمارا 220 اور Sagittarius نظام شمسی اورین اسپر کے قریب رہتا ہے، یہ ایک معمولی بازو ہے جو کے درمیان واقع ہے۔ کہکشاں طیارے سے تقریباً 60 نوری سال Perseus spiral arms اوپر واقع، یہ مقام کہکشاں ڈسک کے اندر گھنے دھول اور گیس سے کم سے کم رکاوٹ کے ساتھ کائنات کو متعدد سمتوں میں دیکھنے کے لیے ایک فائدہ مند نقطہ نظر فراہم کرتا ہے۔



تصویر 1.3۔ ہماری کہکشاں (آکاشگنگا)

اپر کلسترز S کہکشائیں، کہکشاؤں کی سی چمک، اور iv

آکاشگنگا کی قریب ترین کہکشاں ہے، جو زمین سے (Andromeda Galaxy (M31 تقریباً 2.5 ملین نوری سال کے فاصلے پر واقع ہے۔ یہ شمالی نصف کرہ (بصری شدت = 3.4) سے ننگی آنکھ سے نظر آتا ہے اور اس کی شکل آکاشگنگا کی طرح ہے۔ اینڈرومیڈا گلیکسی تقریباً 110 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے آکاشگنگا کے قریب پہنچ رہی ہے اور تقریباً 4 بلین سالوں میں اس سے ٹکرانے کی توقع ہے۔

کہکشاؤں کو بڑے پیمانے پر تین اہم مورفولوجیکل کلاسوں میں درجہ بندی کیا جا سکتا ہے: سرپل، بیضوی، اور فاسد۔ جب دو سرپل کہکشائیں آپس میں ٹکراتی ہیں، تو ان کی کشش ثقل کے تعاملات ایک ڈرامائی تبدیلی کا باعث بن سکتے ہیں، جس کے نتیجے میں اکثر بیضوی کہکشاں بنتی ہے۔ یہ عمل عام طور پر ان مراحل سے گزرتا ہے جس میں کہکشاؤں کا یا الٹر ایومینوس (LIRG) تعامل شامل ہوتا ہے، اس کے بعد ایک برائٹ انفرا ریڈ کہکشاں مرحلہ آتا ہے۔ (ULIRG) انفرا ریڈ کہکشاں

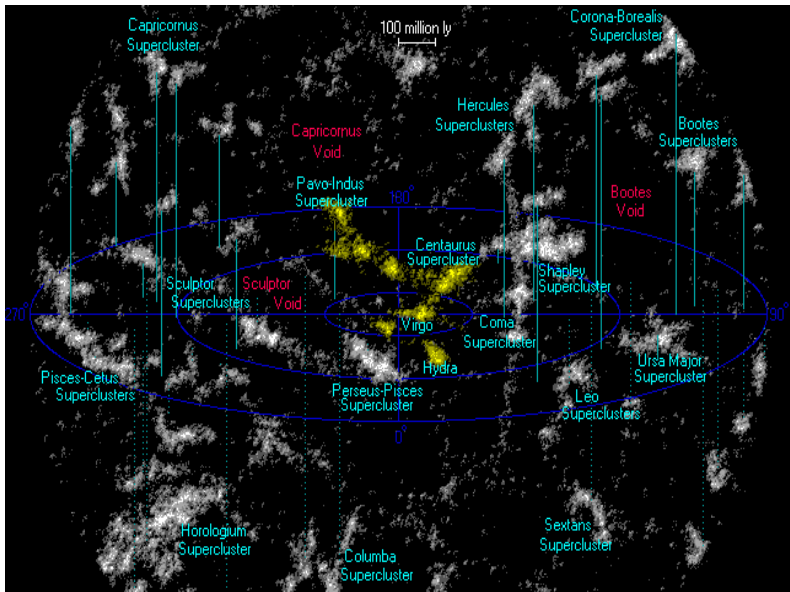


اور فاسد کہکشاں، y بیضوی کہکشاں، y تصویر 1.4۔ سرپل کہکشاں

اگر 50 سے کم کہکشائیں کشش ثقل سے جڑی ہوں تو انہیں 'کہکشاؤں کا گروپ' کہا جاتا ہے، اور اگر سیکنڈوں یا ہزاروں کی تعداد میں جکڑے ہوئے ہوں، تو انہیں 'کہکشاؤں کے جھرمٹ' کہا جاتا ہے۔ آکاشگنگا اور اینڈرومیڈا سمیت 40 سے زیادہ قریبی کہکشائیں مقامی گروپ سے تعلق رکھتی ہیں۔ لوکل گروپ اور ورگو کلسٹر ورگو سپر کلسٹر کا حصہ ہیں، جو بدلے میں لانیاکہ سپر کلسٹر کا حصہ ہے۔

ایک سپر کلسٹر کمپلیکس، جسے کہکشاں فلامینٹ یا سپر کلسٹر چین بھی کہا جاتا ہے کائنات میں ایک بہت بڑے پیمانے پر ڈھانچہ ہے، جو کہ کہکشاں کے متعدد سپر کلسٹرز پر مشتمل ہے جو کہکشاؤں، گیس اور تاریک مادے کے وسیع نیٹ ورکس کے ذریعے ایک

دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔ یہ باہم جڑے ہوئے علاقے ایک ویب جیسا نمونہ بناتے ہیں اور کائنات میں موجود سب سے بڑے ڈھانچے کی نمائندگی کرتے ہیں۔ وہ ناقابل یقین فاصلوں پر محیط ہیں، جو سینکڑوں ملین سے لے کر اربوں نوری سالوں تک پھیلے ہوئے ہیں، چھوٹے کائناتی ڈھانچے کو بونا کرتے ہیں۔ ان میں سے، ہرکولیس-کورونابوربالیس عظیم دیوار سب سے بڑے معروف سپر کلستر کمپلیکس کے طور پر نمایاں ہے، جو کائنات کے پیمانے پر ایک حیرت انگیز ثبوت ہے۔ قابل مشاہدہ کائنات میں، ایک اندازے کے مطابق 200 بلین کہکشاں ہیں، جو تقریباً 93 بلین نوری سال کے حیرت انگیز فاصلے پر پھیلی ہوئی ہیں، ہر ایک کائناتی ڈھانچے کی پیچیدہ ٹیسیٹری میں حصہ ڈالتی ہے۔



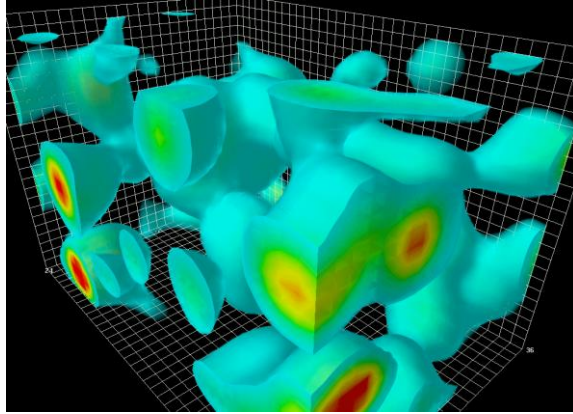
(Laniakea supercluster) بیلارنگ) s supercluster s تصویر 1.5-قریبی

ب کائنات کی تخلیق

کیا یہ ہمیشہ سے موجود ہے، یا اسے خدا نے بنایا ہے؟ اس کائنات کا آغاز کیسے ہوا؟ موضوع کو دریافت کرنے کے لیے، ہم کائنات کی ابتداء کا جائزہ لیں گے جیسا کہ فلکیات میں مشاہدہ کیا گیا ہے اور جیسا کہ بائبل میں پیدائش کی کتاب میں بیان کیا گیا ہے۔

فلکیات میں کائنات کی تخلیق i

، کائنات کی ابتدا کے بارے میں سب سے زیادہ حمایت یافتہ نظریہ بگ بینگ تھیوری ہے جو کہ یہ بتاتا ہے کہ کائنات تقریباً 13.8 بلین سال پہلے ایک ناقابل یقین حد تک گرم اور گھنے نقطہ کے طور پر شروع ہوئی تھی جو تیزی سے پھیلی تھی۔ یہ فطری طور پر دلچسپ سوال اٹھاتا ہے ' بگ بینگ سے پہلے کیا موجود تھا ؟ ' ایک سرکردہ مفروضہ بڑھتے ہوئے تعاون کے ساتھ دعویٰ کرتا ہے کہ بگ بینگ سے پہلے ، کائنات ایک خلا کے اندر کوانٹم اتار چڑھاؤ کی حالت میں موجود تھی ، ایک متحرک اور امکانی بنیاد جہاں سے ہماری کائنات ابھری۔ پال ڈیرک سے پہلے ، ویکيوم کو خالی جگہ سمجھا جاتا تھا جس میں کچھ بھی نہیں تھا۔ میں ، ڈیرک نے کوانٹم میکانکس اور خصوصی اضافیت کو ملایا تاکہ اضافی رفتار پر 1928 الیکٹران کے رویے کو بیان کیا جاسکے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ مساوات نے الیکٹران کے لیے دو حل تجویز کیے : ایک مثبت توانائی والے الیکٹران کے لیے ، اور دوسرا منفی توانائی والے الیکٹران کے لیے۔ ڈیرک نے تجویز پیش کی کہ ویکيوم کوئی خالی جگہ نہیں ہے بلکہ منفی توانائی (پوزیٹرون والے) لامحدود الیکٹرانوں سے بھری ہوئی ہے۔ اس کی وجہ سے ، خلا کو بعض اوقات ڈیرک سمندر کہا جاتا ہے۔



ماڈل D-تصویر 1.6۔ ویکيوم میں کوانٹم اتار چڑھاؤ کا 3

اگرچہ بحیرہ ڈیرک ساکت دکھائی دیتا ہے ، لیکن ہائز نبرگ کے غیر یقینی اصول کی وجہ سے یہ کبھی جامد نہیں ہوتا۔ پارٹیکل اور اینٹی پارٹیکل جوڑے بے ترتیب انداز میں بے ساختہ ظاہر ہوتے ہیں (جوڑے کی پیداوار (اور غائب) جوڑے فنا (۔ ٹائم پیمانہ 10^{-21} سیکنڈ ہے اور انسانی آنکھ سے پوشیدہ ہے ، لیکن اگر کوئی ایسا کیمرا ہے جو اسے قید کر سکتا ہے ، تو یہ ایک اتار چڑھاؤ والے سمندر کو دیکھنے جیسا ہوگا۔ یہ وہی ہے جسے 'کوانٹم اتار چڑھاؤ' کہا

جاتا ہے۔ بگ بینگ ایک واحد نقطہ پر کوانٹم اتار چڑھاؤ کے سمندر سے ابھرا۔ بگ بینگ خود کائنات کا آغاز ہے۔

بگ بینگ کے فوراً بعد، کائنات اپنے انتہائی بلند درجہ حرارت اور کثافت کی وجہ سے سیکنڈ (پلانک ٹائم (سے 10⁻³⁶ سیکنڈ، کائنات پر گرینڈ⁴³ 10 تیزی سے تبدیلیوں سے گزری۔ یونیفیکیشن تھیوری کے ذریعے حکومت کی گئی جہاں معیاری ماٹل میں تین قوتیں (مضبوط کمزور، برقی مقناطیسی قوتیں (متحد ہیں۔ اس کے بعد یہ 10⁻³⁶ سیکنڈ سے مہنگائی کے دور میں داخل ہوا۔ 10⁻³² سیکنڈ، الیکٹرویک دور 10⁻³² سیکنڈ سے 10⁻¹² سیکنڈ، کوآرک کا دور سیکنڈ سے 10⁻⁶ سیکنڈ تک، بیٹرون عہد 10⁻⁶ سیکنڈ تک 1 سیکنڈ تک، اور لیپٹن عہد 10⁻¹² سیکنڈ سے 10 سیکنڈ تک۔ 1

لیپٹن عہد کے اختتام پر، ایک ڈرامائی اور اہم واقعہ پیش آیا۔ لیپٹن اور اینٹی لیپٹن جوڑے جو بنیادی طور پر الیکٹران اور پوزیٹرون پر مشتمل تھے، باہمی فنا سے گزرے۔ اس عمل نے بہت زیادہ تعداد میں فوٹون (روشنی کے ذرات (کو جاری کیا، جس نے مؤثر طریقے سے کائنات کو روشنی سے بھر دیا۔ یہ فوٹون برہمانڈ میں توانائی کی غالب شکل بن گئے، جو کہ فوٹون عہد کے طور پر جانا جاتا ہے کے آغاز کو نشان زد کرتے ہیں۔ بگ بینگ کے بعد، تقریباً 10 سیکنڈ سے لے کر 380,000 سال تک جاری رہنے والا یہ دور آزاد الیکٹران، نیوکلئی اور فوٹون کے گرم، گھنے پلازما کی خصوصیت رکھتا تھا۔ اس وقت کے دوران فوٹون آزاد الیکٹران اور پروٹون کے ذریعے بکھرے ہوئے تھے، انہیں آزادانہ طور پر سفر کرنے سے روکتے تھے اور کائنات کو مبہم بنا دیتے تھے۔

کے اختتام پر ہوتا ہے، جہاں ایک اور r ecombination epoch photon epoch اہم واقعہ پیش آیا۔ الیکٹران پروٹون کے ساتھ مل کر نیوٹرل ہائیڈروجن اور ہیلیم بناتے ہیں۔ یہ معاملہ کے غلبہ والے دور کا آغاز ہے۔ جب یہ ہوا تو پلازما سے بھری کائنات آہستہ آہستہ شفاف ہو گئی اور خلا میں تبدیل ہو گئی جسے ہم آسمان کہہ سکتے ہیں۔ جب ایسا ہوتا ہے تو فوٹون کے دور کے دوران پیدا ہونے والے فوٹون لیکن پہلے پلازما کے ذریعے محدود تھے اب شفاف کائنات کے گرد آزادانہ طور پر گھوم سکتے ہیں۔ یہ آزادانہ طور پر حرکت پذیر فوٹون بہت روشن روشنی کے طور پر دیکھے جاتے ہیں اور کائناتی مائیکروویو پس منظر کی تابکاری بناتے ہیں۔

آج جو ستارے اور کہکشائیں ہم دیکھتے ہیں وہ دوبارہ ملاپ کے دور کے دوران تخلیق تب سے، کائنات بگ بینگ کے بعد پھیلتی چلی گئی۔ جب کائنات 9.8 کردہ ایٹموں سے بنی ہیں۔ بلین سال پرانی تھی، تاریک توانائی کا غلبہ ہونا شروع ہوا، جس سے تاریک توانائی کے غلبہ والے دور کا آغاز ہوا۔ اس دور میں کائنات تیز رفتاری سے پھیل رہی ہے۔ یہ تیز رفتار توسیع

کائنات کی موجودہ حالت ہے۔

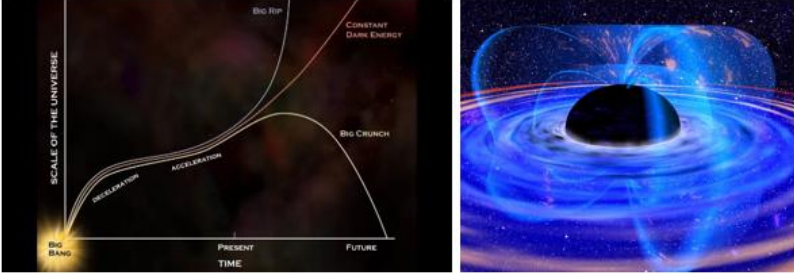
کائنات کی تقدیر (بگ بینگ دوبارہ؟) ii

، کی پیمائش کے مطابق WMAP کائنات کی تقدیر اس کی مجموعی کثافت پر منحصر ہے۔
29-10 کائنات کی موجودہ کثافت تقریباً 0.5% کی غلطی کے مارجن کے اندر اہم کثافت (تقریباً

تاہم، اس غیر یقینی صورتحال کا مطلب ہے کہ ہم ابھی تک کائنات کے برابر ہے۔ ($g\text{ cm}^{-3}$) کی حتمی قسمت کا تعین نہیں کر سکتے جب تک کہ زیادہ درست پیمائشیں حاصل نہ کر لیں۔ اگر کائنات کی کثافت نازک کثافت سے زیادہ ہے تو، کشش ثقل کی قوتیں آخر کار اس پھیلاؤ پر قابو پا لیں گی، جس کی وجہ سے کائنات ایک تباہ کن واقعے میں دوبارہ اپنے آپ میں سمٹ جائے گی جسے بگ کرینچ کہا جاتا ہے، جو کہ بند کائنات کی خصوصیت ہے۔

اس کے برعکس، اگر کثافت تنقیدی کثافت سے کم ہے، تو کائنات ایک تیز رفتاری سے ہمیشہ کے لیے پھیلتی رہے گی، جس کے نتیجے میں ایک کھلی کائنات کی خصوصیت، بگ رپ کے نام سے جانا جاتا منظر نامہ سامنے آئے گا۔ اس صورت میں، کائنات کا درجہ حرارت بتدریج ٹھنڈا ہو جائے گا جیسے جیسے توسیع بڑھے گی، اور ستارے کی تخلیق کے لیے ضروری انٹر سٹیئر میڈیم کے ختم ہونے کی وجہ سے ستارے کی تشکیل آخر کار بند ہو جائے گی۔ وقت کے ساتھ، کائنات تیزی سے تاریک اور سرد ہوتی جائے گی، ایک ایسا عمل جسے اکثر 'گرمی کی موت' کہا جاتا ہے۔

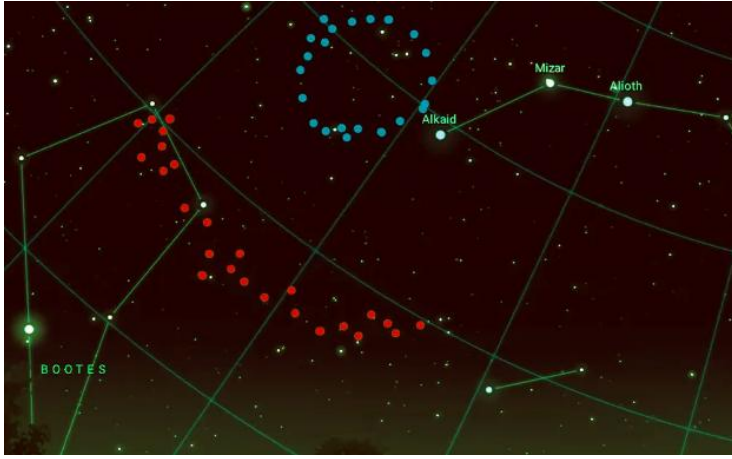
موجودہ ستاروں کا ایندھن ختم ہو جائے گا اور چمکنا بند ہو جائے گا۔ اس کے بعد، پروٹون کا زوال اس وقت ہوتا ہے جیسا کہ گرینڈ یونیفائیڈ تھیوری کی پیش گوئی کی گئی تھی جب کائنات کی عمر تقریباً 10^{32} سال ہوتی ہے۔ تقریباً 10^{43} سال میں، بلیک ہولز باکنگ ریڈی ایشن کے ذریعے بخارات بننا شروع ہو جائیں گے۔ تمام بیر یونک مادوں کے گل جانے اور تمام بلیک ہولز کے بخارات بننے کے بعد، کائنات تابکاری سے بھر جائے گی۔ کائنات کا درجہ حرارت بالکل صفر تک ٹھنڈا ہو جائے گا اور سب کچھ تاریک اور خالی ہے، بگ بینگ سے پہلے کائنات کی حالت کو انٹم اتار چڑھاؤ سے مشابہ ہے۔



تصویر 1.7۔ کائنات کی تقدیر اور بخارات بننے ہوئے بلیک ہول

حال ہی میں، بگ ڈپر کی سمت میں زمین سے 7 بلین نوری سال کے فاصلے پر دو کائناتی میگا اسٹرکچرز دریافت ہوئے۔ 2022 میں دریافت ہونے والا جائنٹ آرک، اور 2024 میں دریافت ہونے والا بڑا انگوٹھی، کائناتی اصول کو چیلنج کرتا ہے جو کہتا ہے کہ کائنات بڑے پیمانے پر یکساں اور اُسوٹروپک ہے۔ یہ میگا اسٹرکچر مناسب وضاحت کے متقاضی ہیں۔ ایک ممکنہ وضاحت یہ ہے کہ یہ بہت بڑی کائناتی تاریں ہیں یا پچھلے بگ بینگ کے سپر میسیو بلیک ہولز (ہاکنگ پوائنٹس) کے ہاکنگ کے بخارات سے نکلنے والی باقیات ہیں۔

سے متعلق (Conformal Cyclic Cosmology (CCC) یہ تشریح راجر پینروز کے ایک کاسمولوجیکل ماڈل ہے جس کی بنیاد عمومی اضافیت پر ہے، جس میں CCC ہے۔ کائنات ہمیشہ کے لیے پھیلتی ہے یہاں تک کہ تمام مادہ زوال پذیر ہو جاتا ہے اور بلیک ہولز میں، کائنات لامحدود چکروں کے ذریعے دہراتی ہے، جس میں ایک CCC کو چھوڑ دیتا ہے۔ نیا بگ بینگ ابھرنا ہے جو مسلسل پھیلتے ہوئے موجودہ بگ بینگ میں ہے۔



تصویر 1.8- بڑی انگوٹھی (نیلے) اور بگ آرک (سرخ)

کو پرکشش محسوس کرتا ہوں کیونکہ یہ کہکشاں کے ارتقاء میں CCC ذاتی طور پر، میں کچھ مسائل کے ممکنہ حل پیش کرتا ہے۔ بلیک ہول کے بڑے پیمانے اور تاریکی رفتار کے درمیان ایک ارتباط موجود ہے۔ اس تعلق کے مطابق، ایک (تعلق M-sigma) پھیلاؤ بلیک ہول کی کمیت اس کی کہکشاں کی کمیت کا تقریباً 0.1% ہے۔ حال ہی میں، چندرا اور جے دریافت کی۔ UHZ1، ڈبلیو ایس ٹی نے کشش ثقل لینسنگ کے ذریعے ایک دلچسپ کہکشاں بلین نوری سال کے فاصلے پر ہے، جب ہماری کائنات اپنی موجودہ عمر کا UHZ1 13.2 کا تخمینہ شدہ بلیک ہول ماس میزبان کہکشاں سے بڑا نکلا۔ اس UHZ1 صرف 3 فیصد تھی۔ بڑے بلیک ہول ماس کی موجودہ بلیک ہول ماس تھیوریز سے وضاحت نہیں کی جاسکتی ہے میں موجود بلیک UHZ1 کے ذریعے ہو سکتی ہے۔ یہ سمجھا جاسکتا ہے اگر CCC لیکن ہول پچھلے بگ بینگ سے ری سائیکل شدہ بلیک ہول تھا اور موجودہ بگ بینگ کے دوران میں سیڈ بلیک ہول بن گیا۔ UHZ1

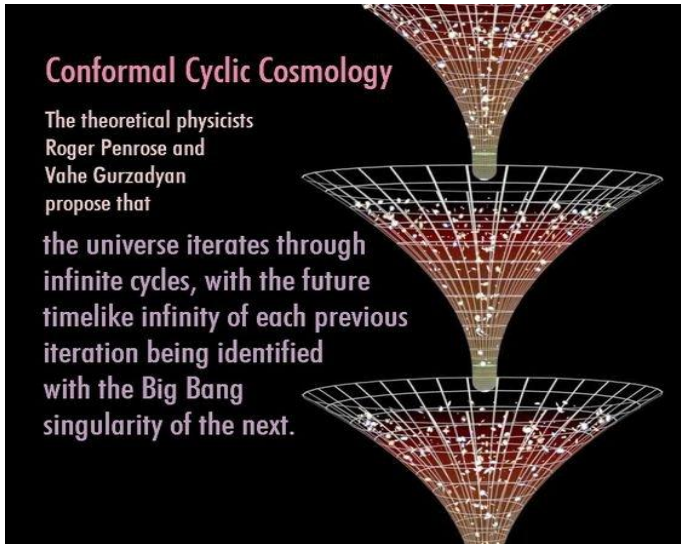
ہم نہیں جانتے کہ نیا بگ بینگ کیسے ہوتا ہے جبکہ موجودہ بگ بینگ اب بھی پھیل رہا ہے۔ ہم ہائپر اسپیس کے تصور کو استعمال کرنے کی کوشش کر سکتے ہیں۔ اس منظر نامے میں، کائنات تین جہتی خلا میں پھیل رہی ہے۔ تاہم، ہماری تین جہتی کائنات کو ایک اعلیٰ جہتی جگہ (ہائپر اسپیس) میں سرایت کرنے والی سطح کے طور پر تصور کریں۔ یہ اعلیٰ جہتی جگہ 'چار جہتی جگہ (یا اس سے زیادہ) ہو سکتی ہے جہاں ہماری پوری کائنات صرف ایک ٹکڑا

یا 'برین' ہے۔

جیسے جیسے ہماری کائنات پھیلتی جا رہی ہے، یہ بالآخر اس اعلیٰ جہتی ہائپر اسپیس میں ایک واحد نقطہ میں تبدیل ہو سکتی ہے، بالکل اسی طرح جیسے کہ دو جہتی سطح تین جہتی خلا میں کسی نقطہ پر مڑے اور ایک دوسرے سے مل سکتی ہے۔ ہائپر اسپیس میں یہ نقطہ کلین بوتل کی گردن کے مشابہ ہو سکتا ہے، ایک اعلیٰ جہتی شکل جہاں سطح خود پر واپس لوٹ جاتی ہے۔

جب تین جہتی خلا میں کائنات کی توسیع ہائپر اسپیس میں اس واحد نقطہ پر بدل جاتی ہے تو یہ ایسے حالات پیدا کر سکتی ہے جہاں توانائی کی کثافت انتہائی زیادہ ہو جاتی ہے۔ اگر ہائپر اسپیس میں یہ واحد نقطہ موجودہ پھیلتی ہوئی کائنات سے بے پناہ توانائی اور ویکيوم توانائی کی آمد کو ایڈجسٹ نہیں کر سکتا ہے، تو اس کے نتیجے میں دھماکہ ہو سکتا ہے۔ یہ دھماکہ ایک نئے بگ بینگ کا آغاز ہوگا، ایک نئی کائنات کی تخلیق ہوگی۔

اس طرح سے، مسلسل پھیلتی ہوئی موجودہ بگ بینگ کائنات ہائپر اسپیس فریم ورک کے اندر ایک نئی کائنات کی تشکیل کا باعث بن سکتی ہے، جس میں ایک واحد نقطہ کی طرف کے چکروں کے درمیان پل کا کام کرتا ہے۔ یہ اعلیٰ جہتی کنورجنس بگ CCC کنورژنس بینگس کے مسلسل چکروں کے لیے ایک طریقہ کار فراہم کرتا ہے جب کہ موجودہ کائنات اب بھی پھیل رہی ہے، اور یہ پھیلتی ہوئی کائنات کی توانائی تاریک توانائی کو اس کی سرعت میں چلانے میں بھی حصہ ڈال سکتی ہے۔



تصویر 1.9۔ کنفارمل سائیکلک کاسمولوجی

بائبل میں کائنات کی تخلیق iii

اس سیکشن میں، میں کائنات کی تخلیق کو دریافت کروں گا جیسا کہ بائبل میں فلکیاتی نقطہ نظر سے بیان کیا گیا ہے، اس بات کا جائزہ لے گا کہ بائبل کا بیان جدید سائنسی تفہیم کے ساتھ کس طرح ہم آہنگ ہو سکتا ہے۔ یہ تجزیہ صحیفے کے اکاؤنٹ اور فلکیاتی مشاہدات کے درمیان ممکنہ مماثلتوں کو تلاش کرے گا۔ اگرچہ یہ نقطہ نظر ایک دلچسپ نقطہ نظر فراہم کرتا ہے، یہ تسلیم کرنا ضروری ہے کہ بائبل میں تخلیق کے اکاؤنٹ کی تشریح کرنے کے دوسرے طریقے بھی ہیں۔ یہ تشریحات مذہبی، فلسفیانہ اور ثقافتی سیاق و سباق کی بنیاد پر مختلف ہو سکتی ہیں، ہر ایک کائنات کی ابتداء کے گہرے بیانیے میں منفرد بصیرت فراہم کرتی ہے۔

خدا نے کائنات کی تخلیق کا اعلان کیا۔ (a)

کائنات کی تخلیق بائبل کی پہلی کتاب پیدائش میں بیان کی گئی ہے۔

شروع میں، خدا نے آسمانوں اور زمین کو پیدا کیا۔ " (پیدائش 1:1)

یہ آیت خدا کی تخلیق کے عمل کا تعارف کراتی ہے، اس بات پر زور دیتے ہوئے کہ وہ ہر چیز کا آغاز کرنے والا ہے۔ جملہ "آسمان اور زمین" تمام تخلیقات پر محیط ہے، جو کائنات کی کلیت کو ظاہر کرتا ہے۔

زمین بے ساختہ اور خالی تھی، اور گہرائی کے چہرے پر اندھیرا چھایا ہوا تھا۔ اور خدا

کی روح پانی کے چہرے پر منڈلا رہی تھی۔ " (پیدائش 1:2)

یہاں "زمین" کی اصطلاح جسمانی، مادی تخلیق (یعنی بیر یونک مادے) کی نمائندگی کرتی ہے جسے خدا بعد میں تشکیل دے گا۔ "زمین بغیر شکل کے تھی" کے فقرے کی تشریح اس طرح کی جا سکتی ہے کہ وہ خالی پن کی ایک ابتدائی حالت کو بیان کرتا ہے، جس میں ابھی تک کچھ بھی نہیں بنایا گیا تھا۔ اصطلاح "باطل" ایک خالی جگہ کو ظاہر کرتی ہے، اور اگر اس جگہ کے اندر کچھ نہیں ہے، تو اسے قانونی طور پر خلا کہا جا سکتا ہے۔ لہذا، "زمین بغیر شکل اور باطل تھی" کے فقرے سے پتہ چلتا ہے کہ، ابتدا ہی سے، کائنات ایک خلاء کے طور پر موجود تھی، جو کہ عدم کی ابتدائی حالت تھی۔ اگلا جملہ "گہرائی کے چہرے پر اندھیرا چھا

عبرانی میں ہے اور اس کا لفظی i (choshek) "گیا" کا گہرا مطلب ہے۔ "اندھیرے" חֹשֶׁךְ ہے (tehom) مطلب ہے بغیر کسی روشنی کے مکمل اندھیرا۔ "گہری" عبرانی میں תְּהוֹמִים کا مطلب ہے 'ہنگامہ' یا 'اتار چڑھاؤ'۔ اس طرح، 'زمین' (hom) اور הֹמ سے ماخوذ ہے۔ بغیر شکل اور باطل تھی، اور گہرائی کے چہرے پر اندھیرا چھایا ہوا تھا" کو تاریکی اور اتار چڑھاؤ کی حالت میں خلا سے کائنات کی ابتداء کو بیان کرنے سے تعبیر کیا جا سکتا ہے۔ یہ - تشریح کائنات کی حالت کے ساتھ اس کے ابتدائی مرحلے میں - بگ بینگ سے بالکل پہلے جب یہ کوانٹم اتار چڑھاؤ سے گزرنے والے خلا کے طور پر موجود تھی۔

ب) روشنی کی تخلیق

پہلے دن کا اہم واقعہ روشنی کی تخلیق ہے۔

اور خُدا نے کہا، 'روشنی ہونے دو'، اور روشنی ہو گئی۔ " (پیدائش 1:3)

آیت میں بتایا گیا ہے کہ خدا نے کائنات کی تخلیق کا آغاز روشنی سے کیا۔ اسی طرح، بگ بینگ کا آغاز تیز رفتار عہدوں کی ایک سیریز سے ہوا، جو کہ مجموعی طور پر ایک سیکنڈ سے بھی کم عرصے تک جاری رہا، جو بالآخر فوٹون کے دور کے دوران روشنی (فوٹونز) کی تخلیق کا باعث بنا۔ پیدائش 1:3 میں روشنی کی تخلیق فوٹون کے دور کے دوران روشنی کی تخلیق کے ساتھ نمایاں طور پر مطابقت رکھتی ہے۔ ابتدائی کائنات میں اس اہم لمحے کے ساتھ بائبل کے اکاؤنٹ کو طاقتور طریقے سے ترتیب دینا۔

آسمان کی تخلیق (c)

تخلیق کے دوسرے دن کا اہم واقعہ آسمان (آسمان) کی تخلیق ہے۔

اور خدا نے والٹ بنایا اور ... خدا نے والٹ کو بلایا آسمان ... (پیدائش 1:7، 8)

پیدائش میں بیان کردہ آسمان کی تخلیق کو بگ بینگ کاسمولوجی میں دوبارہ ملاپ کے دور سے جوڑا جا سکتا ہے۔ اس دور سے پہلے، کائنات مبہم تھی، الیکٹران، نیوٹران، پروٹون اور فوٹون کے گھنے، گرم پلازما سے بھری ہوئی تھی۔ یہ پلازما فوٹون کو بکھرتا ہے، انہیں آزادانہ طور پر سفر کرنے سے روکتا ہے اور کائنات کو تابکاری سے مبہم بنا دیتا ہے۔ اس

وقت کے دوران، کائنات تقریباً 10 نوری سال پر محیط تھی، یعنی نظر آنے والے 'آسمان' کے لیے کوئی واضح جگہ نہیں تھی۔

تاہم، دوبارہ ملاپ کے دور میں، کائنات الیکٹرانوں اور پروٹونوں کے لیے کافی ٹھنڈا ہو گئی کہ وہ یکجا ہو کر غیر جانبدار ہائیڈروجن ایٹم بنا سکیں۔ اس عمل نے پلازما کو صاف کیا کائنات کو شفاف بنایا اور فوٹون کو خلا میں آزادانہ طور پر سفر کرنے کی اجازت دی۔ نتیجے — کے طور پر، ایک وسیع، شفاف وسعت — جسے ہم مرئی آسمان کے طور پر پہچانتے ہیں

وجود میں آیا، جس کا رداس تقریباً 42 ملین نوری سال ہے۔ اس طرح، پیدائش 1:7-8 میں آسمان کی تخلیق کو کائناتی تاریخ میں اس اہم واقعہ کے حوالے سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔

مندرجہ ذیل جدول کائنات کی تخلیق کا خلاصہ پیش کرتا ہے جیسا کہ بائبل میں بیان کیا گیا ہے اور جیسا کہ فلکیات نے وضاحت کی ہے۔ موازنہ ظاہر کرتا ہے کہ پیدائش میں تخلیق کا بیان فلکیاتی حقائق کے ساتھ ایک قابل ذکر حد تک مطابقت رکھتا ہے، اس بات کی تصدیق کرتا ہے کہ خدا نے ان سچائیوں کو سائنس کے دریافت کرنے سے بہت پہلے ہی بائبل کے ذریعے ظاہر کر دیا تھا۔

فلکیات	پیدائش
ویکیوم اتار چڑھاؤ (بگ بینگ سے پہلے)	ویکیوم اتار چڑھاؤ (پیدائش 1:2 – تخلیق سے پہلے)
روشنی کی تخلیق (فوٹن کا دور)	روشنی کی تخلیق (پیدائش 1:3 – یوم تخلیق 1)
آسمان کی تخلیق (دوبارہ امتزاج کا دور)	آسمان کی تخلیق (پیدائش 1:7-8 – تخلیق کا دن 2)

جدول 1.1۔ پیدائش اور فلکیات میں تخلیق کا موازنہ

سب سے پہلے کس کو پیدا کیا گیا، زمین یا سورج؟ c

پیدائش میں تخلیق کے تیسرے دن کا اہم واقعہ خشک زمین اور سمندر کی تخلیق ہے۔ اسے اس دور کے طور پر سمجھا جاسکتا ہے جس کے دوران زمین کی تشکیل اور ساخت ہوئی تھی۔ پانی کو جمع کرنے اور خشک زمین کو ظاہر کرنے کا عمل زمین کی سطح اور جغرافیائی خصوصیات کی ترقی کی نشاندہی کرتا ہے۔ پیدائش میں چوتھے دن کا اہم واقعہ سورج کی تخلیق ہے۔ اس طرح زمین سورج سے پہلے پیدا ہوئی۔ یہ جانچنا دلچسپ ہوگا کہ آیا بی ایپکل اکاؤنٹ فلکیاتی مشاہدات سے مطابقت رکھتا ہے۔ آئیے اسے دریافت کریں۔

تاریکی ارتقاء کے نظریہ اور ہیلووز مولوگی کے مطالعے کے مطابق، سورج پیری میں ترتیب میں رہا۔ تقریباً 40 سے 50 ملین سال کی عمر، جس کے بعد یہ ایک اہم سلسلہ بن گیا۔ ستارہ

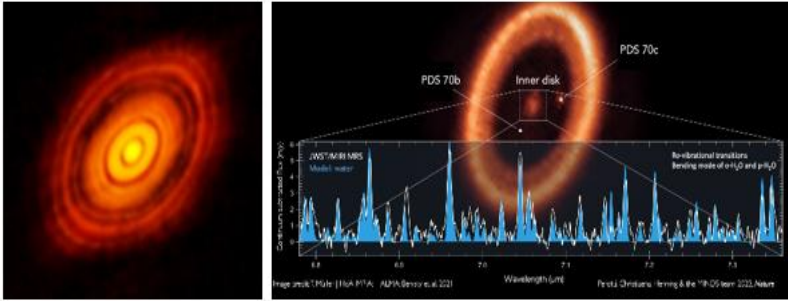
جب ستارہ مرکز میں بن رہا ہے، سیارے پروٹوپلینٹری ڈسک میں بن رہے ہیں۔ دھول کے ذرات اور گیس کے تصادم سے کنکریاں بنتی ہیں، کنکر پتھروں میں بڑھتے ہیں، اور چٹانیں سیاروں کی شکل اختیار کرتی ہیں۔ سیارے سیاروں کی تعمیر کے بلاکس ہیں۔ حال ہی میں پروٹوپلینٹری ڈسک میں سیارے کی تشکیل کے عمل کی تفصیلات کا فعال طور پر مطالعہ کیا گیا ہے۔ مطالعات نے پیش گوئی کی ہے کہ 1 ملی میٹر سائز کے کنکروں سے زمین کے سائز کا سیارہ بننے میں چند ملین سال لگیں گے۔ اس پیشین گوئی کو حقیقی کی PDS 70 اور HL Tau ستاروں T Tauri مشاہدات کے ساتھ جانچا جاسکتا ہے، بشمول

ذیلی ملی میٹر تصاویر - ALMA

کی کمیت تقریباً دو شمسی ماس ہے، اور اس کی عمر تقریباً 10 لاکھ سال ہے۔ HL Tau تصویر سے پتہ چلتا ہے کہ کئی سیارے پہلے ہی بن چکے ہیں اور مرکزی پری مین سیکوینس ستارے کے گرد چکر لگا رہے ہیں، جیسا کہ پروٹوپلینٹری ڈسک میں موجود خلا سے ظاہر کا حجم تقریباً 0.76 شمسی ماس ہے، اور اس کی عمر تقریباً 5.4 ملین سال PDS 70 ہوتا ہے۔

نے ESO VLT کی براہ راست تصویر PDS 70c اور PDS 70b exoplanets ہے۔ دو لی ہے۔ 2023 میں، جیمز ویب اسپیس ٹیلی سکوپ کے سپیکٹروسکوپک مشاہدات نے پروٹوپلینٹری ڈسک کے ارضی سیارے بنانے والے خطے میں پانی کا پتہ لگایا اور تجویز کیا میں HL Tau کہ دو یا زیادہ زمینی سیارے اندر بن چکے ہیں۔ یہ نوٹ کرنا ضروری ہے کہ میں بڑے پیمانے پر ہٹا دیا گیا تھا، اور PDS 70 نظر آنے والے گیس اور دھول کے بادلوں کو مرکز میں پانی پر مشتمل زمینی سیارے بن چکے ہیں۔

زمینی سیاروں کو بننے میں 5.4 ملین سال لگے، لیکن اگر اس میں 10 ملین سال بھی لگ جائیں، تب بھی یہ سورج کے ایک اہم تسلسل کا ستارہ بننے میں 40 ملین سے 50 ملین سالوں سے بہت کم ہوگا۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ زمین سورج سے پہلے پیدا ہوئی تھی، جیسا کہ پیدائش میں بیان کیا گیا ہے، اور فلکیاتی مشاہدات کے مطابق ہے۔



HL Tau اور PDS 70 تصویر 1.11-

ایک اور اہم واقعہ جو خدا نے تیسرے دن انجام دیا وہ تھا پودوں اور درختوں کی تخلیق۔ ملحد اور ارتقاء پرست اکثر پوچھتے ہیں کہ اگر سورج چوتھے دن پیدا ہوتا تو یہ پودے اور درخت کیسے زندہ رہ سکتے تھے۔ اس سوال کو تاریکی ارتقاء کے نظریہ کے تناظر میں حل کیا جا سکتا ہے۔ جب زمین بنی تو سورج ابھی تک ٹی ٹوری ستارے کے مرحلے میں تھا۔ اگرچہ ٹی ٹوری ستارے مرکزی ترتیب والے ستارے نہیں ہیں، لیکن ان کی سطح کا درجہ حرارت 4,000 سے 5,000 کیلون کے درمیان ہے۔ ان درجہ حرارت پر بلیک باڈی کی تابکاری مرئی طول موج میں عروج پر ہوتی ہے۔ مزید برآں، ٹی ٹوری ستارے کے طور پر سورج کا سائز اس کے موجودہ سائز سے کئی گنا بڑا تھا۔ لہذا، یہ پودوں اور درختوں میں فوٹو سنتھیسس کو فعال کرنے کے لیے مرئی طول موج کی حد میں کافی توانائی فراہم کر سکتا ہے۔

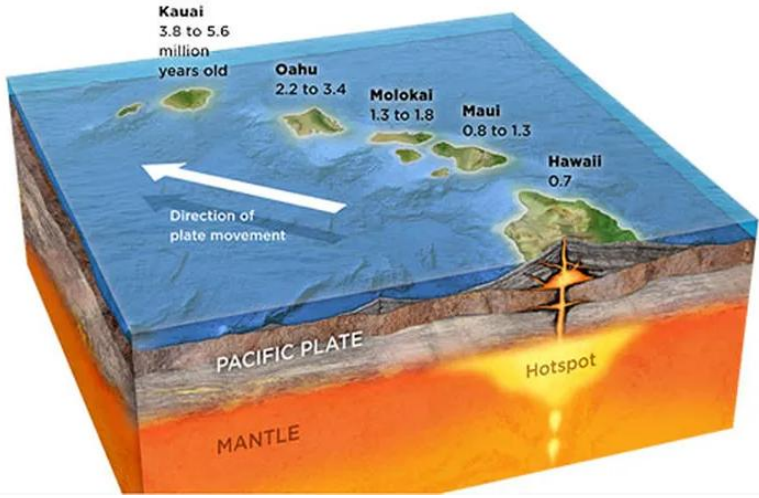
کیا زمین 6000 سال کی عمر کی ہے؟

یہ عقیدہ ہے کہ زمین اور کائنات نسبتاً جوان ہیں، عام 'young Earth creationism' طور پر تقریباً 6,000 سے 10,000 سال پرانی ہیں، جن کی پیدائش میں بائبل کی تخلیق کے بیان کی لفظی تشریح پر مبنی ہے۔ نوجوان زمین کے تخلیق کاروں کا خیال ہے کہ زمین چھ 24 گھنٹے کے دنوں میں تخلیق کی گئی تھی اور وہ زمین اور کائنات کی عمر کے بارے میں جدید سائنسی اتفاق رائے کو مسترد کرتے ہیں۔ مختلف شعبوں سے وسیع سائنسی شواہد بشمول ارضیات، فلکیات، اور طبیعیات، اس بات کی نشاندہی کرتے ہیں کہ زمین تقریباً 4.6 بلین سال پرانی ہے، اور کائنات کی عمر تقریباً 13.8 بلین سال ہے۔ باوجود یہ کافی ثبوت، نوجوان زمین تخلیق کرنے والوں سے اتفاق نہیں کرتے۔ یہ صورت حال گیلیلو گیلیلی کے زمانے میں جیو سینٹرک اور ہیلو سینٹرک ماڈلز کے درمیان ہونے والی بحث کی یاد تازہ کرتی ہے۔

اصل بحث میں جانے سے پہلے، آئیے چند مثالوں پر غور کریں جن سے یہ سمجھنا آسان ہو جاتا ہے کہ زمین اور کائنات کم از کم کئی ملین سال پرانی ہیں۔

زمین کی کرسٹ ٹیکٹونک پلیٹوں پر مشتمل ہے جو آہستہ آہستہ حرکت کرتی ہیں، جس سے زلزلے آتے ہیں۔ اس حقیقت سے کوئی انکار نہیں کرے گا۔ ایک گرم جگہ ایک ایسا نقطہ ہے جہاں پرت کے نیچے مینٹل کے اندر گہرائی سے میگما بہتا ہے، اس کا مرکز جگہ پر ہوتا ہے۔ جب میگما کرسٹ پر نکل کر ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو یہ زمین بنتا ہے۔ ہوائی جزائر اس عمل کی اب بھی ایک فعال آتش فشاں ہے، اور Kilauea، ایک اہم مثال ہیں۔ ہوائی کے بڑے جزیرے پر جیسے جیسے یہ میگما پھٹتا ہے سمندری پانی میں ٹھنڈا ہوتا ہے، نئی زمین بنتی ہے۔ نئی تشکیل شدہ زمین پلیٹ ٹیکٹونکس کی وجہ سے تقریباً 7-10 سینٹی میٹر سالانہ کی شرح سے شمال مغرب کی طرف حرکت کرتی ہے، اور اس عمل نے ہوائی کے مختلف جزیروں کو جنم دیا ہے۔ اب بھی ایسا ہو رہا ہے اور یہ ایک ناقابل تردید حقیقت ہے۔

ٹیکٹونک پلیٹیں جس رفتار سے حرکت کرتی ہیں اس پر غور کرتے ہوئے، ہوائی جزائر کی عمروں کا تخمینہ اس طرح لگایا گیا ہے: بڑا جزیرہ 400,000 سال پرانا ہے، ماؤئی 1 ملین (جہاں وائیکیکی واقع ہے) Oahu 4-3 سال پرانا ہے، مولوکائی 1.5-2 ملین سال پرانا ہے دیکھ تقریباً 5 ملین سال پرانا ہے۔ بڑے جزیرے میں، کوئی Kauai ملین سال پرانا ہے، اور سکتا ہے کہ زیادہ تر زمین اب بھی کالی آتش فشاں مٹی میں ڈھکی ہوئی ہے، جو کم سے کم موسم کی نشاندہی کرتی ہے۔ اس کے برعکس، کاؤئی نے اہم موسم سے گزرا ہے، جس سے پودوں کو پھلنے پھولنے کا موقع ملا ہے، اور اسے 'دی گارڈن آئل' کا عرفی نام دیا گیا ہے۔ یہ مثال براہ راست ثبوت فراہم کرتی ہے کہ زمین کم از کم کئی ملین سال پرانی ہے۔



انجیر- 2.1.1. بوانی جزائر کی ارضیاتی تاریخ

براہ راست سمجھنے کے لیے کہ کائنات کم از کم کئی ملین سال پرانی ہے، کسی کو صرف یہ ماننا ہوگا کہ روشنی 300,000 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کرتی ہے۔ سورج زمین سے 150 ملین کلومیٹر دور ہے۔ لہذا، جو سورج کی روشنی ہمیں اب حاصل ہوتی ہے وہ 8.3 منٹ پہلے سورج پر پیدا ہوئی تھی۔ سورج چاند سے تقریباً 400 گنا بڑا ہے، لیکن چونکہ یہ بہت دور ہے، اس لیے یہ آسمان میں چاند کے سائز کے برابر دکھائی دیتا ہے۔ اس سے کوئی انکار نہیں کرے گا۔ اینڈرومیڈا گلیکسی سائز میں ہماری اکاشگنگا سے ملتی جلتی ہے لیکن اس سے 2.5 ملین نوری سال دور ہے، جس کی وجہ سے یہ چاند کے سائز سے چار گنا زیادہ دکھائی دیتی ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ ہم اینڈرومیڈا کہکشاں کو دیکھ سکتے ہیں اس کا مطلب ہے کہ ہم جو روشنی دیکھ رہے ہیں وہ 2.5 ملین سال پہلے اینڈرومیڈا میں پیدا ہوئی اور ابھی ہم تک پہنچی ہے۔ اگر آپ نے اینڈرومیڈا گلیکسی کو دیکھا ہے تو آپ اس حقیقت سے انکار نہیں کر سکتے۔ یہ اس بات کا براہ راست ثبوت ہے کہ کائنات کم از کم کئی ملین سال پرانی ہے۔

ان حقائق کے باوجود، اگر کوئی اب بھی اس بات پر اصرار کرتا ہے کہ زمین 6,000 سال پرانی ہے، تو یہ انجیل کو پھیلانے میں مدد کے بجائے ایک رکاوٹ بن سکتی ہے، ممکنہ طور پر بہت سے لوگوں کو اس سے دور کر سکتی ہے۔ لہذا، نوجوان زمین کی تخلیقیت کی وکالت کرنے کے بجائے، بائبل میں پیدائش کو غور سے پڑھنا اور حل تلاش کرنے کی کوشش کرنا زیادہ معقول ہو سکتا ہے۔

انسانوں کے لیے وقت ہمیشہ حال سے مستقبل کی طرف بہتا ہے اور کبھی پیچھے کی طرف نہیں بہتا ہے۔ ہم ایک دن کو 24 گھنٹے کے طور پر بیان کرتے ہیں، لیکن اگر ہم دوسرے سیاروں پر بنائے جاتے تو ایک دن 24 گھنٹے نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر، اگر ہم زہرہ پر بنائے گئے ہیں، تو ایک دن زمین کے 243 دن ہوگا، اور مشتری پر، ایک دن زمین کے 10 گھنٹے ہوگا۔ لہذا، جب تک ہم جغرافیائی نقطہ نظر سے وقت کی اپنی تعریف اور تصور کو تبدیل نہیں کرتے، اس مسئلے کو حل کرنا مشکل ہوگا۔ آئیے ان حقائق کو ذہن میں رکھتے ہوئے اس پر مزید بات کرتے ہیں۔

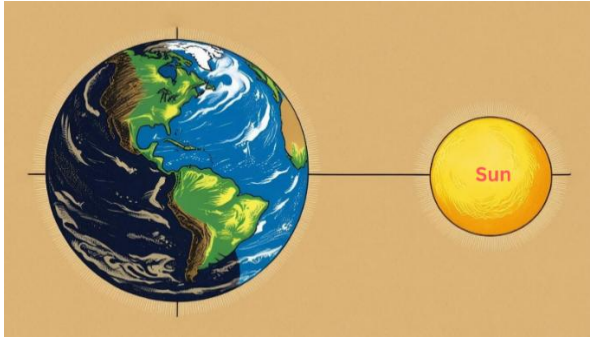
پیدائش میں دن i

سب سے پہلے، آئیے پیدائش کے ریکارڈ کی بنیاد پر کائنات کی عمر کا اندازہ لگاتے ہیں۔ پیدائش کے مطابق، خدا نے کائنات اور اس میں موجود ہر چیز کو چھ دنوں میں تخلیق کیا۔ آدم سے لے کر نوح تک گزرے ہوئے وقت کا اندازہ پیدائش 32-5:3 میں نسبی ریکارڈوں سے لگایا جا سکتا ہے۔ نوح کا سیلاب اس وقت آیا جب نوح کی عمر 600 سال تھی اور آدم سے لے کر سیلاب تک کل 1,656 سال بنتے ہیں۔ ہمیں نہیں معلوم کہ نوح کا سیلاب کب آیا۔ کچھ بائبل کے اسکالرز اور روایات بائبل میں نسب ناموں کا استعمال کرتے ہوئے سیلاب کی تاریخ بتانے کی کوشش کرتے ہیں، یہ اندازہ لگاتے ہیں کہ یہ تقریباً 2300-2400 قبل مسیح میں ہوا تھا۔ لہذا، کائنات کی عمر، اس تشریح کے مطابق، 7 دن + 1,656 سال + 4,400 سال = 6,056 سال ہے۔ یہ نوجوان زمین کے تخلیق کاروں کے اس دعوے کی نظریاتی بنیاد ہے کہ زمین 6000 سال پرانی ہے۔

روزمرہ کے مسئلے کو حل کرنے کے لیے، آئیے پیدائش پر ایک نظر ڈالتے ہیں۔ اگرچہ ایسا لگتا ہے کہ پیدائش میں نسب ناموں کے ساتھ کوئی مسئلہ نہیں ہے، کچھ بحث ہو سکتی ہے کہ نوح کے سیلاب کے صحیح سال کے بارے میں ہو۔ تاہم، چاہے نوح کا سیلاب 4,400 سال پہلے آیا ہو یا 44,000 سال پہلے، اس سے کائنات کی عمر پر کوئی خاص اثر نہیں پڑتا جیسا کہ 13.8 بلین سال کے سائنسی تناظر میں سمجھا جاتا ہے۔ تو، دن کی عمر کے مسئلے کو حل کرنے کی کلید کہاں ہے؟ شاید آپ نے پہلے ہی محسوس کیا ہو گا — کلید تخلیق کے پہلے سات دنوں کی تشریح میں مضمر ہے۔

وجہ سادہ ہے: ایک دن کو سیارے کی گردش کی مدت کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جس پر

ہم رہتے ہیں۔ ایک دن کی وضاحت کے لیے سورج اور زمین دونوں کا پہلے سے موجود ہونا ضروری ہے۔ تاہم، پیدائش ریکارڈ کرتا ہے کہ زمین تیسرے دن اور سورج کو چوتھے دن تخلیق کیا گیا، پھر بھی خدا نے ان کی تخلیق سے پہلے ہی دن اور رات کی اصطلاحات استعمال کیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ پیدائش میں 'دن' 24 گھنٹے کا دن نہیں ہے جیسا کہ ہم اس کی تعریف کرتے ہیں، بلکہ ایک 'دن' ہے جیسا کہ خدا نے بیان کیا ہے۔ نوجوان زمین کے تخلیق کاروں کی غلط فہمی ان کی غلط فہمی میں مضمر ہے کہ جینیسیس میں مذکور 'دن' لفظی طور پر 24 گھنٹے کا انسانی دن ہے، جس کی وجہ سے جینیسیس اکاؤنٹ میں 'دن' کی اصطلاح کی غلط تشریح کی گئی ہے۔



تصویر 1.13: ایک دن کی وضاحت کے لیے زمین اور سورج کا پہلے سے موجود ہونا ضروری ہے۔

اگر پیدائش میں دن 24 گھنٹے کے ادوار نہیں ہیں جیسا کہ انسانوں کے ذریعہ بیان کیا گیا ہے، تو آپ حیران ہو سکتے ہیں 'پیدائش میں انسانی دنوں کے لحاظ سے دن کتنے لمبے ہیں؟ اگرچہ ہم صحیح جواب نہیں جانتے ہیں، ہم پیدائش میں بیان کردہ تخلیق کے واقعات کا بگ بینگ کے واقعات سے موازنہ کر کے ایک تخمینی مدت کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ تخلیق کے پہلے دن کا اہم واقعہ روشنی کی تخلیق ہے۔ بگ بینگ میں فوٹون کا دور اس واقعہ سے مطابقت رکھتا ہے، پہلے دن کا انسانی وقت 380,000 سال ہے۔ تخلیق کے دوسرے دن کا اہم واقعہ آسمان کی تخلیق ہے۔ دوبارہ ملاپ کا دور اس واقعہ سے مطابقت رکھتا ہے دوسرے دن کا انسانی وقت 100,000 سال ہے۔ تیسرے دن اہم واقعہ زمین کی تخلیق ہے۔ جیسا کہ ہم نے پچھلے حصے میں دیکھا، زمین کو بننے میں تقریباً 10 ملین سال لگتے ہیں، لہذا تخلیق کا تیسرا دن 10 ملین سال سے زیادہ طویل ہوتا۔ اسی طرح چوتھے دن اہم واقعہ سورج

کی تخلیق ہے۔ چونکہ سورج کو بننے میں تقریباً 40 سے 50 ملین سال لگتے ہیں، اس لیے تخلیق کا چوتھا دن 40 ملین سال سے زیادہ کا ہو گا۔ مندرجہ ذیل جدول مندرجہ بالا نتائج کا خلاصہ کرتا ہے۔

انسان وقت	فلکیات میں واقعہ	پیدائش میں واقعہ	تخلیق میں دن
سال 380,000	فوٹون دور میں روشنی کی تخلیق	روشنی کی تخلیق	دن 1
سال 100,000	دوبارہ ملاپ کے دور میں آسمان کی تخلیق	آسمان کی تخلیق	دن 2
ملین سال 10 >	زمین کی تخلیق	زمین کی تخلیق	دن 3
ملین سال 40 >	سورج کی تخلیق	سورج کی تخلیق	دن 4

جدول 1.2۔ پیدائش میں تخلیق کے دنوں کی تشریح انسانی وقت میں

یہاں، ہم خدا کے استعمال کردہ وقت کے تصور کے بارے میں کچھ غیر متوقع حقائق دیکھتے ہیں۔ تخلیق کے کھاتے میں دن 24 گھنٹے کے انسانی دن کے مقابلے میں بہت لمبے ہوتے ہیں۔ مزید برآں، خدا کا وقت متعین نہیں ہے بلکہ بدلتا رہتا ہے، سینکڑوں ہزار سال سے لے کر 40 ملین سال سے زیادہ تک۔ ہم یہ کیسے سمجھ سکتے ہیں؟ کسی لحاظ سے یہ کوئی حیران کن نتیجہ نہیں بلکہ متوقع نتیجہ ہے۔

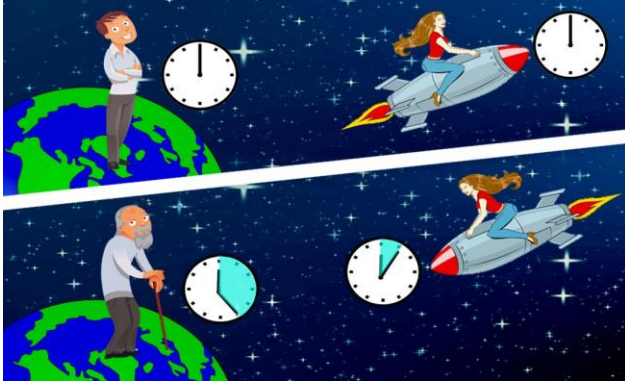
وقت کا خالق ii

پیدائش میں استعمال ہونے والا 'دن' یوم ہے (יום) عبرانی میں یوم کی کئی طریقوں سے تشریح کی جا سکتی ہے، بشمول ایک جو عمر یا طویل مدت سے مراد ہے۔ اس تشریح سے پتہ چلتا ہے کہ تخلیق کا ہر 'دن' ایک طویل دور کی نمائندگی کرتا ہے جس کے دوران تخلیق کی مخصوص کارروائیاں ہوئیں۔ ایک اور تشریح یہ ہے کہ 'یوم' غیر متعین طوالت کی مدت کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ نظریہ پیش کرتا ہے کہ خدا کے دن انسانی وقت کی پابندیوں کے پابند نہیں ہیں، یہ تسلیم کرتے ہوئے کہ خدا، وقت کے خالق کے طور پر، ہماری وقتی حدود سے باہر کام کرتا ہے۔ اس تشریح کی مثالیں بائبل میں مل سکتی ہیں۔

: نئے عہد نامے میں 2 پیٹر میں لکھا ہے

لیکن پیارے دوستو، یہ ایک بات مت بھولنا: رب کی طرف سے ایک دن ہزار سال کے " برابر ہے، اور ہزار سال ایک دن کے برابر ہیں۔ " (2 پطرس 3:8)

اس حوالے کا مقصد ان لوگوں کی حوصلہ افزائی کرنا ہے جو صبر کے ساتھ خدا کے وعدوں کا انتظار کرتے ہیں۔ یہ یہ بھی تجویز کر سکتا ہے کہ وقت کے بارے میں خدا کا نقطہ نظر انسانوں سے مختلف ہے، اس کا مطلب یہ ہے کہ خدا جیسے چاہے وقت کو بڑھا یا سکڑ سکتا ہے۔ ہم سمجھتے ہیں کہ وقت ایک مقررہ مقدار نہیں ہے۔ اسپیشل ریلیٹیویٹی کے مطابق فریم () میں آرام کرنے والے مبصر کے inertial وقت حرکت پذیر مبصر کے لیے ایک ہی، زیادہ آہستہ حرکت کرتا ہے۔ عمومی اضافیت میں $t = t_0 / \sqrt{1 - (v/c)^2}$ مقابلے میں $t = t_0 \sqrt{1 - (2GM/rc^2)}$ میں زیادہ آہستہ () وقت ایک مضبوط کشش ثقل کے میدان سے گزرتا ہے۔



تصویر 1.14- وقت کے پھیلاؤ کی مثال

خدا نہ صرف توسیع یا معاہدہ کرتا ہے بلکہ وقت کو روکتا ہے۔ پرانے عہد نامے کی کتاب : جوشوا میں لکھا ہے

"سورج آسمان کے بیچوں بیچ رک گیا اور پورے دن کے غروب ہونے میں تاخیر ہوئی" (یشوع 10:13)۔

یہ معجزہ اموریوں کے ساتھ جوشوا کی جنگ کے دوران ہوا اور یہ ظاہر کرتا ہے کہ خدا وقت کو منجمد کرنے کی طاقت رکھتا ہے۔ مزید برآں، خدا نے ایک اور بھی حیران کن معجزہ کیا، جیسا کہ عہد نامہ قدیم کے 2 بادشاہوں میں درج ہے

تب یسعیاہ نبی نے خداوند کو پکارا ، اور خداوند نے سایہ کو دس قدم پیچھے ہٹا دیا جو آخر " کی سیڑھی سے نیچے گیا تھا۔" (2 کنگز 19:11)

اوپر کی آیت طویل زندگی کے لیے بادشاہ حزقیاہ کی آنسو بھری دعا پر خدا کے رد عمل کی عکاسی کرتی ہے۔ اپنی رحمت میں، خدا نے حزقیاہ کو سنا اور اسے مزید 15 سال عطا کئے۔ اپنے وعدے کی تصدیق کے لیے، خدا نے ایک معجزاتی نشان دکھایا، جس کی وجہ سے احاز کی سیڑھی پر سایہ دس قدم پیچھے ہٹ گیا۔ یہ معجزہ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ خدا وقت کو پلٹانے کی طاقت رکھتا ہے، ایک ایسا تصور جو ہماری موجودہ سائنسی سمجھ کے دائرہ سے باہر ہے۔



تصویر 1.15۔ احز کی سیڑھی (سنٹیال)

انسانوں کے لیے، وقت حال سے مستقبل کی طرف ایک طرفہ طور پر بہتا ہے، لیکن خدا کے لیے، جیسا کہ بائبل میں دکھایا گیا ہے، وقت ایک متغیر ہے جسے وہ کنٹرول کر سکتا ہے۔ خدا قدرتی قوانین پر اپنی حاکمیت کا مظاہرہ کرتے ہوئے اور انسانی حدود اور اس کی لامحدود طاقت کے درمیان فرق کو نمایاں کرتے ہوئے، وقت کو کم کر سکتا ہے، بڑھا سکتا ہے، منجمد کر سکتا ہے، یا اس سے بھی الٹ سکتا ہے۔

دی فائن ٹیونڈ کائنات

ٹھیک ٹیونڈ کائنات اس حقیقت کا اظہار کرتی ہے کہ بنیادی جسمانی مستقل جو کائنات کو تشکیل دیتے ہیں اور اس کو چلاتے ہیں کائنات میں زندگی کے وجود کے لیے انتہائی درستگی کے ساتھ باریک موڑ دیے گئے ہیں۔

اگر کائنات کی کثافت تنقیدی کثافت سے زیادہ ہوتی تو کائنات اپنی تشکیل کے فوراً بعد سکڑ جاتی۔ اس کے برعکس، اگر یہ نازک کثافت سے چھوٹا ہوتا، تو کائنات بہت تیزی سے پھیل چکی ہوتی، ستاروں اور کہکشاؤں کی تشکیل کو روکتی۔ دونوں صورتوں میں، ہم اس دنیا میں موجود نہیں ہوں گے۔

نے بگ بینگ کی Penrose □□□، *The Emperor's New Mind* اپنی کتاب مشکلات کا اندازہ لگانے کے لیے بلیک ہول اینٹروپی کے لیے بیکن اسٹائن ہاکنگ فارمولہ استعمال کیا۔ اس نے اندازہ لگایا کہ کائنات کے وجود میں آنے کا امکان اس طرح سے ہے جو زندگی کی نشوونما اور معاونت کرے گا جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ 10¹⁰ سے 10¹²³ کی طاقت ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ہماری کائنات کسی بے ترتیب موقع یا عمل سے پیدا نہیں ہوئی بلکہ الہی خالق کی طرف سے غیر معمولی ٹھیک ٹیوننگ کے ذریعے پیدا ہوئی ہے

، فزکس کے بنیادی کنسٹنٹ جیسے کشش ثقل، روشنی کی خلا کی رفتار، پلانک کا مستقل بولٹزمن کا مستقل، برقی مستقل، ابتدائی چارج، اور فائن ساخت کا مستقل، وغیرہ کو کائنات میں زندگی کے وجود کے لیے ٹھیک ٹھیک ہونا چاہیے۔ اگر یہ کنسٹنٹس ذرا مختلف ہوتے تو کائنات زندگی کو سہارا دینے سے قاصر ہوتی۔

مثال کے طور پر، اگر کشش ثقل اس وقت سے چھوٹا ہوتا، تو کشش ثقل کی قوت کمزور ہوتی۔ یہ کم ہونے والی کشش ثقل کی وجہ سے مادے کا ستاروں، کہکشاؤں اور سیاروں میں جمع ہونا ناممکن ہو جائے گا، بشمول زمین جس پر ہم آج رہتے ہیں۔ اگر پلانک کا کنسٹنٹ اب کے مقابلے میں بڑا ہوتا تو طبعی کائنات میں کئی بنیادی تبدیلیاں رونما ہوتیں۔ سب سے پہلے شمسی تابکاری کی شدت میں کمی آنے لگی، جس کے نتیجے میں سورج سے زمین تک کم توانائی پہنچے گی۔ توانائی میں یہ کمی آب و ہوا اور موسم کے نمونوں سمیت بہت سے قدرتی عمل کو متاثر کرے گی۔ مزید برآں، بڑے پلانک کی مستقل قدریں ایٹموں کے سائز میں اضافہ کریں گی، کیونکہ جوہری توانائی کی سطحوں کی مقدار بدل جائے گی۔ یہ اضافہ ایٹموں اور مالیکیولز کی بانڈنگ طاقت کو کمزور کر دے گا، جس سے کیمیائی رد عمل کم مستحکم ہو گا۔ پودوں میں فوٹو سنتھیس، جو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کو گلوکوز میں تبدیل کرنے کے لیے روشنی کی توانائی کے عین جذب پر انحصار کرتا ہے، کم موثر ہو جائے گا۔ مجموعی بائیو کیمیکل اور جسمانی عمل جو کوآنٹم میکینکس کے موجودہ توازن پر منحصر ہیں، تبدیل ہو جائیں گے، جس کے نتیجے میں زندگی کے لیے ڈرامائی طور پر مختلف اور کم مستحکم ماحول پیدا ہو گا۔

بنیادی استحکاموں میں سے، فائن ساخت مستقل نے طبیعیات دانوں کی خصوصی توجہ ابتدائی، α ، میڈول کرائی ہے۔ باریک ساخت کا مستقل، جسے یونانی خط سے ظاہر کیا گیا ہے چارج شدہ ذرات کے درمیان برقی مقناطیسی تعامل کی طاقت کو مقدار بخشتا ہے۔

$$\alpha = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{\hbar c} \approx \frac{1}{137}$$

یہ ایک طول و عرض کے بغیر مقدار ہے جس کی تخمینی قیمت $1/137$ ہے، ایک ایسی شخصیت جس نے اپنی دریافت کے بعد سے طبیعیات دانوں کو متوجہ کیا ہے۔ اس کی صحیح قدر کائنات کے استحکام اور زندگی کے وجود کے لیے بہت ضروری ہے۔ اگر یہ اس کی موجودہ قدر سے تھوڑا سا بھی مختلف ہوتا تو زندگی جیسا کہ ہم جانتے ہیں اس کا وجود نہ ہوتا۔

سے زیادہ ہوتے تو ذرات کے درمیان برقی مقناطیسی تعامل مضبوط ہو جاتا۔ $1/137$ اگر اس کے نتیجے میں الیکٹران نیوکلئس کے ساتھ زیادہ مضبوطی سے جڑے ہوں گے، ایٹموں کے سائز کو کم کریں گے اور بھاری عناصر کی تشکیل آسان ہو جائے گی، جبکہ ہلکے عناصر جیسے ہائیڈروجن کے بننے کا امکان کم ہوگا۔ چونکہ ہائیڈروجن جوہری فیوژن کے لیے ایک اہم خام مال ہے، اس لیے یہ تبدیلی سورج اور ستاروں میں توانائی کی پیداوار کے لیے درکار ہائیڈروجن کی دستیابی کو محدود کر کے زندگی کی بقا کو براہ راست متاثر کرے گا۔ اس سے چھوٹا ہوتا تو ذرات کے درمیان برقی مقناطیسی $1/137$ کی بجائے اس کے برعکس، اگر تعامل کمزور ہو جاتا۔ الیکٹران نیوکلئس کے ساتھ کم مضبوطی سے جڑے ہوں گے، جو غیر مستحکم ایٹموں اور مالیکیولز کا باعث بنتے ہیں۔ اس طرح کی عدم استحکام ایٹموں اور مالیکیولز کو زیادہ آسانی سے زائل کرنے کا سبب بنے گا، جس سے ڈی این اے اور پروٹین جیسے پیچیدہ مالیکیولز کی تشکیل کو روکا جائے گا، جو زندگی کے لیے ضروری ہیں۔ اس طرح، ٹھیک ساخت کے مستقل میں کوئی بھی اہم تبدیلی مادے کی تشکیل اور کائنات میں زندگی کے امکانات پر گہرے اثرات مرتب کرے گی۔

فزکس کا سب 'α ڈیرک سی نے اصل پر غور کیا۔ α کی اصل نہیں جانتے ہیں۔ $1/137 \approx$ ایک 'خدا کا نمبر' یا 'جادوئی α سے بنیادی حل نہ ہونے والا مسئلہ' ہونا۔ فین مین نے بیان کیا۔ نمبر 'کے طور پر جو کائنات کو تشکیل دیتا ہے، اور یہ بغیر سمجھے ہمارے سامنے آتا ہے۔ آپ کہہ سکتے ہیں کہ 'خدا کے ہاتھ' نے وہ نمبر لکھا ہے، اور 'ہمیں نہیں معلوم کہ اس نے اپنی 'پنسل کو کیسے دھکیل دیا۔

یہ کئی تناسب کی نمائندگی کر سکتا ہے: روشنی α اگر ہم مساوات کو دوبارہ لکھتے ہیں تو کی رفتار سے الیکٹران کی رفتار (یعنی روشنی الیکٹرانوں سے 137 گنا زیادہ تیز سفر کرتی ہے)، ایک فوٹون کی توانائی کے لیے الیکٹرو اسٹاٹک ریلشن، اور کلاسیکل الیکٹران کا رداس الیکٹران کی کم کمپٹن طول موج تک۔ مزید برآں، برقی مقناطیسی قوت کی کشش ثقل کی طاقت کا تناسب 10^{36} ہے، اور برقی مقناطیسی قوت کا مضبوط قوت سے تناسب $1/137$ ہے۔ چار بنیادی قوتوں کے لیے ایک حوالہ کے α اس طرح، بغیر ڈائمنشن کنسٹینٹ کی عددی قدر طور پر کام کر سکتی ہے۔

جیسا کہ باب 3 میں ذکر کیا گیا ہے، "ذره طبیعیات اور تخلیق"، کائنات میں تمام مادہ

— (بیریونز) بنیادی ذرات پر مشتمل ہے جو معیاری ماڈل کے ذریعے بیان کیے گئے ہیں

کو ارجس، لیپٹون، گیج بوسنز، اور ہگز بوسون — جن کی مجموعی تعداد 17 ہے۔ ہر ذرہ اپنا الگ الگ ماس رکھتا ہے، چارج کرتا ہے اور اس کا اپنا چارج ہوتا ہے۔ اگر ان بنیادی خصوصیات میں سے کوئی بھی قدرے مختلف ہوتی تو جوہری، سالماتی، حیاتیاتی اور کائناتی ڈھانچے جو ہم جانتے ہیں وہ موجود نہ ہوتے۔

مثال کے طور پر، اگر آپ کو ارجس اور ڈاون کو ارجس کے درمیان بڑے پیمانے پر فرق کو تبدیل کر دیا جائے تو، وہ نازک توازن جو پروٹون کو مستحکم بناتا ہے اور نیوٹران کو صرف تھوڑا سا بھاری بنا دیتا ہے۔ ایسی صورت میں، ہائیڈروجن نہیں بن سکتی یا بھاری مرکزے کی ترکیب نہیں ہو سکتی، جس سے ایٹم ناممکن ہو جاتے ہیں۔ اگر الیکٹران کا ماس نمایاں طور پر مختلف ہوتا، تو جوہری سائز اور توانائی کی سطحیں بدل جاتیں، اور مستحکم کیمیکل بانڈنگ مزید نہیں ہوتی، پیچیدہ مالیکیولز کی تشکیل کو روکتی۔ اگر ہگز بوسن کی خصوصیات کو تبدیل کر دیا گیا تو، وہ طریقہ کار جو تمام ابتدائی ذرات کو بڑے پیمانے پر فراہم کرتا ہے، تبدیل ہو جائے گا، کائنات کی ساخت کو نئی شکل دے گا۔

مزید برآں، اگر پروٹون اور الیکٹران کے برقی چارج بالکل برابر اور مخالف نہ ہوں تو غیر جانبدار ایٹم موجود نہیں ہو سکتے۔ اگر کو ارجس کے چارجز مختلف ہوتے تو پروٹان اور نیوٹران کی خصوصیات بدل جاتیں، جوہری مرکزے کے امکان کو کم کرتی۔ اگر الیکٹران کے پاس $1/2$ کا گھماؤ نہ ہوتا تو پاؤلی خارج کرنے کا اصول برقرار نہیں رہتا، اور ایٹم اپنی ساخت کو برقرار نہیں رکھ سکتے تھے۔ اسی طرح، اگر بوسنز میں انٹلیجر اسپن کی قدریں نہ ہوں تو، کوانٹم فیلڈ فریم ورک جو کہ برقی مقناطیسیت، مضبوط قوت، اور کمزور قوت کو کام کرنے کی اجازت دیتا ہے ٹوٹ جائے گا۔ آخر میں، اگر ہگز بوسون سپن-0 ذرہ نہ ہوتا تو بڑے پیمانے پر پیدا کرنے کا طریقہ کار خود ناکام ہو جاتا، اور ذرات اپنی موجودہ شکل میں موجود نہیں رہ سکتے۔

ٹھیک ٹیونڈ کائنات حیرت انگیز توازن اور درستگی کی عکاسی کرتی ہے جو تمام چیزوں کے وجود کی بنیاد رکھتی ہے۔ کائنات کی تنقیدی کثافت کو ناقابل تصور درستگی کے ساتھ متعین کیے جانے سے لے کر، ایسے ابتدائی حالات کے ناپید ہونے والے چھوٹے امکان کے پینروز کے حساب سے، کشش ثقل کے مستقل، پلانک کے مستقل، اور باریک ساخت کے مستقل کی نازک قدروں تک، ہر تفصیل اس کائنات کی طرف اشارہ کرتی ہے جو کائناتی زندگی کے لیے بہترین ہے۔ یہاں تک کہ بنیادی ذرات خود کو ارجس، لیپٹون، بوسنز اور ہگز کے پاس بھی ایٹموں، مالیکیولوں، ستاروں اور بالآخر جانداروں کے وجود کی اجازت دینے

کے لیے بالکل صحیح ماس، چار جز اور اسپن ہوتے ہیں۔ اس طرح کی ہم آہنگی کو معقول طور پر اندھے موقع سے منسوب نہیں کیا جاسکتا۔

یہ غیر معمولی درستگی نہ صرف خوف کو متاثر کرتی ہے بلکہ ہمیں کائنات کی ابتدا اور مقصد کے بارے میں گہرے سوالات کرنے پر بھی مجبور کرتی ہے۔ جسمانی قوانین کا ہموار تعامل جان بوجھ کر ڈیزائن کا نشان رکھتا ہے، اور الہی تخلیق کا تصور ایک گہری اور زبردست وضاحت پیش کرتا ہے۔ جس طرح ایک آرکسٹرا ایک خوبصورت سمفنی صرف اسی وقت پیدا کرتا ہے جب ہر ساز بالکل ٹھیک ہو، اسی طرح کائنات بھی خالق کی حکمت اور قدرت کی گواہی دیتی ہے، جس نے ہر چیز کو مقصد اور معنی کے ساتھ ترتیب دیا ہے۔

اگر کائنات کے بنیادی اصولوں یعنی کشش ثقل، اضافیت، غیر یقینی کے اصول، پاؤلی کے اخراج کے اصول اور ہگز میکانزم کو دریافت کرنے والوں کو اگر باصلاحیت اور نوبل انعامات سے نوازا جاتا ہے، تو خدا کتنا عظیم ہے، وہ خالق جس نے نہ صرف ان قوانین اور اصولوں کو کائنات میں شامل کیا بلکہ پوری کائنات کو بھی وجود میں لایا؟

خدا کا شاہکار، زمین 2.

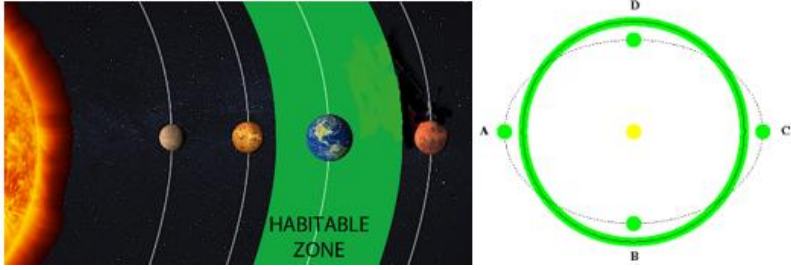
ہم جس زمین پر رہتے ہیں وہ جانداروں کی بقا کے لیے ضروری کئی باریک ٹیوں حالات فراہم کرتی ہے۔ یہ کیفیات اتنی درست ہیں کہ یہ اکثر باریک بین کائنات کی توسیع کا کام کرتی ہیں۔

اس تناظر میں، ہم زمین کی دس خاص حالتوں کا جائزہ لیں گے جو کہ زندگی کو سہارا دینے کے لیے خاص طور پر منفرد اور اہم ہیں جیسا کہ ہم جانتے ہیں۔ یہ حالات جانداروں کو برقرار رکھنے کے لیے درکار غیر معمولی توازن اور درستگی کو اجاگر کرتے ہیں، جو ہمارے سیارے کو کائنات کی وسیع وسعت میں ایک غیر معمولی نخلستان بناتا ہے۔ ان منفرد صفات کا جائزہ لے کر، ہم ان عوامل کے پیچیدہ تعامل کے لیے گہری تعریف حاصل کر سکتے ہیں جو زمین پر زندگی کو پھلنے پھولنے کے قابل بناتے ہیں۔

فاصلہ D سورج سے دائیں a

مائع پانی کی موجودگی زندگی کے لیے بہت ضروری ہے۔ مائع پانی رکھنے کے لیے ایک سیارے کو اپنے مرکزی ستارے کے گرد ایک مخصوص علاقے کے اندر چکر لگانا چاہیے۔ اگر سیارہ ستارے کے بہت قریب ہے تو سارا پانی ابل کر دور ہو جائے گا اور اگر بہت دور ہے تو سارا پانی جم جائے گا۔ مداروں کی وہ رینج جہاں پانی نہ ابلتا ہے اور نہ ہی جمتا ہے AU اسے 'رہائشی زون' کہا جاتا ہے۔ ہمارے نظام شمسی میں رہائش پذیر زون کا تخمینہ 0.95 کے درمیان ہے۔ اس طرح اگر زمین (زمین سے سورج کا فاصلہ ہے 1 AU) اور 1.15 سورج سے 5% قریب یا 15% دور ہوتی تو ہم یہاں نہ ہوتے۔

تک پھیلے ہوئے گرہن طیارہ پر قابض رہنے کے قابل زون کا فیصد (30 AU) نیپچون صرف 0.05% ہے۔ زمین کے مدار کی سنکی پن ایک اور اہم عنصر ہے جو رہائش پذیر زون کی حد کو متاثر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر سنکی پن 0.5 سے زیادہ ہوتا، تو سارا پانی کے قریب جم جاتا۔ aphelion سال میں دو بار پری ہیلین کے قریب ابلتا اور سال میں دو بار خوش قسمتی سے، زمین کی سنکی پن صرف 0.017 ہے، جس کے نتیجے میں تقریباً گول مدار ہے۔



تصویر 2.1- نظام شمسی میں قابل رہائش زون (سبز)

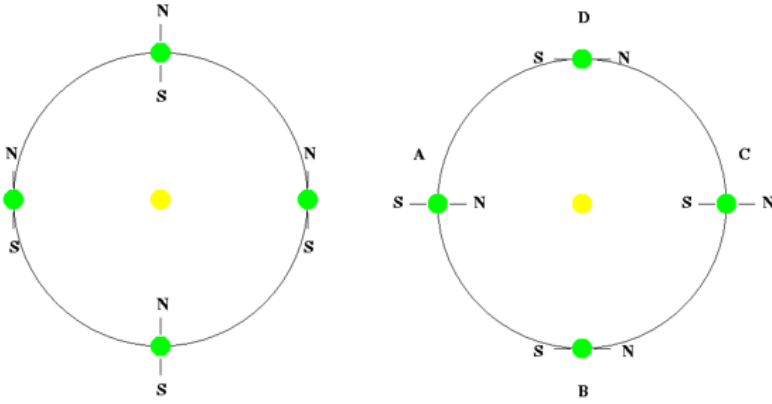
Axial Tilt

زمین کا گردش محور تقریباً 23.5 ڈگری پر جھکا ہوا ہے۔ اس کی وجہ سے، ہمارے پاس چار موسم اور ہلکے موسم ہوسکتے ہیں۔ کیا ہوگا اگر گردش کا محور جھکا ہوا نہیں ہے (0 مرکزی میں محوری جھکاؤ = 0.0 ڈگری) یا مکمل طور پر جھکا ہوا ہے (90، ڈگری یورینس میں محوری جھکاؤ = 82.2 ڈگری)؟ cf، ڈگری

اگر زمین کا گردش محور جھکا نہیں ہوتا تو آب و ہوا، موسموں اور رہائش کے لحاظ سے کئی اہم تبدیلیاں رونما ہوتیں۔ خط استوا کو سال بھر مسلسل، براہ راست سورج کی روشنی ملے گی، جس کے نتیجے میں درجہ حرارت مستقل طور پر گرم رہے گا۔ اس کے برعکس، کھمبے ہمیشہ کم سے کم سورج کی روشنی حاصل کریں گے، جس کے نتیجے میں مستقل سردی ہوگی۔ درجہ حرارت کا یہ سخت تضاد عالمی آب و ہوا اور موسم کے نمونوں کو نمایاں طور پر متاثر کرے گا۔

موسموں کی عدم موجودگی سے ماحولیاتی نظام اور زراعت پر گہرے اثرات مرتب ہوں گے۔ خط استوا کے قریب کے علاقے بہت سی فصلوں اور جانداروں کے پھلنے پھولنے کے لیے بہت زیادہ گرم ہو سکتے ہیں، جبکہ قطبی علاقے غیر مہذب طور پر سرد رہیں گے۔ درمیانی عرض البلد بنیادی رہائش کے قابل زون بن جائیں گے، لیکن یہاں تک کہ ان علاقوں میں موسمی تغیرات کی کمی ہوگی جس پر بہت سے پودے اور جانور زندگی کے چکر اور تولید کے لیے انحصار کرتے ہیں۔

انسانی معاشروں کو سنگین چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑے گا، بشمول زرعی پیداوار میں کمی اور قابل رہائش زمین پر دباؤ بڑھنا۔ موسمی اشارے کی کمی ثقافتی اور اقتصادی سرگرمیوں کو بھی متاثر کر سکتی ہے جو بدلتے موسموں پر منحصر ہوتی ہیں۔ مجموعی طور پر، ایک غیر جھکا ہوا زمین زندگی کے لیے کم متحرک اور کم مہمان نواز ماحول کا باعث بنے گی۔



تصویر 2.2- زمین کا محوری جھکاؤ۔ کوئی جھکاؤ نہیں (بائیں) اور 90 ڈگری جھکاؤ (دائیں)

اگر زمین کا گردشی محور مکمل طور پر 90 ڈگری کی طرف جھک جائے تو اس کے سیارے کی آب و ہوا اور ماحول پر گہرے اور ڈرامائی اثرات مرتب ہوں گے۔ اس منظر نامے میں، ایک نصف کرہ نصف سال تک مسلسل دن کی روشنی کا تجربہ کرے گا جبکہ دوسرا مسلسل تاریکی میں رہے گا، اور پھر سال کے دوسرے نصف حصے میں صورت حال الٹ جائے گی۔

بر نصف کرہ انتہائی موسمی تغیرات سے گزرے گا۔ اس کے موسم گرما کے دوران، ایک نصف کرہ مسلسل سورج کی روشنی حاصل کرے گا، جس کی وجہ سے طویل عرصے تک شدید گرمی اور ممکنہ طور پر ریگستان جیسے حالات پیدا ہوں گے۔ اس کے برعکس، اپنے سردیوں کے دوران، وہی نصف کرہ مسلسل تاریکی اور منجمد درجہ حرارت کا تجربہ کرے گا۔

روشنی اور درجہ حرارت میں زبردست تبدیلیاں ماحولیاتی نظام کو بری طرح متاثر کرے گی۔ بہت سے پودوں اور جانوروں کو موجودہ موسمی چکر کے مطابق ڈھال لیا گیا ہے، اور اس طرح کی انتہائی تبدیلیوں سے ان کی بقا کو خطرہ ہو گا۔

زراعت، جو پیشین گوئی کے موسموں پر انحصار کرتی ہے، نمایاں طور پر متاثر ہوگی۔ کھیتی باڑی کے لیے اس وقت موزوں علاقے غیر آباد ہو سکتے ہیں، جس کی وجہ سے خوراک کی قلت ہو سکتی ہے اور زرعی طریقوں میں بڑے موافقت کی ضرورت ہے۔

مجموعی طور پر، مکمل طور پر جھکا ہوا محور زمین کو زندگی کے لیے بہت کم مہمان نواز بنائے گا، جس سے انتہائی اور غیر مستحکم ماحولیاتی حالات پیدا ہوں گے۔

Orbital Periods اور Rotation c

زمین کی گردش کا دورانیہ 24 گھنٹے ہے جس میں تقریباً 12 گھنٹے دن اور 12 گھنٹے رات ہے۔ ہمارے بایوریتھم کی تشکیل زمین کی گردش کی مدت سے ہوئی تھی۔ 24 گھنٹے کی گردش کا دورانیہ 8 گھنٹے کام، 8 گھنٹے کی نیند، اور 8 گھنٹے تفریح کے لیے ایک بہترین ٹائم بلاک فراہم کرتا ہے۔ تاہم، نظام شمسی کے تمام سیاروں کی گردش کا دورانیہ زیادہ سے زیادہ نہیں ہے۔ مثال کے طور پر مشتری کی گردش کا دورانیہ تقریباً 10 گھنٹے ہے جبکہ زہرہ دن کا ہے۔ 243

اگر زمین کی گردش کا دورانیہ 10 گھنٹے تک کم کر دیا جائے تو یہ سیارے کے ماحول اور زندگی کو نمایاں طور پر متاثر کرے گا۔ تیز گردش کے نتیجے میں دن اور راتیں کم ہوں گی، جس سے دن کی روشنی اور اندھیرے کے درمیان تیزی سے روبرول ہوگا۔ یہ بہت سے جانداروں کی سرکیڈین تال میں خلل ڈال سکتا ہے، جس سے نیند کے انداز، کھانا کھلانے کے رویے، اور تولیدی چکر متاثر ہوتے ہیں۔

اثرات کا باعث بنے گا، موسمی نمونوں Coriolis گردش رفتار میں اضافہ بھی مضبوط میں شدت پیدا کرے گا اور ممکنہ طور پر مزید شدید طوفانوں اور سمندری طوفانوں کا باعث بنے گا۔ تیز گردش زمین کی ٹیکٹونک سرگرمی کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ سینٹر فیوگل قوت میں اضافہ زیادہ بار بار اور شدید زلزلوں اور آتش فشاں پھٹنے کا باعث بن سکتا ہے۔

دوسری طرف، اگر زہرہ کی طرح زمین کی گردش کا دورانیہ 24 3 دن تھا، تو سیارے اور اس کے باشندوں کے لیے اس کے نتائج سخت ہوں گے۔ اس طرح کی سست گردش کا مطلب ہے انتہائی لمبے دن اور راتیں، ہر ایک تقریباً 120 دن تک جاری رہتا ہے۔

سورج کا سامنا کرنے والا حصہ طویل حرارت کا تجربہ کرے گا، جس کے نتیجے میں درجہ حرارت شدید ہو جائے گا، جب کہ جس طرف کا سامنا ہے وہ طویل تاریکی اور شدید ٹھنڈک کو برداشت کرے گا، ممکنہ طور پر جم جائے گا۔ درجہ حرارت کی یہ انتہا زندگی کی بیشتر اقسام کے لیے زندہ رہنا مشکل بنا دے گی۔ طویل حرارت اور ٹھنڈک کے دورانیے ماحول کی گردش میں خلل ڈالیں گے، ممکنہ طور پر انتہائی موسمی نمونوں کا باعث بنیں گے۔ سمندری طوفان، بڑے طوفان، اور طویل خشک سالی یا سیلاب عام ہو سکتے ہیں۔

دن کی روشنی اور اندھیرے کا طویل عرصہ پودوں اور جانوروں کی زندگی کے چکروں کو بری طرح متاثر کرے گا، جس سے فوٹو سنتھیسز، پنرویتاد اور کھانا کھلانے کے طریقے متاثر ہوں گے۔

انسانی سرگرمیوں، زراعت، اور بنیادی ڈھانچے کو سخت اور مختلف حالات سے نمٹنے کے لیے اہم موافقت کی ضرورت ہوگی، جو بقا اور روزمرہ کی زندگی کے لیے ایک زبردست چیلنج ہے۔

زمین کا مداری دور انسانی بقا کے لیے بھی اہم ہے۔ زمین کا مداری دورانیہ 365 دن ہے

جس میں موسم بہار، موسم گرما، خزاں اور موسم سرما میں 3 ماہ ہوتے ہیں۔ ہر موسم کی لمبائی اچھی طرح سے متوازن ہے، اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ کوئی موسم بہت چھوٹا یا بہت طویل نہیں ہے۔ یہ توازن زرعی سائیکلوں، پودوں کی نشوونما، جانوروں کی نقل مکانی کے وقت اور دیگر ماحولیاتی عمل کے لیے بہت اہم ہے۔

کیا ہوتا ہے اگر زمین کا ایک مختصر مداری دورانیہ 88 دن ہے، جو عطارد کی طرح ہے؟ اس منظر نامے میں، ہر سیزن صرف 3 ہفتے جاری رہے گا۔ زمین پر زیادہ تر فصلوں کو موسم بہار میں ہوائی سے لے کر موسم خزاں میں کٹائی تک 6 سے 9 ماہ درکار ہوتے ہیں۔ تاہم، ہر 3 ہفتوں میں موسموں کے بدلنے کے ساتھ، فصلوں کو پختہ ہونے کے لیے کافی وقت نہیں ملے گا، جس سے خوراک کی شدید قلت ہو جائے گی اور براہ راست انسانی بقا پر اثر پڑے گا۔

اس کے برعکس، کیا ہوتا ہے اگر زمین کا ایک طویل مداری دورانیہ 164 سال ہو، نیپچون کی طرح؟ ہر موسم تقریباً 40 سال تک جاری رہے گا۔ طویل گرمیاں گرمی کی لہروں اور ممکنہ صحرائی شکل کا باعث بنیں گی، جب کہ طویل سردیوں کی وجہ سے طویل عرصے تک سردی اور برف پڑے گی، جس سے زراعت اور ماحولیاتی نظام متاثر ہوں گے۔ جب کہ انسان خوراک کی کمی سے بچنے کے لیے موافقت اختیار کر سکتے ہیں، جنگلی جانور 40 سال طویل سردیوں کے دوران خوراک تلاش کرنے کے لیے جدوجہد کریں گے۔ طویل سخت حالات زیادہ تر جنگلی حیات کے لیے زندہ رہنا تقریباً ناممکن بنا دیں گے، جس کے نتیجے میں بڑے پیمانے پر معدومیت ہو گی۔

دائیں سائز d

شاید آپ نے اس کے بارے میں نہیں سوچا ہو گا لیکن زمین کا سائز انسانوں کی بقا کے لیے بہت ضروری ہے۔ سیارے کا سائز اس کی کشش ثقل کو متاثر کرتا ہے، جس کے نتیجے میں زندگی کو برقرار رکھنے والے ماحول کو برقرار رکھنے سے لے کر پانی کے مستحکم جسموں کو سہارا دینے اور حفاظتی مقناطیسی میدان کو برقرار رکھنے کی صلاحیت تک ہر چیز پر اثر پڑتا ہے۔

اگر زمین اپنے موجودہ سائز کا نصف ہوتی تو کشش ثقل موجودہ کشش ثقل کے نصف رہ جائے گی۔ کم ہونے والی کشش ثقل سیارے کی زندگی کو سہارا دینے کی صلاحیت پر اہم اور ممکنہ طور پر تباہ کن اثرات مرتب کرے گی۔ کم ہونی کشش ثقل اتنی مضبوط نہیں ہوسکتی ہے کہ گھنے ماحول کو برقرار رکھ سکے۔ یہ پتلا ماحول نقصان دہ شمسی شعاعوں اور میٹئورائیڈز سے کم تحفظ فراہم کرے گا اور ہوسکتا ہے کہ زندگی کے لیے ضروری مستحکم

موسمی نمونوں کی حمایت نہ کرے۔

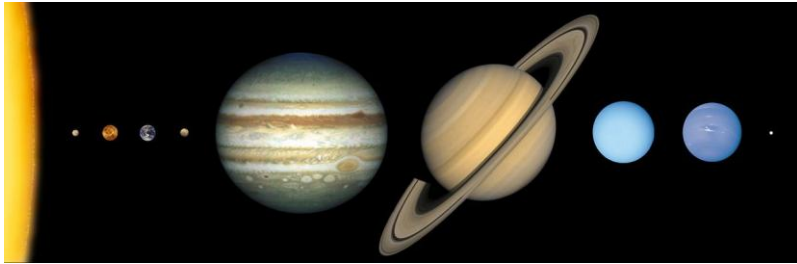
کم ہونے والی کشش ثقل مانع پانی کی برقراری کو بھی متاثر کرے گی، جس سے بخارات کی شرح میں اضافہ ہوتا ہے اور وقت کے ساتھ ساتھ سطحی پانی کا ممکنہ طور پر نقصان ہوتا ہے۔ اس سے سمندروں، دریاؤں اور جھیلوں کو برقرار رکھنا مشکل ہو جائے گا، جو متنوع ماحولیاتی نظام اور انسانی تہذیب کی حمایت کے لیے اہم ہیں۔

مزید برآں، ایک چھوٹی زمین کا مقناطیسی میدان کم ہوتا ہے، جو شمسی ہوا سے کم تحفظ فراہم کرتا ہے۔ یہ ماحول کو چھین سکتا ہے اور سطح کو نقصان دہ کائناتی اور شمسی تابکاری سے مزید بے نقاب کر سکتا ہے، جس سے کرہ ارض انسانوں اور زندگی کی دیگر اقسام کے لیے بہت کم مہمان نواز ہو سکتا ہے۔

اگر زمین اس کے موجودہ سائز سے دوگنا ہوتی تو کشش ثقل اور فرار کی رفتار پر اثرات نمایاں ہوتے اور کرہ ارض پر زندگی پر گہرے اثرات مرتب ہوتے۔ کشش ثقل بڑھے گی، جس سے زمین پر ہر چیز بھاری محسوس ہو گی، اور فرار کی رفتار بھی دوگنی ہو جائے گی۔ یہ بڑھی ہوئی کشش ثقل انسانوں اور دیگر جانداروں کے لیے حرکت کو زیادہ سخت بنا دے گی جو ممکنہ طور پر وقت کے ساتھ ساتھ زیادہ جسمانی دباؤ اور موافقت کا باعث بنے گی۔

بڑھتی ہوئی کشش ثقل اور فرار کی رفتار کا امتزاج بھی ماحول پر اثر انداز ہوگا۔ ایک مضبوط کشش ثقل زیادہ گیسوں کو برقرار رکھے گی، بشمول میتھین اور امونیا جیسی زہریلی گیسیں، جو زحل اور مشتری کے ماحول کی طرح ہیں۔ یہ گیسیں نقصان دہ سطح پر جمع ہو سکتی ہیں، جس سے ایک زہریلا ماحول پیدا ہو سکتا ہے جو زیادہ تر زندگی کے لیے موزوں نہیں ہے۔

مزید برآں، بڑھتی ہوئی کشش ثقل ارضیاتی عمل کو متاثر کر سکتی ہے، جس کی وجہ سے آتش فشاں کی سرگرمیاں زیادہ شدید ہوتی ہیں اور اونچے پہاڑ ہوتے ہیں۔ مجموعی طور پر بڑھتی ہوئی کشش ثقل اور فرار کی رفتار کے ساتھ ایک بڑی زمین زندگی کی بقا کے لیے اہم چیلنجز پیش کرے گی، جس کے نتیجے میں ممکنہ طور پر زیادہ مخالف اور غیر مستحکم ماحول پیدا ہوگا۔



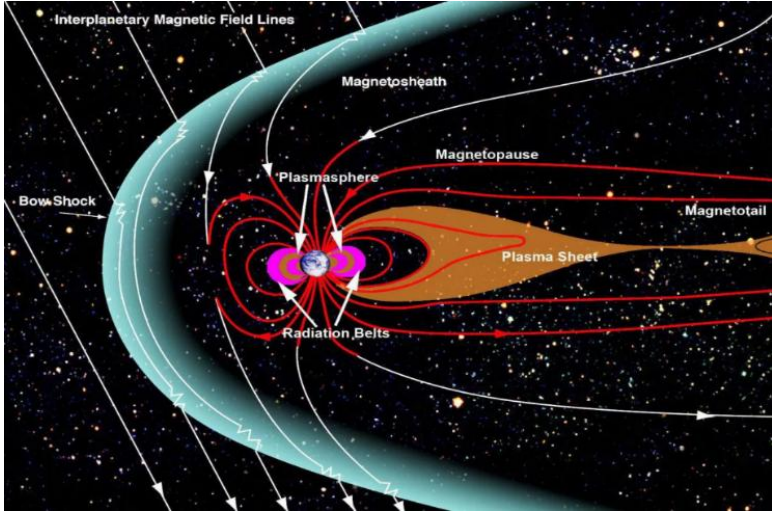
تصویر 2.3۔ نظام شمسی میں سیاروں کے سائز کا موازنہ

کا وجود Magnetosphere e M

زمین مقناطیسی شعبوں کے ایک نظام سے گھری ہوئی ہے جسے میگنیٹوسفیئر کہا جاتا ہے، جو سیارے کو نقصان دہ شمسی اور کائناتی تابکاری سے بچاتا ہے۔ یہ حفاظتی ڈھال زمین پر زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے بہت ضروری ہے۔ مقناطیسی کرہ رکھنے کے لیے، دو عوامل ضروری ہیں: گردش کی مناسب رفتار اور دھاتی مائع بیرونی کور کا وجود۔ خوش قسمتی سے، زمین دونوں کے پاس ہے۔ سیارے کی گردش مائع بیرونی کور کے اندر سیال حرکات (کنویکشن) کو اکساتی ہے، مضبوط مقناطیسی میدان پیدا کرتے ہیں جو مقناطیسی کرہ بناتے ہیں۔

اگر ہمارے پاس مقناطیسی کرہ نہ ہوتا تو کیا ہوتا؟ اگر زمین کا مقناطیسی کرہ نہ ہوتا تو جانداروں اور ماحول کے لیے اس کے نتائج شدید ہوں گے۔ اس حفاظتی ڈھال کے بغیر، نقصان دہ شمسی اور کائناتی شعاعیں کرہ ارض پر بمباری کریں گی، جس سے جانداروں میں کینسر اور جینیاتی تغیرات کا خطرہ نمایاں طور پر بڑھ جائے گا۔ مزید برآں، مقناطیسی کرہ شمسی ہوا سے چارج شدہ ذرات کو ہٹا کر ماحولیاتی نقصان کو روکنے میں مدد کرتا ہے۔ اس کے بغیر، یہ ذرات وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ماحول کو چھین لیں گے، اور آکسیجن اور نائٹروجن جیسی ضروری گیسوں کو ختم کر دیں گے۔ یہ ماحولیاتی کٹاؤ ایک پتلی فضا، سطح کے دباؤ میں کمی، اور درجہ حرارت کے انتہائی تغیرات کا باعث بنے گا، جس سے زمین زندگی کے لیے کم مہمان نواز ہو گی۔

مریخ پر مقناطیسی میدان کی طاقت زمین کی طاقت کا تقریباً 0.01 فیصد ہے۔ کمزور مقناطیسی میدان کی وجہ سے، مریخ پر عالمی مقناطیسی کرہ نہیں بن سکا اور اس کے نتیجے میں زیادہ تر ہوا کو تھوکنے کے عمل سے ہٹا دیا گیا۔



تصویر 2.4- زمین کا مقناطیسی کرہ نقصان دہ کائناتی شعاعوں کو ہٹاتا ہے۔

، مقناطیسی میدان کی فیلڈ لائنیں آرکٹک اور انٹارکٹک کے قریب قطبوں پر مل جاتی ہیں جس سے مقناطیسی میدان کی طاقت قدرتی طور پر کمزور ہوتی ہے۔ اس کے نتیجے میں ان علاقوں میں شمسی تابکاری میں اضافہ ہو سکتا ہے۔ اعلیٰ توانائی سے چارج شدہ ذرات اوپری فضا میں ایٹموں کو آئنائز کرتے ہیں اور جوش دیتے ہیں اور رنگین ارورہ بوریلیس (شمالی روشنی) اور ارورہ آسٹریلیس (جنوبی روشنی) پیدا کرتے ہیں۔

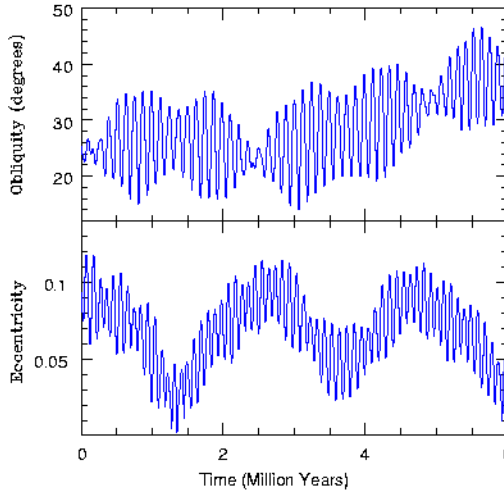
غیر معمولی طور پر بڑے چاند کا وجود f

سیاروں کے مقابلے میں زمین کا ایک غیر معمولی بڑا چاند ہے۔ زمینی سیاروں میں سے، صرف زمین اور مریخ کے چاند ہیں۔ مریخ کے دو چھوٹے چاند ہیں، فوبوس اور ڈیموس جنہیں یونانی افسانوں کے جڑواں کرداروں کے نام پر رکھا گیا ہے، جن کا قطر بالترتیب 22.2، کلومیٹر اور 12.6 کلومیٹر ہے۔ اس کے برعکس، زمین کے چاند کا قطر 3,475 کلومیٹر ہے جو اسے مریخ کے چاندوں سے کافی بڑا بناتا ہے۔

زمین کے (i): ایک بڑے چاند کا وجود انسانی بقا کی حمایت میں دو اہم کردار ادا کرتا ہے سمندری ماحولیاتی نظام کو برقرار رکھنا۔ (ii) گردش محاور کو مستحکم کرنا اور چاند کے بغیر، زمین پر کام کرنے والی سب سے بڑی کشش ثقل کی قوتیں سورج اور

مشتری کی ہوں گی۔ جیسا کہ زمین سورج کے گرد چکر لگاتی ہے، سورج اور مشتری سے مختلف درجے کی کشش ثقل زمین کے گردشی محور کو غیر مستحکم کر دے گی۔ اگر زمین کا گردشی محور نمایاں طور پر ٹوٹ جاتا ہے تو ہم کریں گے۔ سنگین موسمیاتی تبدیلیوں کا تجربہ کریں، جیسا کہ پچھلے حصے میں زیر بحث آیا۔

درحقیقت، پچھلے 6 ملین سالوں میں، مریخ نے اپنے گردشی محور اور سنکیت میں تقریباً 150,000 سال بعد ایک مستحکم بڑے چاند کی عدم موجودگی کی وجہ سے کافی تبدیلیاں کی ہیں۔ اس مدت کے دوران، گردش کا محور 15 اور 45 ڈگری کے درمیان مختلف ہوا ہے جبکہ سنکیت 0 اور 0.11 کے درمیان تبدیل ہوئی ہے۔



تصویر 2.5- مریخ میں گردش محور اور سنکی تبدیلیاں

سمندر کی لہریں بنیادی طور پر چاند کی کشش ثقل کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ لہریں تیرتی ہوئی پلنکٹن کو آکسیجن فراہم کرتی ہیں اور انہیں وسیع علاقوں میں تقسیم کرتی ہیں، جہاں وہ چھوٹی مچھلیاں کھاتی ہیں۔ جوار بھی غذائیت سے بھرپور میٹھے پانی کو کھارے پانی کے ساتھ ملاتی ہے، جو یہ غذائی اجزاء پلاکٹن اور چھوٹی مچھلیوں تک پہنچاتی ہے۔ جوار کے بغیر، غذائیت سے بھرپور میٹھا پانی کھارے پانی کے ساتھ نہیں مل پاتا، جس کی وجہ سے بے قابو ایلگل کھلتے ہیں۔ اگر طحالب میں زہریلے مادے ہوتے ہیں، تو یہ پھول سرخ جوار یا پیدا کریں گے، جو مچھلیوں، سمندری پرندوں، ستنداریوں اور (HABs) نقصان دہ ایلگل بلوم، یہاں تک کہ انسانوں کو بھی ہلاک کر سکتے ہیں۔ یہاں تک کہ اگر طحالب غیر زہریلے ہیں

تو وہ پانی میں موجود تمام آکسیجن استعمال کر لیتے ہیں جب وہ سڑ جاتے ہیں، مچھلیوں اور دیگر سمندری حیات کے گلوں کو بند کر دیتے ہیں۔ اگر چاند نہ ہوتا تو سمندری ماحولیاتی نظام، بہت پہلے تباہ ہو چکا ہوتا۔ مزید برآں، ہمارے پاس سمندری غذا نہیں ہوگی، بشمول لابسٹر کیڑے اور سشی۔

تاہم، یہاں تک کہ اگر زمین کے پاس کوئی ایسا چاند تھا جو اس کے موجودہ سائز سے چھوٹا یا بڑا تھا، یا اگر اس کا مقام اس کی موجودہ پوزیشن سے زیادہ دور یا قریب تھا، تب بھی ہمیں اسی طرح کے مسائل کا سامنا ہو سکتا ہے۔



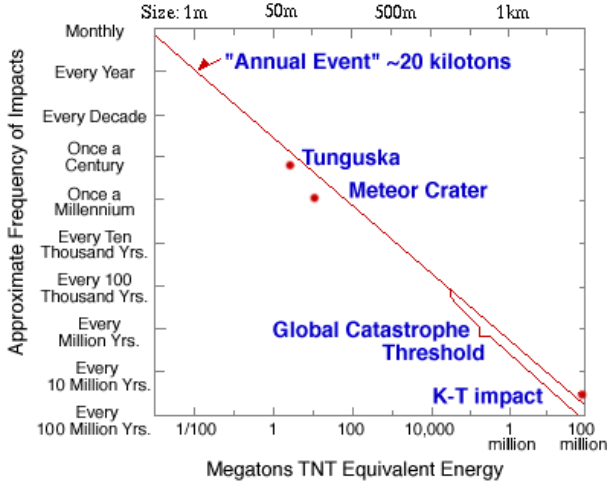
تصویر 2.6۔ آر ایڈٹائیڈ

جی مشتری کا وجود، زمین کا محافظ

مشتری نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ ہے، جو زمین سے 11.2 گنا بڑا اور 318 گنا زیادہ بھاری ہے۔ مشتری کی موجودگی ہماری بقا کے لیے اہم ہے۔ زمین پر مسلسل (زیادہ تر بکھرے ہوئے کشورگرہ اور دو مکیٹوں کے ٹکڑے) سے بمباری meteorites کی جاتی ہے۔ الکاگرنے کی فریکوئنسی پر گھنٹے میں ایک بار ایک میٹر سائز، دن میں ایک بار چند میٹر سائز، سال میں ایک بار چند میٹر سے 10 میٹر سائز، ہر دہائی میں چند دس میٹر سائز، اور چند دس۔ میٹر سائز سے 100 میٹر سائز ہر صدی میں ایک بار۔

جب 10 میٹر سے کم شہاب ثاقب فضا میں داخل ہوتے ہیں تو ان میں سے زیادہ تر ماحول کی رگڑ اور کمپریشن کی وجہ سے جل جاتے ہیں۔ تاہم، اگر یہ 10 میٹر سے بڑا ہے، تو تباہ کن واقعات رونما ہو سکتے ہیں۔ 1908 میں، ٹنگوسکا کے علاقے میں 5 سے 10 کلومیٹر کی اونچائی پر تقریباً 55 میٹر سائز کا الکا پہٹا اور 2,150 کلومیٹر² کے رقبے پر تقریباً 80 ملین

واقعہ ریکارڈ شدہ تاریخ میں زمین پر سب سے بڑا اثر Tunguska درخت اکھڑ گئے۔ یہ واقعہ ہے۔



تصویر 2.7- زمین پر گرنے والے شہابیوں کا سائز اور تعدد



تصویر 2.8- ٹنگوسکا پر گرنے والے الکا سے درخت اکھڑ گئے۔

مشتری بہت اہم ہے کیونکہ یہ ایک کائناتی ویکیم کلینر کے طور پر کام کرتا ہے، الکا اور

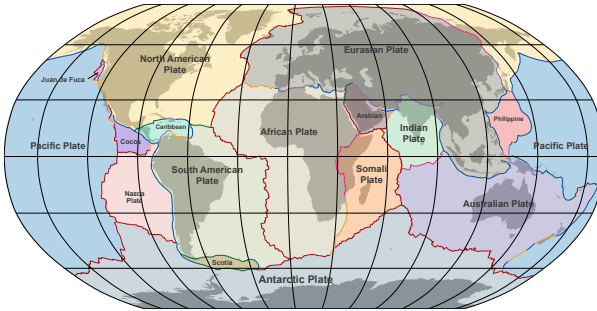
دومکیت کو پکڑتا ہے جو دوسری صورت میں زمین پر اثر انداز ہو سکتے ہیں اور تنگوسکا واقعہ جیسے تباہ کن واقعات کا سبب بن سکتے ہیں۔ نقلیں بتاتی ہیں کہ مشتری زمین کے مقابلے میں دومکیتوں کو پکڑنے میں تقریباً 5000 گنا زیادہ موثر ہے۔ اس کا ایک قابل ذکر مظاہرہ کو Shoemaker-Levy 9 میں اس وقت ہوا جب مشتری نے بکھرے ہوئے دومکیت 1994 پکڑا، جس کا تخمینہ تقریباً 1.8 کلومیٹر تھا۔ اگر یہ دومکیت اس کے بجائے زمین سے ٹکرا جاتا تو یہ سورج کی روشنی کو روک کر فضا میں دھول اور ملبہ بھیج سکتا تھا۔ یہ رکاوٹ پودوں کی تمام زندگیوں کو ختم کرنے کے لیے کافی دیر تک چل سکتی ہے، جس کے نتیجے میں ایسے افراد اور جانور ختم ہو جاتے ہیں جو بقا کے لیے پودوں پر انحصار کرتے ہیں۔



تصویر 2.9- بکھرے ہوئے شوemaker لیوی 9 اور مشتری پر اس کے اثرات

پی لیٹ ٹی ایکٹونکس کا وجود h

پلیٹ ٹیکٹونکس وہ نظریہ ہے جو زمین کے لیتھوسفیئر کی بڑے پیمانے پر حرکت کو بیان کرتا ہے، جو مینٹل کی محرک حرکات سے کئی بڑی ٹیکٹونک پلیٹوں میں ٹوٹ گئی تھی۔ یہ نظریہ بہت سے ارضیاتی مظاہر کی وضاحت کرتا ہے، بشمول براعظموں کی حرکت پہاڑوں کی تشکیل، زلزلے، اور آتش فشاں کی سرگرمی۔



مورچا زمین کا plates t hat make up تصویر 2.10

پلیٹ ٹیکٹونکس زمین کے نظاموں کے مختلف پہلوؤں میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے جو براہ راست اور بالواسطہ طور پر انسانی بقا کو متاثر کرتے ہیں۔ پلیٹ ٹیکٹونکس کے سب سے اہم پہلوؤں میں سے ایک کاربن سائیکل کے ذریعے زمین کی آب و ہوا کا خودکار ریگولیشن ہے۔

زمین کی آب و ہوا کا تعین بنیادی طور پر آنے والی شمسی تابکاری، زمین کی سطح کے البیڈو، اور ماحول کی ساخت سے ہوتا ہے۔ ان میں سے، آنے والی شمسی تابکاری ایک طویل وقت کے لئے تقریباً مسلسل ہے۔ البیڈو آنے والی تابکاری کا عکاس تابکاری کا تناسب ہے۔

(CO₂) زمین کی سطح سے منعکس تابکاری کا ایک اہم حصہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مالیکیولوں کو گرم CO₂ کے مالیکیولز کے ذریعے جذب کیا جائے گا۔ جذب شدہ تابکاری کرتی ہے اور اسے تمام سمتوں میں دوبارہ شعاع کرتی ہے، اس کا تقریباً آدھا حصہ حرارت کے طور پر زمین پر واپس آتا ہے۔ یہ پھنسی ہوئی حرارت کی توانائی اوسط عالمی سطح کے درجہ حرارت میں اضافہ کرتی ہے، جسے گرین ہاؤس اثر کہا جاتا ہے۔

کاربن سائیکل وہ عمل ہے جس کے ذریعے ماحول، سمندر، مٹی، معدنیات، چٹانوں، پودوں اور جانوروں کے درمیان کاربن کا تبادلہ ہوتا ہے، جو زمین کی آب و ہوا کو منظم کرنے کے سانس، دہن، اور آتش فشاں پھٹنے سے CO₂ لیے اہم ہے۔ کاربن ماحول میں داخل ہوتا ہے۔

جذب کرتے ہیں، اسے نامیاتی مادے میں تبدیل کرتے ہیں CO₂ پودے فوٹو سنتھیسز کے دوران جسے جانور کھا جاتے ہیں اور سانس اور گلنے کے ذریعے واپس فضا میں چھوڑ دیتے ہیں۔ سمندری جانداروں کے ذریعے تحلیل کیا جاتا ہے اور کیلشیم CO₂، سمندروں میں

کے خول بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جب یہ جاندار مر جاتے (CaCO₃) کاربونیٹ ہیں، تو ان کے خول سمندر کے فرش پر جمع ہو جاتے ہیں، جس سے تلچھٹ کی چٹان بنتی ہے۔

جذب کرتا ہے، کاربونیٹ بناتا ہے جو سمندروں میں CO₂ زمین پر چٹانوں کا موسم بھی دھوئے جاتے ہیں۔ یہ موسمی عمل درجہ حرارت پر منحصر ہے۔ اگر بہت زیادہ ہے۔ ماحول اور گرین ہاؤس اثر سے درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے، پھر موسمی عمل بڑھتا CO₂ میں

کو بٹا دیا جائے تو زمین کا درجہ حرارت کم ہو جائے گا۔ اگر CO₂ جذب کرتا ہے۔ اگر فضا میں CO₂ ہے اور زیادہ

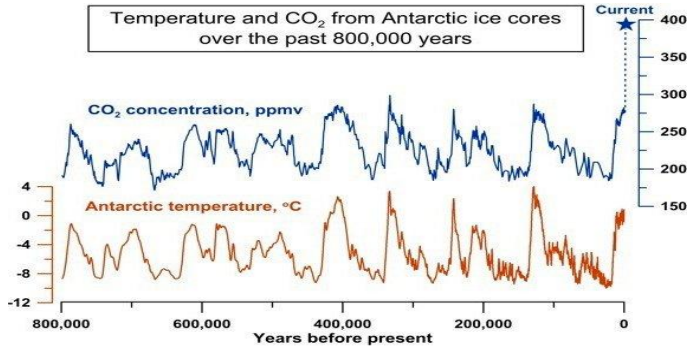
کم ہو جاتا ہے۔ CO₂ زمین کا درجہ حرارت کم ہو جائے تو موسمیاتی عمل کم ہو جاتا ہے اور

زیادہ گرین ہاؤس اثر پیدا کرتا ہے CO₂ ماحول سے بٹا دیا جاتا ہے۔ اگر ایسا ہوتا ہے، تو جمع

اور درجہ حرارت کو بڑھاتا ہے۔ اس عمل کو 'کاربن ڈائی آکسائیڈ راک ویدرنگ سائیکل' کہا

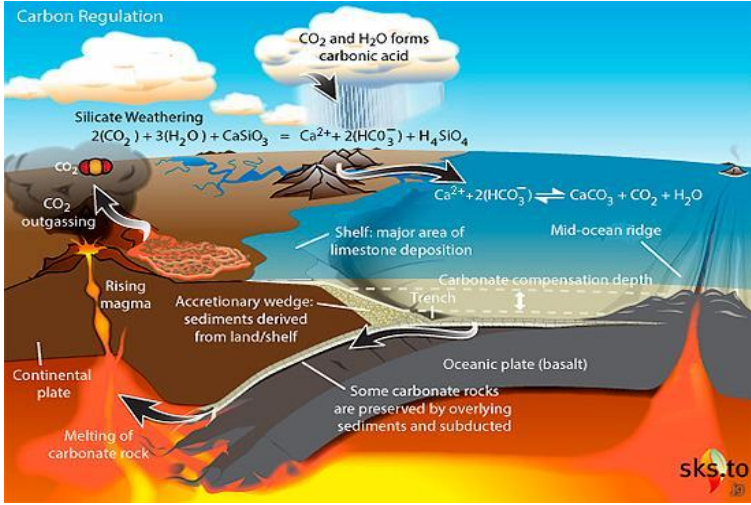
جاتا ہے۔ ارضیاتی اوقات کے دوران، ٹیکٹونک سرگرمی ان کاربن سے بھرپور چٹانوں کو زمین کے پردے میں دھکیل سکتی ہے۔ اس کے بعد کاربن کو آتش فشاں پھٹنے کے ذریعے

واپس ماحول میں چھوڑا جاتا ہے، سائیکل کو مکمل کر کے۔ درجہ حرارت پر منحصر کاربن ڈائی آکسائیڈ راک ویدرنگ سائیکل خود بخود زمین کے درجہ حرارت کو ارضیاتی اوقات کے لحاظ سے منظم کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل اعداد و شمار سے پتہ چلتا ہے کہ اس سائیکل نے پچھلے سالوں میں کیسے کام کیا ہے : جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہے 800,000 زمین کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے، اور جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کم ہوتی ہے، تو زمین کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے۔



اور درجہ حرارت کے درمیان ارتباط CO₂ تصویر 12.1

تاہم، کاربن ڈائی آکسائیڈ راک ویدرنگ سائیکل کام نہیں کرتا اگر پلیٹ ٹیکٹونکس نہ ہو۔ کو ری سائیکل نہیں کیا جائے گا اور اس وجہ سے، گرین ہاؤس CO₂ ایسی صورت میں، جمع اثر کم ہو جاتا ہے۔ اگر کوئی گرین ہاؤس اثر نہیں ہے، تو زمین کا درجہ حرارت تیزی سے کم ہو جائے گا، اور تمام پانی منجمد ہو جائے گا۔ اگر تمام پانی منجمد ہو جائیں تو آنے والی شمسی توانائی بڑے البیڈو کی وجہ سے منعکس ہو گی اور آخر کار زمین ایک ناقابل واپسی برفانی دور میں داخل ہو جائے گی۔



تصویر 2.2.1 کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پلیٹ ٹیکٹونکس کے ذریعے دوبارہ سائیکل کیا جاتا ہے۔

پلیٹ ٹیکٹونکس پر حالیہ تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ اگر زمین آج کے مقابلے میں 20٪ بڑی یا چھوٹی ہوتی، اگر زمین کی پرت میں لوہے اور نکل جیسی دھاتیں تھوڑی زیادہ ہوتیں، یا اگر کرسٹ زیادہ موٹی ہوتی، تو پلیٹ ٹیکٹونکس اس طرح کام نہ کرتی جیسے وہ اب کر رہے ہیں۔ مجموعی طور پر، پلیٹ ٹیکٹونکس ایک بنیادی عمل ہے جو زمین کے ارضیاتی اور ماحولیاتی استحکام کو برقرار رکھتے ہوئے زندگی کو سہارا دیتا ہے۔

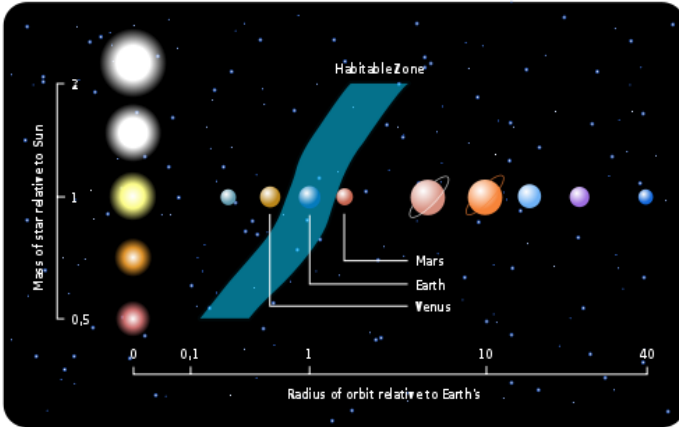
سورج کا صحیح سائز i

کا سائز اس کے سائز اور قسم کے لحاظ سے (HZ) سیارے کے رہنے کے قابل زون مختلف ہوتا ہے۔ مرکزی ستارہ

ستارے کے قریب ہے کیونکہ ستارہ HZ، چھوٹے ستاروں، جیسے سرخ بونے کے لیے کی حد کو سورج کے گرد اس سے کم تر بناتا HZ کم روشنی اور حرارت خارج کرتا ہے۔ یہ ہے۔ اس کی قربت کی وجہ سے، سرخ بونے کے رہنے کے قابل علاقے میں ایک سیارہ سمندری طور پر بند ہو سکتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے ہمارا چاند زمین پر ہے۔ اگر ایسا ہوتا ہے تو، سیارہ اپنی سست گردش کی وجہ سے مقناطیسی میدان پیدا کرنے اور مقناطیسی کرہ بنانے سے قاصر ہوگا۔ مقناطیسی میدان کے بغیر، ستارے سے نقصان دہ تابکاری آزادانہ طور پر سیارے کی سطح تک پہنچ سکتی ہے، خلیات اور ڈی این اے کو نقصان پہنچاتی ہے۔ مزید

برآں، دن کی طرف مسلسل دن کی روشنی اور شدید گرمی کا سامنا کرنا پڑے گا، جبکہ رات کی طرف مستقل تاریکی اور شدید سردی رہے گی۔

ستارے سے بہت دور ہے۔ تاہم HZ، بڑے ستاروں کے لیے، جیسے نیلے یا سرخ جنات ان علاقوں میں سیاروں کو اہم چیلنجوں کا سامنا ہے۔ دیو ہیکل ستارے اپنی زیادہ مقدار کی وجہ سے تیزی سے ارتقاء پذیر ہوتے ہیں، اپنے ہائیڈروجن کے ذریعے تیزی سے جلتے ہیں، سرخ سپر جائنٹس میں پھیلتے ہیں، اور لوہے کے کور کی تشکیل تک فیوژن کے متعدد مراحل سے گزرتے ہیں۔ یہ کور بالآخر منہدم ہو جاتا ہے، جس کے نتیجے میں ایک سپرنووا دھماکہ ہوتا ہے اور یا تو نیوٹران ستارہ یا بلیک ہول پیچھے رہ جاتا ہے۔ دیو ہیکل ستاروں کی عام عمر HZ صرف چند ملین سال ہے، مطلب یہ ہے کہ ستارہ سپرنووا میں پھٹنے سے پہلے، اس کے میں کسی سیارے کے باشندوں کو اپنی بقا کے لیے ہجرت کرنے کے لیے کوئی اور موزوں سیارہ تلاش کرنا ہوگا۔ مزید برآں، دیو ہیکل ستارے بالائے بنفشی اور ایکس رے تابکاری کی اعلیٰ سطح خارج کرتے ہیں، جو ڈی این اے اور خلیات کے لیے نقصان دہ ہو سکتے ہیں، جس کے اندر موجود سیاروں کی سطح کے ماحول زندگی کے لیے کم مہمان نواز ہوتے HZ سے ہیں۔ مزید برآں، دیو ہیکل ستارے اپنی توانائی کی پیداوار میں نمایاں تغیرات کا مظاہرہ کر سکتے ہیں، جس کی وجہ سے سیاروں کے چکر لگانے پر غیر مستحکم موسم پیدا ہوتا ہے۔ یہ عدم استحکام درجہ حرارت میں انتہائی اتار چڑھاؤ کا سبب بن سکتا ہے، جس سے زندگی کا زندہ رہنا مشکل ہو جاتا ہے۔

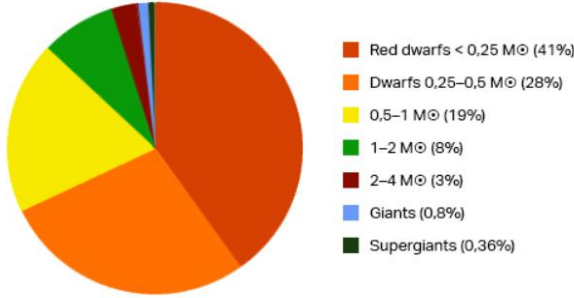


تصویر 2.13- ستارے کے سائز کے ساتھ رہنے کے قابل زون میں تبدیلیاں

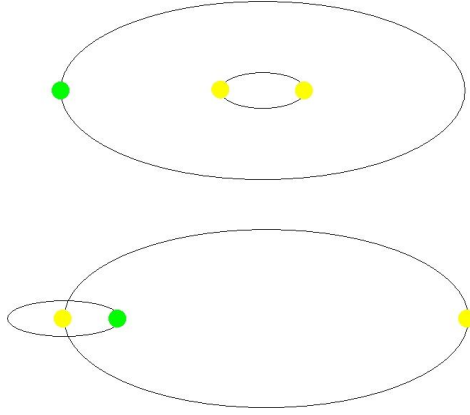
بہت سے فوائد پیش کرتے (HZ) سورج جیسے ستاروں کے ارد گرد رہنے کے قابل زون ہیں۔ یہ ستارے طویل عرصے تک نسبتاً مستحکم توانائی کی پیداوار رکھتے ہیں، جو ان کے

رہنے کے قابل علاقوں میں سیاروں کو مسلسل روشنی اور حرارت فراہم کرتے ہیں۔ یہ استحکام مستحکم آب و ہوا اور ماحولیاتی نظام کی ترقی کی حمایت کرتا ہے۔ سورج جیسے ستاروں کے ارد گرد رہنے کے قابل علاقہ ایک معتدل فاصلے پر ہے، نہ تو ستارے سے بہت قریب اور نہ ہی بہت دور۔ سورج کی طرح ستاروں سے روشنی کا طیف روشنی سنتھیسز کے لیے مثالی ہے، جس سے پودوں اور دیگر فوٹوسنتھیٹک جانداروں کو سورج کی روشنی کو توانائی میں مؤثر طریقے سے تبدیل کرنے کی اجازت ملتی ہے، جو ایک پائیدار فوڈ چین کی بنیاد بنتی ہے۔ مزید برآں، سورج جیسے ستاروں میں عام طور پر سرخ ہونے جیسے چھوٹے ستاروں کے مقابلے میں نقصان دہ تاریکی سرگرمی کی سطح کم ہوتی ہے۔ کم بھڑک اٹھنے اور کم شدید مقناطیسی سرگرمی کا مطلب یہ ہے کہ قابل رہائش زون میں سیارے ممکنہ طور پر نقصان دہ تابکاری اور ماحول کے اتار چڑھاؤ سے کم متاثر ہوتے ہیں۔

سورج جیسے ستاروں کا حصہ صرف چند فیصد ہے، کیونکہ زیادہ تر ستارے سورج سے چھوٹے اور ہلکے ہوتے ہیں۔ سورج ایک ہی ستارہ ہے، لیکن تقریباً 50% سے 60% ستارے بانٹری ہیں یا ایک سے زیادہ ستارہ نظام۔ متعدد ستاروں کے نظاموں میں رہنے کے قابل زون پیچیدہ مداروں، متغیر روشنیوں، کشش ثقل کی خرابیوں، اور ممکنہ تابکاری کی سطحوں کی وجہ سے بہت زیادہ محدود ہے۔



تصویر 2.14۔ ستاروں کی بڑے پیمانے پر تقسیم



تصویر 2.15۔ ثنائی نظاموں میں سرکمبنیری مدار (اوپر) اور سرکمپرائمری یا سمیکنڈری مدار (نیچے)

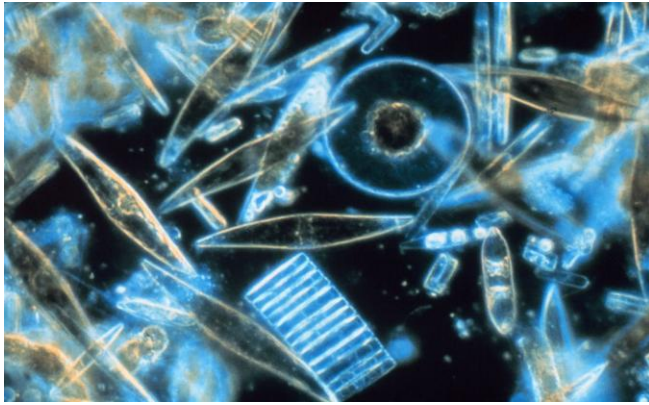
جے کہکشاں کے مرکز سے صحیح فاصلہ

Galactic Habitable Zone (GHZ) کی طرح، کہکشاں کے اندر ایک HZ ہمارے نظام شمسی میں GHZ موجود ہے جہاں حالات زندگی کے لیے سب سے زیادہ سازگار ہیں۔ Zone (GHZ) کے لیے مطلوبہ شرائط میں دھاتی پن، تاریکی کثافت، تابکاری کی سطح، اور مداری ماحول شامل ہیں۔

کو زمینی سیاروں اور نامیاتی مالیکیولز کی تشکیل کے لیے ضروری بہاری GHZ عناصر (بیلیم سے زیادہ بہاری عناصر) کا زیادہ سے زیادہ ارتکاز ہونا ضروری ہے۔ جب کہ کے لیے GHZ کہکشاں کے مرکز میں دھاتی عناصر زیادہ پائے جاتے ہیں، اس علاقے کو اس کی زیادہ تاریکی کثافت کی وجہ سے ایک سازگار زون نہیں سمجھا جا سکتا، جو بار بار اور دیگر اعلیٰ توانائی کے واقعات کا سبب بنتا، (GRBs) سپرنووا دھماکے، گامارے برسٹ ہے۔

زمین کے 10,000 نوری سالوں کے اندر ہونے والے گامارے پھٹنے کے ممکنہ طور پر کرہ ارض کے ماحول، آب و ہوا اور حیاتیات پر تباہ کن اثرات مرتب ہوں گے۔ اوزون کی تہ، شعاعوں میں اضافہ شامل ہوگا UV کی تقریباً 40 فیصد تباہی کی وجہ سے فوری اثرات میں، جبکہ طویل مدتی اثرات میں اہم موسمیاتی تبدیلیاں اور بڑے پیمانے پر معدومیت شامل ہوسکتی ہے۔ اس طرح کا واقعہ انسانی تہذیب اور قدرتی دنیا کے لیے شدید خطرہ کا باعث ہو سکتا ہے۔ 16 گنا زیادہ DNA شعاعوں میں اضافہ UV ہوگا۔ اوزون کی تہ کے 40% کی تباہی سے

UV نقصان پہنچا سکتا ہے۔ فائٹوپلانکٹن، سمندری خوراک کے جال کی بنیاد، خاص طور پر کی بڑھتی ہوئی نمائش ان کی نشوونما اور تولید کو روک UV تابکاری کے لیے حساس ہے۔ سکتی ہے، جس کے نتیجے میں فائٹوپلانکٹن کی آبادی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جذب کر کے کاربن سائیکل میں اہم CO_2 فوٹو سنتھیس کے دوران Phytoplankton کردار ادا کرتا ہے۔ فائٹوپلانکٹن میں کمی اس کاربن کے حصول کو کم کرے گی، ممکنہ طور کے جمع ہونے اور گرین ہاؤس اثر کو بڑھا دے گی۔ CO_2 پر فضا میں اس بات کے کچھ ثبوت موجود ہیں کہ زمین پر ماضی کے بڑے پیمانے پر ناپید ہونے کے ذریعہ متحرک ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، تقریباً 450 ملین GRBs واقعات قریبی GRB کے معدوم ہونے کا واقعہ کچھ سائنس دانوں نے Ordovician-Silurian سال قبل سے متاثر ہونے کا قیاس کیا تھا جو زمین سے 6000 نوری سال کے فاصلے پر واقع ہوا تھا۔



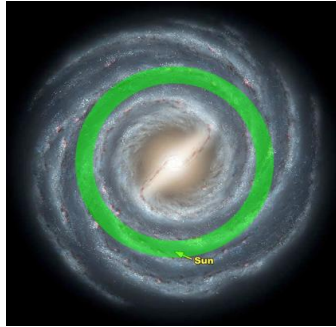
تصویر 2.16۔ فائٹوپلانکٹن

کہکشاں کے مرکز میں ایک اور مسئلہ درپیش ہے جو دوسرے ستاروں کے ساتھ کثرت سے ملتا ہے۔ یہ قریبی تصادم اہم کشش ثقل کی خرابیوں کا سبب بنتے ہیں جو سیاروں کے نظاموں کے اندر سیاروں کے مدار اور گردش کے محور کو غیر مستحکم کر سکتے ہیں۔ اس طرح کی گڑبڑیاں مداری کراسنگ، تصادم، یا نظام سے خارج ہونے کا باعث بن سکتی ہیں۔ قریبی ستاروں کی کشش ثقل کا اثر اورٹ کلاؤڈ اور کوئیر بیلٹ میں موجود اشیاء کے مدار کو بھی پریشان کر سکتا ہے، جس سے نظام شمسی میں زیادہ تعداد میں دو مکیت اور کشودرگرہ بھیجے جا سکتے ہیں۔ اس سے زمین سمیت سیاروں پر اثرات کے امکانات بڑھ جائیں گے۔ کہکشاں کے مضافات میں تاریکی کثافت کم ہے اور ان میں یہ مسائل نہیں ہیں، لیکن ایک

اہم مسئلہ ہے: کم سپرنووا دھماکے کی شرح۔ اس کا نتیجہ ایک انٹرسٹیبلر میڈیم کی صورت میں، نکلتا ہے جس میں زمینی سیاروں کی تشکیل کے لیے کافی دھاتی عناصر کی کمی ہوتی ہے کے لیے ناگوار ہو جاتے ہیں۔ GHZ جس سے کہکشاں کے مضافات

کے لیے سازگار خطہ وہ ہے جہاں سیارے کی تشکیل کے لیے کافی بھاری GHZ عناصر، زندگی کے لیے محفوظ ماحول کے لیے کم سپرنووا اور دیگر خطرناک واقعات، اور مستحکم سیاروں کے مداروں کے لیے کم ہجوم والے علاقے ہیں۔ مزید برآں، ایک ایسا خطہ موجود ہے جہاں ستاروں کی مداری رفتار کہکشاں کے سرپل بازوؤں کے پیٹرن کی رفتار سے میل کھاتی ہے، جسے کوروتیشن رداس کہا جاتا ہے۔ کوروتیشن کے رداس کے اندر ستارے اور ان کے سیاروں کے نظام سرپل بازوؤں کے ساتھ کم خلل انگیز کشش ثقل کے تعامل کا تجربہ کرتے ہیں، جو پائیدار رہنے کے قابل حالات کے امکانات کو بڑھاتے ہیں۔

کہکشاں کے مرکز سے 23,000 اور GHZ، ان تمام حالات پر غور کرتے ہوئے نوری سال کے درمیان واقع ہے۔ اتفاق سے ہمارا نظام شمسی کہکشاں کے مرکز سے 29,000 کے مرکز میں واقع ہے۔ GHZ نوری سال کے فاصلے پر ہے اور 26,000



تصویر 2.17۔ کہکشاں میں کہکشاں رہنے کے قابل زون

اس باب میں، ہم نے دس منفرد اور غیر معمولی حالات کو دریافت کیا جو زمین کو ایک غیر معمولی سیارہ بناتے ہیں۔ یہ حالات اتنے پیچیدہ طور پر متوازن اور درست طریقے سے کیلیبریٹ کیے گئے ہیں کہ ان کے بے ترتیب موقع سے ہونے کا امکان فلکیاتی طور پر کم ہے۔ سورج سے زمین کی دوری، اس کا محوری جھکاؤ، گردشی دورانیہ، مقناطیسی میدان ماحول اور دیگر اہم عوامل کے لیے درکار درستگی ایک ایسا ماحول پیدا کرتی ہے جو زندگی کو سہارا دینے کی منفرد صلاحیت رکھتا ہے۔ کائنات میں کسی اور جگہ پر بیک وقت ہونے والے سازگار حالات کا اس طرح کا امتزاج انتہائی ناممکن ہوگا، جو زمین کے امتیاز کو مزید

اجاگر کرتا ہے۔ مزید برآں، زمین کا تحفظ اور استحکام — نقصان دہ کائناتی واقعات سے بچانا اور ایک نازک ماحولیاتی توازن برقرار رکھنا — دوسرے سیاروں کے درمیان اس کی یکسانیت کو واضح کرتا ہے۔ ایک ساتھ، یہ عوامل اس تصور کی مضبوطی سے تائید کرتے ہیں کہ زمین کو جان بوجھ کر الہی خالق کی طرف سے زندگی کے لیے ایک مسکن کے طور پر کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ حالات کا یہ عمدہ توازن محض ایک اتفاق نہیں ہے بلکہ اس کے بجائے ایک بامقصد اور ذہین ڈیزائن تجویز کرتا ہے، جو زمین کو زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ایک غیر معمولی اور منفرد طور پر موزوں ماحول بناتا ہے۔

تخلیق یا ارتقاء؟ 3.

کیا ہم تخلیق ہوئے ہیں یا ترقی یافتہ ہیں؟ زندگی کی ابتدا پر بحث اب بھی جاری ہے، لیکن موجودہ نظام تعلیم ارتقاء کو زندگی کی ابتدا کے حوالے سے قائم نظریہ کے طور پر سکھاتا ہے، جبکہ تخلیقیت کو ایک غیر سائنسی دعویٰ سمجھتا ہے۔

نظریہ ارتقاء زندگی کی ابتداء کی وضاحت کے لیے ابیوجینیسیس کے مفروضے سے شروع ہوتا ہے۔ ہم پہلے اس مسئلے کا تفصیل سے جائزہ لیں گے اور پھر یہ دریافت کریں گے کہ آیا ڈارون کے نظریہ کو 'نظریہ ارتقاء' یا 'جینیاتی موافقت کا نظریہ' کہا جانا چاہیے۔ ہم اس سوال پر بھی توجہ دیں گے کہ کیا انسان بندروں سے ارتقا پذیر ہوئے؟ مزید برآں، ہم ذہین، ڈیزائن کو متعارف کرائیں گے اور ذرہ طبیعیات، ماورائے زمین کی زندگی کے وجود حیوانی جبلتوں، اور فطرت میں پائی جانے والی ریاضی کے ذریعے تخلیقیت کا جائزہ لیں گے۔

کی اصلیت Life a

زمین پر زندگی کی ابتدا کے لیے سائنسی مفروضے کا آغاز زمین کے ابتدائی سوپ میں کاربن والے ایٹموں (ابیوجینیسیس) سے امائنو ایسڈز کی بے ساختہ تشکیل سے ہوتا ہے۔ یہ امینو ایسڈ پیپٹائڈ بانڈز کے ذریعے آپس میں جڑ کر پروٹین بناتے ہیں، جو کہ خلیات کے اندر مختلف قسم کے ضروری کام انجام دیتے ہیں، جیسے کہ حیاتیاتی کیمیکل رد عمل کو متحرک کرنا اور ساختی مدد فراہم کرنا۔ وقت گزرنے کے ساتھ، آر این اے اور ڈی این اے جیسے نیوکلک ایسڈ ابھرے، جس سے جینیاتی معلومات کو ذخیرہ کرنے اور منتقل کرنے کی اجازت ملی۔ پروٹین اور نیوکلک ایسڈ کے درمیان تعامل نے سادہ پروکاریوٹک خلیوں کی نشوونما میں سہولت فراہم کی، جس نے بالآخر زیادہ پیچیدہ یوکاریوٹک خلیات کو جنم دیا۔ یہ یوکاریوٹک خلیات پھر کثیر خلوی جانداروں میں تیار ہوئے، خلیے کی تفریق کے ساتھ خصوصی ٹشوز اور اعضاء کی نشوونما ہوتی ہے۔ یہ سفر متنوع اور پیچیدہ زندگی کی شکلوں کے ساتھ اختتام پذیر ہوتا ہے جو آج ہم دیکھتے ہیں۔

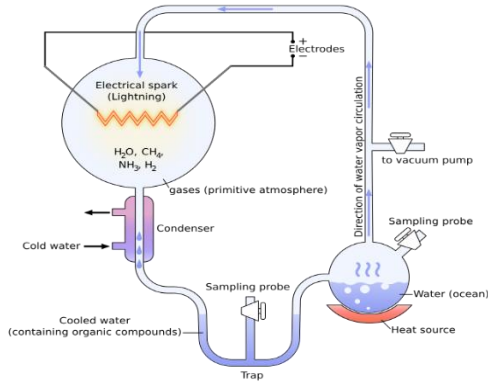
آئیے جائزہ لیتے ہیں کہ آیا یہ عمل بے ساختہ ہو سکتا ہے۔ ہم مندرجہ ذیل عنوانات کو تلاش ڈی (i v) ، پروٹین کی تشکیل (iii) ، آر این اے کی تشکیل (ii) ، امینو ایسڈ کی تشکیل (i) : کریں گے آرگنیل (i vi) ، یوکاریوٹک خلیات کی تشکیل (i v) ، خلیات کی تشکیل (v) ، این اے کی تشکیل . ملٹی سیلولر یا ٹائیسز کی تشکیل (x i) ، خلیات کی تفریق (viii) ، لوکلائزیشن

امینو اے سیڈز کی تشکیل i

پری بائیوٹک ابتدائی زمین کے حالات میں امینو ایسڈ کی تشکیل زندگی کی ابتدا کو سمجھنے میں ایک اہم موضوع ہے۔ ملر یوری کا تجربہ 1952 میں کیا گیا ایک نمائندہ مطالعہ تھا جس نے امینو ایسڈ کی تشکیل کی تحقیقات کے لیے زمین کے ابتدائی ماحول کے حالات کی نقالی کی تھی۔ ابتدائی ماحول (میتھین، امونیا، ہائیڈروجن، اور پانی کے بخارات) سے مشابہت رکھنے والی گیسوں کے مرکب کا استعمال کرتے ہوئے اور بجلی کی نقل کرنے کے لیے برقی چنگاریوں کا استعمال کرتے ہوئے، انہوں نے کئی امینو ایسڈز کی ترکیب کی، جن میں گلائسین اور الائنن شامل ہیں۔

اس تجربے نے یہ ظاہر کیا کہ زندگی کے لیے ضروری نامیاتی مالیکیولز پری بائیوٹک حالات میں سادہ غیر نامیاتی مرکبات سے بن سکتے ہیں، جو اس مفروضے کے لیے اہم مدد Miller-فرام کرتے ہیں کہ زمین پر زندگی قدرتی کیمیائی عمل کے ذریعے پیدا ہو سکتی ہے۔

کے تجربے نے کچھ امینو ایسڈ کی ترکیب کی، لیکن اسے کئی مسائل کا سامنا ہے جن Urey پر غور کرنا ضروری ہے۔



تصویر 3.1۔ ملر یوری کا خاکہ ای تجربہ

کے تجربے نے قدرتی بجلی کی نقل کرنے کے لیے ایک برقی خارج Miller -Urey ہونے والے آلہ کا استعمال کیا، لیکن ان کا آلہ اور قدرتی بجلی بہت سے پہلوؤں میں نمایاں طور پیدا کرتا ہے۔ گرمی، 50,000 وولٹ کا وولٹیج استعمال کرتا ہے اور 50,000 s پر مختلف ہے۔ ان کا آلہ کی 250 ڈگری، جب کہ بجلی کی وولٹیج 100 ملین وولٹ ہے اور 50,000 ڈگری گرمی پیدا کے تجربے میں برقی خارج ہونے والے مادہ نسبتاً مسلسل تھے Miller-Urey کرتی ہے۔

اور کیمیائی رد عمل کے لیے مستقل توانائی کے ان پٹ کو یقینی بناتے ہوئے، طویل مدت تک برقرار رہ سکتے تھے۔ اس کے برعکس، بجلی کی چمک مسلسل نہیں ہوتی بلکہ وقفے وقفے سے ہوتی ہے، اور اس کا دورانیہ انتہائی مختصر ہوتا ہے، جو صرف چند مائیکرو سیکنڈ سے ملی سیکنڈ تک رہتا ہے۔

دومکیت ابتدائی نظام شمسی کی باقیات ہیں اور ان میں ابتدائی تعمیراتی مواد ہوتا ہے جو دومکیتوں کی ساخت ابتدائی زمین کے ماحول کی ساخت کے بارے میں نسبتاً تبدیل نہیں ہوتا۔ قیمتی بصیرت فراہم کر سکتی ہے۔ دومکیتوں کی بنیادی ساخت پانی (86%)، کاربن ڈائی

آکسائیڈ (10%)، اور کاربن مونو آکسائیڈ (2.6%) ہے۔ امونیا اور میتھین ہر ایک میں 1% سے کم ہیں۔ یہ نتیجہ بتاتا ہے کہ ملر یوری کے تجربے میں استعمال ہونے والی گیس زمین کے ابتدائی ماحول کی صحیح طور پر نمائندگی نہیں کرتی ہے کیونکہ اس میں سب سے زیادہ وافر گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دوسری سب سے زیادہ وافر گیس کاربن مونو آکسائیڈ نہیں ہے۔ مزید برآں، کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک آکسائڈائزنگ ایجنٹ ہے، جو امینو ایسڈ کی تشکیل کو روکتا ہے۔

حوالہ	(%) تناسب	ترکیب
پنٹو وغیرہ۔ (2022)	100 (86%)	(H ₂ O) ڈیبلو ایٹر
پنٹو وغیرہ۔ (2022)	12 (10%)	(CO ₂) آرین ڈائی آکسائیڈ c
پنٹو وغیرہ۔ (2022)	3 (2.6%)	(CO) آرین مونو آکسائیڈ c
روسو وغیرہ۔ (2016)	0.8 (0.7%)	(NH ₃) ایک مونیا
مما وغیرہ۔ (1996)	0.7 (0.6%)	(CH ₄) ایم ایٹھین

جدول 3.1۔ دومکیتوں کی ساخت (پانی = 100)

کے تجربے نے فرض کیا کہ ابتدائی زمین کا پری بائیوٹک ماحول کم Miller-Urey کرنے والا ماحول تھا۔ تاہم، اگر یہ آکسائڈائزنگ ماحول تھا، تو یہ نامیاتی مالیکیولز کو توڑ کر یا آکسائڈائز کر کے امینو ایسڈ کی تشکیل میں رکاوٹ بنے گا۔ زمین کے ابتدائی ماحول کے ملر (1953)، اور Urey (1952) حالات جاری سائنسی تحقیقات اور بحث کا موضوع ہیں۔

Albeson ماحول کو کم کرنے کے لیے بحث کرتے ہیں، جبکہ Chyba & Sagan (1997) Trail et al. (2011) اور Zahnle (1986)، Pinto et al. (1980)، (1966) آکسائڈائزنگ ماحول کے لئے بحث کریں۔

ٹرل وغیرہ۔ (2011) نیچر میں شائع ہونے والا مقالہ قابل ذکر ہے۔ انہوں نے سیریم (سی) آکسیکرن حالتوں کے تناسب کا استعمال کرتے ہوئے بیڈین دور سے زرکون کرسٹل کی آکسیکرن حالت کا تجزیہ کیا۔ تجزیہ نے اشارہ کیا کہ جدید آتش فشاں گیسوں کی طرح کے Hadean حالات کے ساتھ، بیڈین میگماس پہلے کی سوچ سے زیادہ آکسائڈائزڈ تھے۔ کی زیادہ آکسائڈائزڈ حالت کا مطلب یہ ہے کہ آتش فشاں کے اخراج سے کم magmas اور، (CO_2) کاربن ڈائی آکسائیڈ، (H_2O) اور زیادہ پانی کے بخارات (H_2) ہائیڈروجن نکلے ہوں گے۔ انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ زمین کا ابتدائی ماحول (SO_2) سلفر ڈائی آکسائیڈ روایتی طور پر سوچنے سے کم کم اور زیادہ آکسائڈائزنگ کا امکان تھا۔ ان کے نتائج نے ملر یوری کے تجربے کی صداقت کے بارے میں سوالات اٹھائے ہیں، یہ تجویز کرتے ہیں کہ پری بائیوٹک ابتدائی زمین میں امینو ایسڈ بنانا ممکن نہیں ہے۔ تجربے میں پیدا ہونے والے امینو ایسڈ کو لیبارٹری کے حالات میں جمع اور محفوظ کیا گیا تھا۔ ابتدائی زمین کے سخت اور متغیر حالات میں، یہ مرکبات کم مستحکم اور انحطاط کا زیادہ شکار ہو سکتے ہیں۔ تجربے میں نامیاتی مالیکیولز کے ارتکاز کو نسبتاً زیادہ سطح پر کنٹرول اور برقرار رکھا گیا تھا۔ ابتدائی زمین پر، یہ مالیکیولز وسیع سمندروں میں بہت زیادہ پتلے ہوئے ہوں گے یا تیزی سے پھیلنے کا شکار ہو گئے ہوں گے، ممکنہ طور پر مزید کیمیائی ارتقاء کے امکانات کو کم کر سکتے ہیں۔

بے پیدا ہونے والے امینو ایسڈ ریسیمک تھے، یعنی ان میں chirality ایک اور اہم مسئلہ بائیں اور دائیں ہاتھ والے آئسومر برابر مقدار میں موجود تھے۔ زمین پر زندگی بنیادی طور پر بائیں ہاتھ والے امینو ایسڈ (99.3%) کا استعمال کرتی ہے، اور ملر یوری کے تجربے سے اس ہم آہنگی کی اصل ابھی تک واضح نہیں ہے۔

آر این اے کی تشکیل ii

تمام جاندار 20 مختلف امینو ایسڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اپنی بحث کو جاری رکھنے کے لیے، فرض کرتے ہیں کہ یہ 20 امینو ایسڈ بے ساختہ بن گئے تھے۔ زندگی کی طرف اگلا قدم آر این اے، پروٹین اور ڈی این اے کی تشکیل ہوگا۔ ابھی تک، ان مالیکیولز کی بے ساختہ تشکیل کے حوالے سے کوئی تصدیق شدہ نظریہ نہیں ہے۔ سائنس دانوں کا مشورہ ہے کہ آر این اے سب سے پہلے ظاہر ہوا، کیونکہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ ابتدائی مالیکیولز میں سے ایک ہے جو جینیاتی معلومات کو ذخیرہ کرنے اور کیمیائی رد عمل کو متحرک کرنے کے قابل ہے۔ ورلڈ مفروضے 'میں مرکزی حیثیت رکھتی ہے، جو تجویز کرتی RNA 'یہ دوہری فعالیت

مالیکیولز سے زندگی کا آغاز ہوا۔ RNA اور پروٹین کی تشکیل سے پہلے DNA ہے کہ عالمی مفروضہ ایک زبردست فریم ورک فراہم کرتا ہے، اسے کئی اہم RNA اگرچہ (ii)، بہت پیچیدہ ہے ایک مالیکیول جو پہلے سے پیدا ہوا ہے RNA (i): چینجوں کا سامنا ہے کیٹالیسس ایک ایسی خاصیت ہے جس کی (iii)، فطری طور پر غیر مستحکم ہے RNA کی ترتیب کے نسبتاً چھوٹے ذیلی سیٹ کے ذریعہ کی جاتی ہے RNA نمائش صرف طویل کی حد بہت زیادہ ہے۔ آئیے پہلے چینج کا جائزہ لے کر شروع کریں۔ RNA اور

، آر این اے نیوکلئوٹائیڈس تین اجزاء پر مشتمل ہیں: نائٹروجن بیس (اڈینائن، گوانائن، سائٹوسین، اور یوریل)، رائبوز شوگر، اور فاسفیٹ گروپس۔ آر این اے کے بننے کے لیے، یہ اجزاء پری بائیوٹک حالات میں بے ساختہ پیدا ہوئے ہوں گے۔ آئیے اس عمل کی فزیبلٹی کا جائزہ لیں۔

• نائٹروجن بیسز کی تشکیل

نائٹروجنس اڈے پیچیدہ مالیکیولز ہوتے ہیں جن کی انگوٹھی کی پیچیدہ ساخت ہوتی ہے۔ سادہ پری بائیوٹک مرکبات سے ان مالیکیولز کا بے ساختہ جمع ہونا انتہائی ناممکن ہے کیونکہ اس کے لیے مخصوص کیمیائی تعاملات، مخصوص رد عمل کے حالات، اور اٹیپرک کی (NH) ضرورت ہوتی ہے۔ یہ امانٹیشن ری ایکشنز کو شامل کرتے ہیں، جہاں ایک امائن گروپ کاربن کی ریڑھ کی ہڈی میں شامل کیا جاتا ہے، نائٹروجن مرکبات جیسے امونیا اور (2) الڈیہائیڈز یا کیٹونز کی ضرورت ہوتی ہے، جو اکثر اٹیپرک یا اعلیٰ درجہ حرارت کے ذریعے سہولت فراہم کرتے ہیں۔ ڈی آکسیجن کے رد عمل، جو آکسیجن کے ایٹموں کو ہٹاتے ہیں، کو ہائیڈروجن یا میتھین گیسوں جیسے کم کرنے والے ایجنٹوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ انگوٹھی کی تشکیل، نائٹروجن بیس ڈھانچہ بنانے کے لیے اہم ہے، عام طور پر اعلیٰ درجہ حرارت اور ہائی پریشر کی حالتوں میں کثیر مرحلہ عمل میں ہوتی ہے، جو اکثر دھاتی آئنوں کے ذریعے اٹیپرک ہوتی ہے۔ آخر میں، نائٹروجن اٹوں کے اضافے کے لیے اس عمل کو مکمل کرنے کے لیے اعلیٰ توانائی والے ماحول اور مخصوص پیشگی مرکبات کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔

یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زمین کا ابتدائی ماحول درجہ حرارت، پی ایچ اور دستیاب کیمیائی مرکبات کے لحاظ سے بہت مختلف تھا۔ نائٹروجن بیسز کی ترکیب کے لیے ضروری عین مطابق حالات پیدا کرنا انتہائی مشکل ہوتا۔ مثال کے طور پر، ان اٹوں کو بنانے کے لیے درکار اعلیٰ توانائی کے حالات مستقل طور پر موجود یا برقرار نہیں رہے ہوں گے۔ یہاں تک کہ بہتر لیبارٹری کے حالات میں، نائٹروجن بیس کی پیداوار اکثر کم ہوتی ہے۔ اس سے یہ سوالات

یا دیگر نیوکلیک ایسڈز کی RNA اٹھتے ہیں کہ آیا ان اٹوں کی کافی مقدار قدرتی طور پر تشکیل میں مدد کے لیے پیدا کی جا سکتی تھی۔ نانٹروجن اٹوں کی ترکیب کی طرف جانے والے راستے متعدد مراحل اور درمیانی مرکبات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تمام ضروری شرائط اور مرکبات کے بیک وقت اور صحیح تناسب میں موجود ہونے کا امکان قابل اعتراض ہے۔ نانٹروجن اٹوں کی تشکیل کے لیے عام طور پر کیمیائی رد عمل کو چلانے کے لیے اٹیپریرک کی ضرورت ہوتی ہے۔ پری بائیوٹک دنیا میں، صحیح ارتکاز اور حالات میں ایسے اٹیپریرک کی موجودگی غیر یقینی ہے۔ ان اٹیپریرک کے بغیر، رد عمل کی شرحیں بہت سست ہوں گی تاکہ وہ اہم نہ ہوں۔ یہاں تک کہ اگر نانٹروجن کے اٹے بے ساختہ بن سکتے ہیں، تو تابکاری UV پری بائیوٹک ماحول میں ان کا استحکام قابل اعتراض ہے۔ یہ مالیکیول ہائیڈرولیسس اور دیگر ماحولیاتی عوامل کے تحت انحطاط کا شکار ہیں۔ یہ عدم استحکام آر این اے کی تشکیل میں ان کے جمع ہونے اور بعد میں استعمال میں رکاوٹ بنے گا۔

• رائبوز شوگر کی تشکیل

کی formaldehyde فارموز رد عمل، جس میں ایک اٹیپریرک کی موجودگی میں، پولیمرائزیشن شامل ہے، رائبوز پیدا کر سکتا ہے۔ اس رد عمل میں مخصوصیت کا فقدان ہے جس کی وجہ سے دیگر شکروں کے مقابلے رائبوز کی کم پیداوار ہوتی ہے۔ اس کے لیے مخصوص حالات کی بھی ضرورت ہوتی ہے، جیسے کہ کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی ایک اٹیپریرک کے طور پر موجودگی، جو ہو سکتا ہے کہ پری بائیوٹک ماحول میں عالمی طور پر، کی پری بائیوٹک ترکیب میں رائبوز کے مفید ہونے کے لیے RNA دستیاب یا مستحکم نہ ہو۔ اسے منتخب طور پر ترکیب اور مستحکم کرنے کی ضرورت ہوگی۔ تاہم، فارموز کا رد عمل کی RNA رائبوز کی منتخب تشکیل کے حق میں نہیں ہے، اور شکر کا نتیجہ اخذ کرنے سے ترکیب کے لیے رائبوز کے استعمال کو پیچیدہ بنا دیتا ہے۔ رائبوز کو مستحکم کرنے یا اسے پیچیدہ مرکب سے منتخب کرنے کے طریقہ کار کو موجود ہونے کی ضرورت ہوگی۔ ممکنہ استحکام کرنے والے ایجنٹس، جیسے بوریت معدنیات، تجویز کیے گئے ہیں، لیکن پری بائیوٹک حالات میں ان کی دستیابی اور افادیت غیر یقینی ہے۔

فارموز ری ایکشن کے لیے فارملڈہائیڈ کی ضرورت ہوتی ہے، جو کافی ارتکاز میں کی پیداوار اور استحکام formaldehyde موجود ہونا چاہیے۔ پری بائیوٹک حالات میں آسانی سے پولیمرائز کر سکتا ہے یا دوسرے formaldehyde ممکن نہیں ہے کیونکہ مرکبات کے ساتھ رد عمل ظاہر کر سکتا ہے۔ مؤثر طریقے سے آگے بڑھنے اور رائبوز پیدا کرنے کے لیے فارموز ری ایکشن کے لیے ضروری مخصوص ماحولیاتی حالات (مثلاً زیادہ سے زیادہ پی ایچ، درجہ حرارت، اٹیپریرک کی موجودگی) ابتدائی زمین پر مروجہ یا

مستحکم نہیں ہو سکتے۔ یہاں تک کہ کنٹرول شدہ لیبارٹری کے حالات میں بھی، رائبوز کی پیداوار کم ہوتی ہے، اور رد عمل شکر کا ایک پیچیدہ مرکب پیدا کرتا ہے، جو ایک پری بائیوٹک ترتیب میں رائبوز کو الگ تھلگ کرنے کے چیلنج کو اجاگر کرتا ہے۔

رائبوز ایک پینٹوز شوگر ہے جو کیمیائی طور پر غیر مستحکم ہے اور تیزی سے انحطاط کا شکار ہے، خاص طور پر ان حالات میں جن کے بارے میں سوچا جاتا ہے کہ یہ ابتدائی زمین پر موجود ہے۔ عدم استحکام اس حقیقت سے پیدا ہوتا ہے کہ رائبوز آسانی سے پانی کے محلول میں ہائیڈرولائز ہو جاتا ہے اور میلارڈ ری ایکشن اور کیریملائزیشن جیسے عمل کے ذریعے انحطاط پذیر ہو سکتا ہے۔ اس کے علاوہ، مطالعات سے پتہ چلتا ہے کہ رائبوز کی نصف زندگی مختصر ہوتی ہے، خاص طور پر الکلائن حالات میں، جس کی وجہ سے ارضیاتی اوقات کے لحاظ سے یہ قابل ذکر مقدار میں جمع ہونے کا امکان نہیں رکھتا ہے۔

• فاسفیٹ گروپ کی تشکیل

تشکیل کو چیلنجوں کا سامنا ہے کیونکہ ابتدائی زمین پر فاسفیٹ کے آسانی سے دستیاب ذرائع نسبتاً کم تھے۔ فاسفیٹ عام طور پر ایپٹائٹ جیسے معدنیات میں پایا جاتا ہے، جو پانی میں زیادہ حل نہیں ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے فاسفیٹ کا پانی والے ماحول میں آزادانہ طور پر دستیاب ہونا مشکل ہو جاتا ہے جہاں خیال کیا جاتا ہے کہ پری بائیوٹک کیمسٹری واقع ہوئی حالات میں کیمیائی طور پر غیر فعال ہوتے ہیں۔ یہ کم pH ہے۔ فاسفیٹ معدنیات غیر جانبدار رد عمل زندگی کے لیے ضروری نامیاتی مالیکیولز میں فاسفیٹ کے شامل ہونے میں ایک اہم رکاوٹ ہے۔

فاسفیٹ ایسٹرز کی تشکیل، جو کہ نیوکلئوٹائڈ کی ترکیب کے لیے اہم ہیں، کو اہم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ پری بائیوٹک حالات میں، ان رکاوٹوں کو دور کرنے کے لیے ضروری توانائی کے ذرائع اور اٹیپریرک عمل محدود ہوتے۔ کچھ مطالعات سے پتہ چلتا ہے کہ اعلیٰ توانائی کے حالات، جیسے کہ بجلی گرنے یا آتش فشاں کی سرگرمی سے پیدا ہونے والے حالات، فاسفیٹ پر مشتمل مالیکیولز کی تشکیل میں سہولت فراہم کر سکتے ہیں۔ تاہم، ان منظر ناموں کے لیے مخصوص اور عارضی حالات کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ شاید وسیع پیمانے پر نہ ہوں۔

پولی فاسفیٹس کی تشکیل، جو کہ فاسفیٹ گروپس کی زنجیریں ہیں، کو عام طور پر مخصوص حالات کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے کہ زیادہ درجہ حرارت یا اٹیپریرک کی موجودگی جو شاید پری بائیوٹک ماحول میں آسانی سے دستیاب نہ ہوں۔ پولی فاسفیٹس ہائیڈرولیسس کا شکار ہوتے ہیں، آسان فاسفیٹ مرکبات میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ ابتدائی زمین کے اتار چڑھاؤ کے حالات میں ان مرکبات کا استحکام قابل اعتراض ہے۔

اگرچہ کچھ تجربات نے مصنوعی پری بائیوٹک حالات کے تحت فاسفیٹ پر مشتمل مالیکیولز کی تشکیل کا مظاہرہ کیا ہے، ان کے لیے اکثر انتہائی مخصوص اور کنٹرول شدہ حالات کی ضرورت ہوتی ہے جو ممکن ہے ابتدائی زمین کے ماحول کی حقیقت پسندانہ عکاسی نہ کریں۔ اس کے علاوہ، پری بائیوٹک ترکیب کے تجربات میں فاسفیٹ پر مشتمل

مالیکیولز کی پیداوار عام طور پر کم ہوتی ہے، جو زندگی کی ابتداء کو چلانے کے لیے کافی پیمانے پر پری بائیوٹک زمین پر ہونے والے ان عملوں کی کارکردگی اور قابل عمل ہونے کے بارے میں شکوک و شبہات کو جنم دیتی ہے۔

• فنکشنل آر این اے نیوکلئوٹائڈس کی تشکیل

یہاں تک کہ اگر تمام چینلجز پر قابو پالیا گیا اور نائٹروجن بیسز، رائبوز شوگر، اور فاسفیٹ گروپس کامیابی کے ساتھ بنائے گئے، ایک اور اہم رکاوٹ باقی ہے: فنکشنل آر این اے نیوکلئوٹائڈز کی تشکیل۔

RNAs (mRNA, rRNA, tRNA, snRNA) جو نقل نقل کے بعد کی ترمیم میں شامل ہیں RNAs (و غیرہ) اور پر جیوی (و غیرہ) ریگولیٹری (و غیرہ) RNAs (aRNA, miRNA, snoRNA) مالیکیولز میں نیوکلئوٹائڈز کی تعداد اس کی قسم پر منحصر ہے۔ کچھ مثالیں RNAs- RNA:

- سینکڑوں سے ہزاروں - mRNA اور rRNA
- سے 70 90 - tRNA
- سے 100 300 - snRNA
- سے 20-25 - miRNA

مالیکیول، جس کے لیے ہم تشکیل کے امکان کا اندازہ لگانا RNA آئیے فرض کریں کہ عام چاہتے ہیں، 100 نیوکلئوٹائڈز لمبا ہے۔ اس صورت میں، آر این اے کی ترتیب میں ہر پوزیشن پر چار میں سے کسی ایک بنیاد پر قبضہ کیا جا سکتا ہے: آڈینائن، یوریسل، سائٹوسین، یا بے ($1.6 \times 10^{60} = 4^{100}$) گوانائن۔ لمبائی 100 نیوکلئوٹائڈز کے ممکنہ سلسلے کی کل تعداد 4^{100} ہے۔ یہ انتہائی چھوٹا امکان بتاتا $6.2 \times 10^{61} = 10^{60} \times 6.2$ بننے کا امکان $1/1.6$ RNA اور فعال ہے کہ فنکشنل آر این اے بے ساختہ نہیں بن سکتا، یہاں تک کہ پہلے سے موجود نائٹروجن بیسز، رائبوز شوگر، اور فاسفیٹ گروپس کی موجودگی میں بھی۔

پروٹینز کی تشکیل ii میں

تشکیل میں امینو ایسڈ کی ترکیب، پیپٹائڈس میں ان کا پولیمرائزیشن، اور ان پیپٹائڈس کو فعال پروٹین میں فولڈ کرنا شامل ہے۔ آئیے پری بائیوٹک حالات کے تحت ان عملوں میں مسائل اور چیلنجوں کا جائزہ لیتے ہیں۔

پروٹین امینو ایسڈ کی لمبی زنجیروں پر مشتمل ہوتے ہیں، جنہیں پولی پیپٹائڈ چین کہا جاتا ہے، انتہائی مخصوص ترتیب میں ترتیب دیا جاتا ہے۔ ایک پروٹین میں امینو ایسڈ کی تعداد کئی درجن سے لے کر کئی ہزار تک ہو سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، چھوٹے پروٹین انسولین میں تقریباً 51 امینو ایسڈ ہوتے ہیں، درمیانے درجے کے پروٹین میوگلوبن میں تقریباً 153 امینو ایسڈ ہوتے ہیں، بڑے پروٹین ہیموگلوبن میں تقریباً 574 امینو ایسڈ ہوتے ہیں، اور دیوبیکل پروٹین ٹائٹن میں تقریباً 34,350 امینو ایسڈ ہوتے ہیں۔ 20 قسم کے امینو ایسڈز کے امتزاج سے بے ترتیب عمل کے ذریعے لمبی پیپٹائڈ چینز بنانا تقریباً ناممکن ہے۔ مثال کے طور پر، بے ترتیب عمل کے ذریعے چھوٹے پروٹین انسولین میں پولی پیپٹائڈ چینز بننے کا امکان $1/2^{510}$ ہے۔

$$0 \approx 10^{-67} \times 4.4 = -$$

یہاں تک کہ اگر پولی پیپٹائڈ زنجیریں کسی نہ کسی طرح بنی ہوں، انہیں فعال پروٹین بننے کے لیے مخصوص تین جہتی ڈھانچے میں جوڑنا ضروری ہے۔ ایک فعال پروٹین میں پولی پیپٹائڈ چین کے فولڈنگ کے عمل میں کئی اہم مراحل شامل ہوتے ہیں، ہر ایک مختلف کیمیائی تعاملات سے چلتا ہے اور سیل کے اندر مالیکیولر مشینری کی مدد سے ہوتا ہے۔

پولی پیپٹائڈ چین (بنیادی ڈھانچہ) کے حصے ثانوی ڈھانچے میں جوڑتے ہیں جنہیں الفا ہیلیکس اور بیٹا شیٹس کہتے ہیں۔ یہ ڈھانچے پولی پیپٹائڈ چین کے ریڑھ کی ہڈی کے ایٹموں کے درمیان ہائیڈروجن بانڈز کے ذریعے مستحکم ہوتے ہیں۔ اضافی ثانوی ڈھانچے، جیسے موڑ اور لوپ، ہیلیکس اور شیٹس کو جوڑتے ہیں، جو پروٹین کے مجموعی فولڈ میں حصہ ڈالتے ہیں۔ ثانوی ڈھانچے ایک مخصوص تین جہتی شکل میں مزید جوڑتے ہیں، جسے تہ تیری ڈھانچہ کہا جاتا ہے۔ یہ عمل ہائیڈروفوبک تعاملات سے چلتا ہے، جہاں غیر قطبی سائیڈ چینز آبی ماحول سے دور ہوتے ہیں، پولی پیپٹائڈ کو ایک کمپیکٹ، گلوبولر شکل میں تہ کرنے کے لیے چلاتے ہیں۔ ہائیڈروجن بانڈز، جو قطبی سائیڈ چینز اور ریڑھ کی ہڈی کے درمیان بنتے ہیں، فولڈ ڈھانچے کو مستحکم کرتے ہیں۔ آئنک بانڈز، الیکٹرو سٹیٹک تعاملات کے ساتھ مخالف چارج شدہ سائیڈ چینز کے درمیان پروٹین کے استحکام میں حصہ ڈالتے ہیں۔ اور ڈسلفائیڈ بانڈز، جہاں سسٹین کی باقیات کے درمیان ہم آہنگی بانڈز ساخت کو اضافی استحکام فراہم کرتے ہیں۔

کچھ پروٹینوں کے لیے، یہ فولڈیونٹس اکٹھے ہو کر کوٹرنری ڈھانچہ بناتے ہیں۔ غلطیوں کو روکنے کے لیے، سی ہیرون پروٹین غلط فولڈنگ اور جمع ہونے کو روک کر فولڈنگ کے عمل میں مدد کرتے ہیں۔ وہ پولی پیپٹائڈ چین کو اس کی صحیح تشکیل حاصل کرنے میں

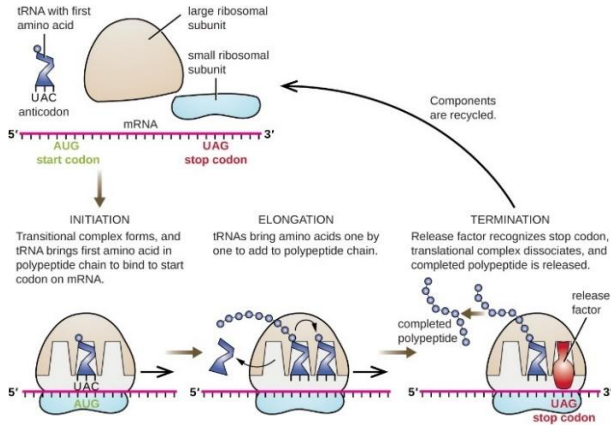
مدد کرتے ہیں۔ پروٹین اپنی سب سے زیادہ مستحکم اور فعال تشکیل کو حاصل کرنے کے لیے معمولی تبدیلیوں اور اصلاحات سے گزر سکتا ہے۔ کیمیائی تبدیلیاں، جیسے فاسفوریلیشن، گلائکوسیلیشن، پا کلیویج، پروٹین کو مزید مستحکم کرنے یا اسے اس کے مخصوص کام کے لیے تیار کرنے کے لیے ہو سکتی ہیں۔

امینو ایسڈ کے درمیان پیپٹائڈ بانڈز کی تشکیل کے لیے اہم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ پری بائیوٹک حالات میں، ان رد عمل کو چلانے کے لیے مستقل اور کافی توانائی کے ذرائع، تابکاری UV، کی دستیابی قابل اعتراض ہے۔ جب کہ توانائی کے مختلف ذرائع جیسے بجلی اور آتش فشاں حرارت کی تجویز دی گئی ہے، پیپٹائڈ بانڈ کی تشکیل کو مستقل طور پر سہولت فراہم کرنے میں ان ذرائع کی کارکردگی اور شوشینیٹا قابل بحث ہے۔ زمین کے ابتدائی حالات ممکنہ طور پر سخت اور متغیر تھے، انتہائی درجہ حرارت، پی ایچ کی سطح اور ماحولیاتی تبدیلیوں کے ساتھ یہ حالات پیپٹائڈ بانڈ کی تشکیل اور تشکیل شدہ پیپٹائڈس کے استحکام کے نازک عمل میں خلل ڈال سکتے ہیں۔

پیپٹائڈس اور امینو ایسڈز آبی ماحول میں ہائیڈولیسس اور انحطاط کا شکار ہیں۔ طویل عرصے تک بننے والے پیپٹائڈس کا استحکام ایک تشویش کا باعث ہے، کیونکہ وہ بننے سے زیادہ تیزی سے انحطاط کر سکتے ہیں۔ پری بائیوٹک حالات میں حفاظتی میکانزم کی کمی کا

تابکاری اور UV مطلب یہ ہے کہ نئے بننے والے پیپٹائڈس کو ماحولیاتی عوامل جیسے تھرمل اتار چڑھاؤ سے تیزی سے توڑا جاسکتا ہے۔ اگرچہ مٹی جیسی معدنی سطحیں پیپٹائڈ بانڈ کی تشکیل کو متحرک کر سکتی ہیں، لیکن قدرتی حالات میں ان رد عمل کی کارکردگی خاصیت اور پیداوار اچھی طرح سے ظاہر نہیں ہوتی ہے۔ یہ غیر یقینی ہے کہ یہ سطحیں زندگی کے لیے درکار پیپٹائڈس کی متنوع رینج پیدا کرنے میں کتنی موثر ہوں گی۔ وہ عین حالات جن کے تحت یہ معدنی ائیریرک رد عمل ہوتے ہیں (مثال کے طور پر درجہ حرارت

پی ایچ) کو سختی سے کنٹرول کیا جانا چاہیے، اور ممکن ہے کہ ابتدائی زمین پر ایسی حالتیں مستقل طور پر موجود نہ ہوں۔ پیپٹائڈ کی تشکیل کا مظاہرہ کرنے والے کچھ تجربات انتہائی کنٹرول شدہ حالات کے تحت کیے گئے تھے، لیکن یہ حالات زمین کے اوائل کی افراتفری اور متغیر حالات کی درست عکاسی نہیں کر سکتے ہیں۔



تصویر 3.2- پروٹین کی ترکیب

آر این اے ورلڈ مفروضہ یہ ثابت کرتا ہے کہ آر این اے مالیکیول پیپٹائڈس کی تشکیل کو متحرک کرتے ہیں۔ تاہم، فنکشنل آر این اے اور پیپٹائڈس کا بیک وقت ظہور ایک 'مرغی اور انڈے' کا مسئلہ ہے، دونوں ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔ آر این اے کے بغیر پروٹین نہیں بن سکتے۔

کے ساتھ امینو ایسڈ کی ضرورت (chirality (L-amino acids) پروٹین کو ایک ہی ہوتی ہے۔ پری بائیوٹک ترکیب عام طور پر ریسمک مرکب تیار کرتی ہے جس میں بائیں اور دائیں ہاتھ والے آئسومر برابر مقدار میں ہوتے ہیں۔ اس طرح کے مرکبات سے ہوموچائلرل پروٹین کا بے ساختہ بننا اعداد و شمار کے لحاظ سے ناممکن ہے۔

ڈی این اے کی تشکیل میں

تشکیل ایک پیچیدہ اور قیاس آرائی پر مبنی عمل ہے جس میں متعدد کلیدی مراحل شامل ہیں: nucleotide synthesis, formation of polynucleotide chains, base pairing, double helix formation, DNA condensation, اور r شامل ہیں۔

نیوکلیوٹائڈز تین حصوں پر مشتمل ہیں: فاسفیٹ گروپ، ڈیوکیسی رائبوز شوگر، اور فاسفیٹ گروپ۔ ڈی این اے (اڈینائن، گوانائن، سائٹوسین، تھامین)، ڈیوکیسی رائبوز شوگر، اور فاسفیٹ گروپ۔ ڈی این اے کی خود بخود تشکیل کے لیے مشکل کی سطح کا موازنہ آر این اے سے کیا جاسکتا ہے۔ ڈی

این اے کے لیے ایک اضافی مشکل ڈی این اے کے ڈبل ہیلکس ڈھانچے کی تشکیل ہے۔ ڈی این اے کا ڈبل ہیلکس ڈھانچہ ایڈنائن اور تھامین کے درمیان اور سائٹوسین اور گوانائن کے درمیان قطعی بنیاد کی جوڑی پر انحصار کرتا ہے۔ رہنمائی کے سانچے یا طریقہ کار کے بغیر، بے ساختہ اس خاصیت کو حاصل کرنا انتہائی ناممکن ہے۔ ایک مستحکم ڈبل ہیلکس کے لیے، نیوکلیوٹائڈز کو ایک مخصوص ترتیب میں ترتیب دیا جانا چاہیے، مخالف کناروں پر تکمیلی ترتیب کے ساتھ بے ساختہ دو تکمیلی سلسلوں کی تشکیل کا امکان جو بالکل سیدھ میں ہو بہت کم ہے۔

درستگی اور مخلصی کو یقینی بنانے کے لیے ڈی این اے کی نقل کے لیے پیچیدہ خامروں اور پروٹین کی مشینری کی ضرورت ہوتی ہے۔ ڈی این اے کی نقل میں شامل کلیدی خامروں پروٹین، پرائمیز، ڈی این اے (SSB) کی فہرست میں ہیلیکس، سنگل اسٹرینڈ بانڈنگ

شامل topoisomerase اور DNA ligase، H (RNase H) پولیمیریز، رائونیوکلز ہیں۔ ڈبل ہیلکس کی بے ساختہ تشکیل میں یہ ضروری اجزاء شامل نہیں ہوں گے، جس سے نقل اور غلطی کی اصلاح انتہائی ناممکن ہو جائے گی۔ غلطی کی اصلاح کے میکانزم کے بغیر، کوئی بھی خود ساختہ ڈی این اے ممکنہ طور پر تیزی سے غلطیاں جمع کرے گا، اس کے استحکام اور فعالیت پر سمجھوتہ کرے گا۔

عام میں امینو ایسڈ کی کل تعداد ڈی این اے کی نقل میں حصہ لینے والے انزائمز سینکڑوں سے چند ہزار کے درمیان ہوتے ہیں۔ اتفاق سے ان میں سے کسی بھی انزائم کے پیدا ہونے کا پیدا کرنے RNase H امکان عملی طور پر صفر ہے۔ مثال کے طور پر، بے ترتیب موقع سے

یہ ناقابل یقین حد تک چھوٹا امکان بنیادی $0 \approx 10^{-202} \times$ امکان صرف 20⁻¹⁵⁵ ہے یا 2.2 طور پر عملی واقعہ کے دائرے سے باہر ہے اور فطرت میں کبھی نہیں ہوگا۔

انتہائی پیچیدہ عمل سے گزرنا پڑے گا۔ ڈی این اے گاڑھا ہونے کا عمل ایک لمبے، لکیری ڈی این اے مالیکیول کو ایک انتہائی کمپیکٹ اور منظم ڈھانچے میں تبدیل کرتا ہے جو سیل نیوکلس کے اندر فٹ ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ڈی این اے کو مؤثر طریقے سے ذخیرہ کرنے، تحفظ اور ضابطے کے ساتھ ساتھ خلیے کی تقسیم کے دوران کروموسوم کی مناسب

، علیحدگی کے لیے سنکشین کا عمل ضروری ہے۔ اس عمل میں نیوکلیوزوم، 30 این ایم فائبر لوپڈ ڈومینز، ہائی آرڈر فولڈنگ، اور میٹافیز کروموسوم کی تشکیل شامل ہے۔

ڈی این اے ہسٹون پروٹین کے گرد گھومتا ہے تو نیوکلیوزوم بن سکتا ہے۔ ہر نیوکلیوزوم ڈی این اے کے تقریباً 147 بیس جوڑوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ہسٹون کے ایک آکٹمر کے گرد

نتیجے میں ڈھانچہ ایک (کی دو کاپیاں H4، H3، H2B، H2A ہر ایک) لپٹے ہوتے ہیں۔ تار پر موتیوں کی طرح نظر آتا ہے، جس میں نیوکلیوزوم (موتی) لنکر ڈی این اے (سٹرنگ) سے جڑے ہوتے ہیں۔

کے H1 فائبر میں کنڈلی بناتا ہے، جو لنکر ہسٹون nm نیوکلئوزوم چین مزید کمپیکٹ 30 nm سے منسلک ہوتا ہے۔ 30 DNA ذریعے سہولت فراہم کرتا ہے، جو نیوکلئوزوم اور لنکر فائبر نیوکلئوزوم تعاملات کے لحاظ سے یا تو سولینائڈ یا زگ زیگ کنفیگریشن کو اپنا سکتا ہے۔

فائبر نیوکلئس کے اندر ایک پروٹین اسکافولڈ سے منسلک ہو کر لوپڈ ڈومینز بناتا 30 nm ان لوپس کو اینکر کرتے ہیں۔ یہ (SARs/MARs) ہے۔ سکیفولڈ یا میٹرکس اٹیچمنٹ ریجنز لمبائی میں، مزید کمپیکشن فراہم کرتے ہیں (kb) لوپس، عام طور پر 40-90 کلو بیس پیئر اور دور ریگولیٹری عناصر کو جین کے ساتھ قربت میں لا کر جین ریگولیشن میں اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔

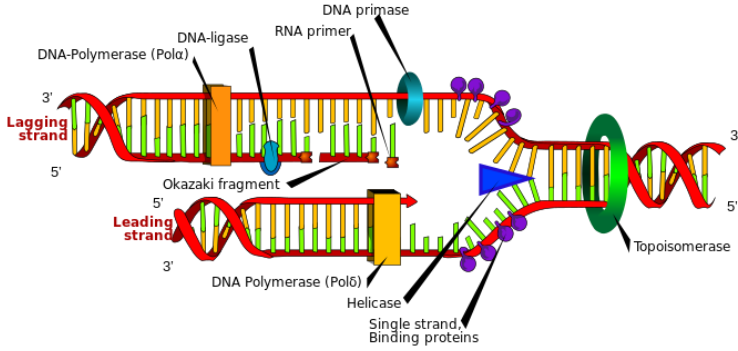
لوپڈ ڈومینز مزید موٹے ریشوں میں جوڑ جاتے ہیں، جنہیں کرومونیما فائبر کہا جاتا ہے۔ یہ ریشے اضافی کوائلنگ اور فولڈنگ سے گزرتے ہیں، جس کے نتیجے میں زیادہ گاڑھا ڈھانچہ ہوتا ہے۔

خلیے کی تقسیم کے دوران، خاص طور پر میٹافیز میں، کرومیٹن مرئی کروموسوم بنانے کے لیے اپنی سنسنیشن کی بلند ترین سطح تک پہنچ جاتا ہے۔ اس میں کنڈینس پر وٹین کا عمل شامل ہے جو سپر کوائل اور کرومیٹن کو کمپیکٹ کرنے میں مدد کرتا ہے۔ ہر کروموسوم دو، ایک جیسی بہن کرومیٹڈس پر مشتمل ہوتا ہے جو سینٹرومیر میں ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں جو سیل کی تقسیم کے دوران درست علیحدگی کو یقینی بناتے ہیں۔

گاڑھا ہونے کی ڈگری جین کے اظہار کو متاثر کرتی ہے، سختی سے پیک شدہ ہیٹروکرومیٹن نقلی طور پر غیر فعال اور ڈھیلے پیکڈ یوکرومیٹن فعال ہونے کے ساتھ کے دوران کروموسوم کی درست علیحدگی کے لیے مناسب گاڑھا meiosis اور mitosis ہونا بہت ضروری ہے۔

جیسا کہ اوپر دیکھا گیا ہے، ڈی این اے کی تشکیل اور نقل ہے۔ انتہائی پیچیدہ، عین مطابق بائیو کیمیکل کوآرڈینیشن اور مختلف انزائمز کی شمولیت کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم، ارتقائی نظریہ اس بات کی کوئی واضح وضاحت فراہم نہیں کرتا ہے کہ یہ میکانزم کیسے شروع ہوئے، صرف یہ کہتے ہوئے کہ ڈی این اے آر این اے سے اہم چینج کو حل کیے بغیر تیار ہوا

کیسا تھا - RNA - اس دعوے کے درست ہونے کے لیے، اس کی وضاحت ضروری ہے کہ تشکیل دیا گیا، ڈی این اے کا ڈبل ہیلکس ڈھانچہ کیسے ابھرا، اور کس طرح ضروری ریپلیکشن انزائمز کی ابتدا ہوئی۔ ان جوابات کے بغیر، خیال قیاس آرائی ہی رہتا ہے۔ ان عوامل پر غور کرتے ہوئے، ڈی این اے کی تشکیل بے ترتیب موقع کے بجائے جان بوجھ کر ڈیزائن کا نتیجہ ہے۔



تصویر 3.3 ڈی این اے کی نقل تیار کرنے کا عمل

خلیوں کی تشکیل v

ہے RNA پروٹین، اور RNA، اپنی بحث کو جاری رکھنے کے لیے، فرض کریں کہ ساختہ پیدا ہوئے تھے۔ پھر، زندگی کی طرف اگلا مرحلہ تشکیل ہے۔ خلیات کی۔ خلیات کی دو بنیادی اقسام ہیں: پروکاریوٹک اور یوکاریوٹک خلیات۔ پر اکاریوٹک خلیات، جو بیکٹیریا اور آثار قدیمہ جیسے جانداروں میں پائے جاتے ہیں، آسان ہوتے ہیں اور ان میں متعین نیوکلیئس کی کمی ہوتی ہے۔ ان کا جینیاتی مواد ایک واحد گول ڈی این اے مالیکیول میں موجود ہے جو سائٹوپلازم میں آزادانہ طور پر تیرتا ہے۔ پروکاریوٹک خلیوں میں بھی جھلی سے جڑے آرگنیلز کی کمی ہوتی ہے۔ یوکاریوٹک خلیات، جو پودوں، جانوروں، فنگیوں اور پروٹسٹوں میں موجود ہوتے ہیں، ان کی ساخت زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔ ان میں ایک متعین نیوکلیئس ہوتا ہے خلیات میں مختلف جھلیوں سے جڑے Eukaryotic جو ایک جوہری جھلی سے بند ہوتا ہے۔ اور mitochondria، endoplasmic reticulum، آرگنیلز بھی ہوتے ہیں، جیسے کہ جو خلیے کی بقا اور مناسب کام کرنے کے لیے ضروری مخصوص Golgi apparatus افعال انجام دیتے ہیں۔

قدرتی انتخاب، انٹیورٹن، اور ماحولیاتی موافقت کے ذریعے بتدریج عمل کے ذریعے پروکاریوٹک خلیوں میں تیار ہوئے۔ پروٹو سیلز کا وجود، جدید خلیات کے فرضی پیش رو، کو کئی اہم تنقیدوں کا سامنا ہے۔ ایک بڑا مسئلہ لیڈ بائیونرز کی بے ساختہ تشکیل ہے، جو ایک مستحکم، بند ماحول پیدا کرنے کے لیے ضروری ہیں۔ ابتدائی زمین پر مستقل طور پر ان بیلینرز کو بنانے اور برقرار رکھنے کے لیے درکار حالات انتہائی قیاس آرائی پر مبنی ہیں۔ یا سادہ پروٹین کے انضمام RNA مزید برآں، ان لیڈ ڈھانچے کے اندر فنکشنل اجزاء، جیسے

کے لیے انتہائی مخصوص تعاملات کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ کچھ ہنمائی میکانزم کے بغیر شمارباتی طور پر ناممکن ہیں۔ مزید برآں، پروٹو سیلز کی نقل تیار کرنے اور ارتقاء کرنے کی صلاحیت، جانداروں کی ایک اہم خصوصیت، کافی تجرباتی تعاون کا فقدان ہے جس سے زندگی کی ابتدا میں ان کے کردار کے بارے میں سوالات اٹھتے ہیں۔ ان وجوہات کی بناء پر، زمین پر ظاہر ہونے والے پہلے خلیے پروکاریوٹک خلیات ہوتے۔

فوسل ریکارڈ بتاتے ہیں کہ پروکاریوٹک خلیات 3.5 سے 3.8 بلین سال پہلے زمین پر نمودار ہوئے۔ تمام خلیے ایک خلیے کی جھلی سے بندھے ہوئے ہیں، اور خلیات کی تشکیل میں پہلا قدم اس جھلی کی تشکیل ہوگا۔ لہذا، اُنہی اس بات کی تحقیقات کرتے ہیں کہ کیا پری بائیوٹک حالات میں سیل جھلی بے ساختہ بن سکتی ہے۔

• سیل جھلی کی تشکیل

خلیہ کی جھلی سادہ نہیں بلکہ پیچیدہ اور متحرک ڈھانچہ ہے جو لیپڈس (فاسفولیپڈز کولیسترول، اور گلائکولیپڈز)، پروٹین اور کاربوہائیڈریٹس پر مشتمل ہے۔ فاسفولیپڈز بنیادی بیلینر ڈھانچہ تشکیل دیتے ہیں، کولیسترول روانی کو مائیول کرتا ہے، اور گلائکولیپڈس خلیے کی شناخت میں حصہ ڈالتے ہیں۔ پروٹینز، دونوں اٹوٹ اور پرفیرل پروٹین، نقل و حمل سگنلنگ، اور ساختی معاونت کی سہولت فراہم کرتے ہیں، جبکہ کاربوہائیڈریٹ سیل کی شناخت اور مواصلات میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ مرکب سیل کی جھلی کو اپنے ضروری کام انجام دینے، ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے اور ماحول کے ساتھ تعامل کو آسان بنانے کی اجازت دیتا ہے۔

پری بائیوٹک حالات میں بے ترتیب موقع سے سیل جھلی کی تشکیل کو فنکشنل جھلی کے ڈھانچے کے لیے درکار پیچیدگی اور مخصوصیت کی وجہ سے کئی مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

مخصوص ایمفیفلک لیڈ مالیکیولز، جیسے کہ فاسفولیپڈز، کو فیٹی ایسڈز، گلیسرول، اور فاسفیٹ گروپس کے قطعی امتزاج کی ضرورت ہوتی ہے، جن کا پری بائیوٹک حالات میں صحیح تناسب میں بے ساختہ تشکیل اور جمع ہونے کا امکان نہیں ہوتا ہے۔ فاسفیٹ گروپ کی بے ساختہ تشکیل، جیسا کہ پچھلے حصے میں دکھایا گیا ہے، امکان نہیں ہے۔ جب کہ ایمفیفلک مالیکیول خود بخود بائلیئرز تشکیل دے سکتے ہیں، ایک مستحکم، نیم پارگمیل بائلیئر کو حاصل کرنے کے لیے جو سیلولر ماحول کو سمیٹے اور اس کی حفاظت کرنے کے قابل ہو، مخصوص شرائط کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان حالات کا بے ترتیب واقعہ، بشمول صحیح ارتکاز اور لیڈز کی اقسام، کا امکان بہت کم ہے۔

ایک پراکاریوٹک سیل کا عام سائز، جیسے بیکٹیریل سیل، 1 مائیکرو میٹر ہے۔ سطح کا ہے۔ لہذا 10^{-19} m^2 اور ایک فاسفولیپڈ مالیکیول کا سائز تقریباً $5 \times 10^{-12} \text{ m}^2$ رقبہ 3 ہے۔ بائلیئرز بنانے کے لیے، تقریباً دس ملین 10^7 بائلیئرز میں فاسفولیپڈز کی کل تعداد 1.2

فاسفولیٹس کو ساتھ ساتھ سیدھ میں لانا چاہیے اور ایک بند چیمبر بنانا چاہیے۔ یہ بے ترتیب موقع سے ہونے کا بہت زیادہ امکان نہیں ہے کیونکہ بائیوٹک قدرتی طور پر سیدھ میں نہیں آئیں گے اور بغیر کسی رہنمائی یا سمت کے ایک منسلک چیمبر تشکیل دیں گے۔

زمین کے ابتدائی حالات سخت اور متغیر تھے، انتہائی درجہ حرارت، پی ایچ کی سطح اور تابکاری کے ساتھ ایسے ماحول میں قدیم جھلی کی سالمیت اور استحکام کو برقرار رکھنا مشکل ہوتا، کیونکہ ان عوامل سے جھلی آسانی سے متاثر ہو سکتی ہے۔ ایک فعال جھلی کو لازمی طور پر ضروری غذائی اجزاء اور مالیکیولز کو نقصان دہ مادوں کو باہر رکھتے ہوئے گزرنے کی اجازت دینی چاہیے۔ اس منتخب پارگمیتا کے لیے پیچیدہ پروٹینوں اور چینلز کی موجودگی کی ضرورت ہوتی ہے، جن کا بے ترتیب عمل کے ذریعے جھلی میں بننے اور انضمام کا امکان نہیں ہوتا ہے۔

یہاں تک کہ اگر قدیم جھلیوں کی تشکیل ہوتی ہے، ضروری حیاتیاتی مالیکیولز، جیسے نیوکلئوٹائڈز، امینو ایسڈز، اور کیٹلیٹک مالیکیولز کا بے ترتیب انکیپسولیشن ناممکن ہوگا۔ قدیم میٹابولک عمل کو شروع کرنے کے لیے جن مخصوص ارتکاز اور امتزاج کی ضرورت ہوتی ہے ان کا اتفاق سے ہونے کا امکان نہیں ہوتا ہے۔

ایک فعال جھلی کی تشکیل دیگر سیلولر مشینری کی بیک وقت ترقی کے ساتھ ہونی چاہیے جیسے کہ ٹرانسپورٹ پروٹین اور میٹابولک انزائمز، بے ترتیب عمل سے جھلی کی تشکیل کے منظر نامے کو مزید پیچیدہ بناتے ہیں۔ اس طرح، پری بائیوٹک ارتھ کے تحت پروکاریوٹک خلیوں کی تشکیل ممکن نہیں ہے۔

یوکاریوٹک سبیلز کی تشکیل vi

یوکاریوٹک خلیات کی اصل کے لیے وسیع پیمانے پر قبول شدہ نظریہ اینڈوسیم بائیوٹک نظریہ ہے۔ اینڈوسیم بائیوٹک تھیوری سے پتہ چلتا ہے کہ یوکاریوٹک خلیات قدیم پر اکاریوٹک خلیوں کے درمیان ایک سمبیوٹک تعلق کے ذریعے پیدا ہوئے ہیں۔ اس عمل میں بعض پر اکاریوٹک خلیات (جانوروں کے خلیات کی صورت میں مائٹوکونڈریا اور پودوں کے

خلیات کی صورت میں کلوروپلاسٹ) کو ایک آبائی میزبان خلیے کے ذریعے شامل کیا جاتا ہے، جس سے باہمی طور پر فائدہ مند تعلق پیدا ہوتا ہے اور بالآخر پیچیدہ یوکاریوٹک خلیات کی نشوونما ہوتی ہے۔ آبائی میزبان خلیے کے بارے میں دعویٰ کیا جاتا ہے کہ وہ آثار قدیمہ ہے، لیکن اس مفروضے کے ساتھ مسائل یہ ہیں کہ اینڈوسیمبایوسس، پروکاریوٹک خلیوں کو گھیرنے کا عمل، آثار قدیمہ میں کبھی نہیں دیکھا گیا، اور یہ کہ آثار قدیمہ کی خلیہ کی جھلی ایٹھر بانڈز پر مشتمل ہے، جب کہ یوکاریوٹک خلیات کی خلیہ کی جھلی ایٹھر بانڈز پر مشتمل ہے۔

اس نظریہ کے لیے پہلے سے موجود پروکاریوٹک خلیات اور مائٹوکونڈریا یا کلوروپلاسٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم، مائٹوکونڈریا اور کلوروپلاسٹ کی اصلیت اچھی

طرح سے دستاویزی نہیں ہے۔ مائٹوکونڈریا ایک منفرد ساخت کے ساتھ پیچیدہ آرگنیلز ہیں جو سیل کے پاور ہاؤس کے طور پر ان کے کردار کی عکاسی کرتے ہیں، آکسائیڈیٹو فاسفوریلیشن کے ذریعے اے ٹی پی پیدا کرتے ہیں۔ مائٹوکونڈریا کئی الگ الگ اجزاء پر مشتمل ہے: بیرونی جھلی، انٹرممبرن اسپیس، اندرونی جھلی، اور میٹریکس، جس میں انزائمز، ڈی این اے رائبوزوم اور میٹابولائٹس شامل ہیں۔ بیرونی جھلی، ایک خلیے کی جھلی کی طرح، فاسفولیپڈ بائلیئر پر مشتمل ہوتی ہے جس میں فاسفولیپڈز اور پروٹین کا مرکب ہوتا ہے۔ یہ ناممکن ہے کہ ایسا پیچیدہ ڈھانچہ بے ترتیب عمل کے ذریعے بے ساختہ پیدا ہو، کیونکہ خلیے کی جھلی، ڈی این اے اور پروٹین خود بخود نہیں بن سکتے۔ مائٹوکونڈریا کا اپنا ڈی این اے ہے، جو نیوکلینر ڈی این اے سے الگ ہے، پھر بھی مناسب کام کرنے کے لیے انہیں جوہری جینوم کے ساتھ ہم آہنگ ہونا چاہیے۔ میزبان سیل کے ریگولیٹری اور میٹابولک نیٹ ورکس میں مائٹوکونڈریل ڈی این اے کا انضمام اہم چیلنجز پیش کرتا ہے۔

یوکرانیوٹک خلیوں میں نیوکلئس دو تہوں والی جوہری جھلی، نیوکلئولی اور کروموسوم، پر مشتمل ہوتا ہے، جس میں خلیے کا جینیاتی مواد ہوتا ہے، بشمول ڈی این اے، آر این اے اور متعلقہ پروٹین۔ یوکرانیوٹک خلیوں میں نیوکلئس کی اصلیت کی وضاحت کرنا اور بھی مشکل ہے۔ آئیے سب سے آسان پہلو پر گفتگو کرتے ہوئے شروع کریں: جوہری جھلی۔ یوکرانیوٹک خلیوں میں جوہری جھلی کی ابتدا ایک اہم سائنسی بحث کا موضوع ہے۔ متعدد مفروضے، بشمول جھلیوں کی انوگینیشن (اندرونی تہ) مفروضے، وائرل اور جین مفروضے، اور جین کی منتقلی کا مفروضہ، یہ بتانے کے لیے تجویز کیا گیا ہے کہ یہ پیچیدہ ڈھانچہ کیسے پیدا ہوا ہو گا۔

جھلی انوگینیشن مفروضے سے پتہ چلتا ہے کہ جوہری جھلی ایک آبائی پروکاریوٹک سیل کے خلیے کی جھلی کے حملے سے پیدا ہوئی ہے۔ تاہم، یہ مفروضہ خلیے کی جھلی اور جوہری جھلی کے درمیان فرق کی وضاحت کرنے میں ناکام ہے۔ خلیے کی جھلی ایک واحد فاسفولیپڈ بائلیئر پر مشتمل ہوتی ہے، جبکہ جوہری جھلی دو فاسفولیپڈ بائلیئرز پر مشتمل ہوتی ہے — ایک اندرونی جھلی اور ایک بیرونی جھلی۔ اس کے علاوہ، جوہری جھلی میں جوہری ٹاکنز کمپلیکس ہوتے ہیں جو خلیے کی جھلی میں نہیں مل سکتے۔ مزید برآں، خلیے کی جھلی اور جوہری جھلی میں پروٹین کی ترکیبیں مختلف ہیں۔

وائرل اصلیت کا مفروضہ یہ ثابت کرتا ہے کہ وائرس جو قدیم خلیوں کو متاثر کرتے ہیں وہ جینیاتی مواد یا ساختی اجزاء میں حصہ ڈال سکتے ہیں جو بالآخر جوہری لفافے کی نشوونما کا باعث بنے۔ وائرل اور میزبان سیل جھلیوں کے درمیان تعامل نے ڈی این اے کے ارد گرد ایک حفاظتی ڈھانچہ بنایا ہو گا۔ اگرچہ وائرس میزبان خلیوں کے ڈھانچے کو متاثر کرنے کے لیے جانا جاتا ہے، لیکن وائرس کو جوہری جھلی کی اصل سے جوڑنے کے ٹھوس ثبوت محدود ہیں۔

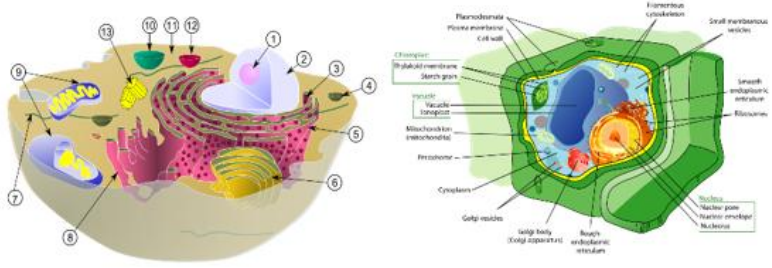
جین کی منتقلی کے مفروضے سے پتہ چلتا ہے کہ مختلف پروکاریوٹس کے درمیان جین

کے اختلاط اور منتقلی سے ایک بڑا اور پیچیدہ جینوم پیدا ہو سکتا ہے جس کے لیے حفاظتی ٹوکری کی ضرورت ہوتی ہے۔ جوہری جھلی اس پیچیدہ جینیاتی مواد کی حفاظت اور ان کو منظم کرنے کے لیے تیار ہوئی ہوگی۔ اس مفروضے کو براہ راست شواہد کی کمی کی وجہ سے بہت سے مسائل کا سامنا ہے، اس کی وضاحت کرنے سے قاصر ہے کہ ڈبل جھلی اور نیوکلیئر پور کمپلیکس کا ایسا پیچیدہ اور منظم ڈھانچہ مکمل طور پر جینوں کی منتقلی اور انضمام سے کیسے پیدا ہو سکتا ہے، اور اس کے لیے واضح راستہ فراہم کرنے میں ناکامی کہ منتقل شدہ جین کیسے مربوط ہوں گے اور اس کا اظہار اس طرح سے کیا جائے گا جس کے نتیجے میں جوہری جھلی کی نشوونما میں اضافہ ہوگا۔

نیوکلیولی اور کروموسوم کی ساخت جوہری جھلی کی نسبت کہیں زیادہ پیچیدہ ہے، جس سے یہ تصور کرنا مشکل ہو جاتا ہے کہ وہ بے ترتیب واقعات سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ مزید برآں، یہ سمجھنا مشکل ہے کہ یہ اجزاء جھلی کے اندر کیسے بند ہوئے۔ نیوکلیولی اور کروموسومز جانداروں کی جینیاتی معلومات پر مشتمل ہوتے ہیں، بشمول آر این اے، پروٹین ڈی این اے، سیلولر آرگنیلز، اور جانداروں کے ٹشوز اور اعضاء کی تشکیل کے بلیو پرنٹس۔ یہ حقیقت کہ زندگی کی تعمیر کے لیے یہ بلیو پرنٹس کی پیش گوئی کی گئی ہے اور یوکرانیوٹک سیل مرحلے پر نیوکلیس کے اندر پہلے سے موجود ہیں، حتیٰ کہ زندگی کی تشکیل سے پہلے، ارتقائی نظریہ کے ذریعے اس کی مناسب وضاحت نہیں کی جاسکتی۔ اس کے بجائے، یہ زندگی کے ذہین ڈیزائن کے واضح ثبوت کے طور پر کام کرتا ہے۔ خلاصہ یہ کہ ذہین ڈیزائن قدرتی طور پر یوکرانیوٹک خلیوں کی اصلیت کی وضاحت کر سکتا ہے، جبکہ نظریہ ارتقاء میں ان کی اصلیت کی واضح وضاحت نہیں ہے۔

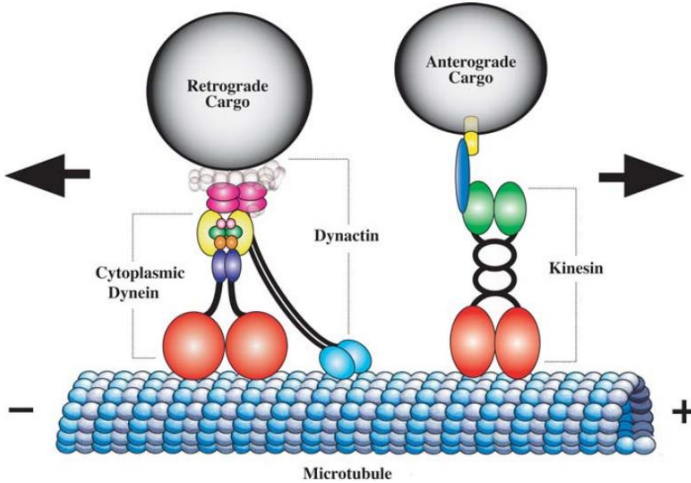
آرگنیل لوکلایزیشن vii

خلیے مختلف اعضاء پر مشتمل ہوتے ہیں، جن میں نیوکلیس، مائٹوکونڈریا، اینڈوپلازمک ریٹیکولم، گولگی اپریٹس، لائسوزوم اور دیگر آرگنیلز شامل ہیں، یہ سب سیلولر فنکشن اور ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔ سیل آرگنیل لوکلایزیشن ایک انتہائی منظم اور متحرک عمل ہے جو اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ سیلولر فنکشن کو برقرار رکھنے کے لیے آرگنیلز سیل کے اندر بہترین پوزیشن میں ہیں۔ سیلولر صحت کے لیے مناسب لوکلایزیشن ضروری ہے اور سیلولر اور ماحولیاتی حالات کو بدلنے کے لیے اپناے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ کوئی سوچ سکتا ہے کہ یہ آرگنیلز اپنے بہترین مقامات کو کیسے تلاش کرتے ہیں، اس لیے کہ وہ اپنے لیے نہیں سوچ سکتے۔



تصویر 3.4۔ اینیمل سیل اور پلانٹ سیل کی ساخت

آرگنیل لوکلایزیشن کے عمل کی تفصیلی جانچ سے ایک انتہائی درست اور پیچیدہ طریقہ کار کا پتہ چلتا ہے جسے بے ترتیب موقع سے منسوب نہیں کیا جا سکتا۔ اس عمل میں سائٹوسکلتن، موٹر پروٹینز، جھلیوں کی اسمگلنگ، اینکر پروٹین، سپاروں، متحرک ایڈجسٹمنٹ، اور بین آرگنیل کمیونیکیشن کا ایک پیچیدہ تعامل شامل ہے۔ سائٹوسکلتن آرگنیل لوکلایزیشن میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ یہ ساختی مدد فراہم کرتا ہے، نقل و حرکت میں سہولت فراہم کرتا ہے، اور آرگنیلز کی مناسب پوزیشننگ کو یقینی بناتا ہے۔ سائٹوسکلتن تین اہم اقسام کے نتوں پر مشتمل ہے: مائکروٹوبولس، ایکٹین فلیمیٹنس، اور انٹرمیڈیٹ فلیمیٹنس، ہر ایک آرگنیل لوکلایزیشن میں منفرد طور پر حصہ ڈالتا ہے۔



تصویر 3.5۔ مائیکرو ٹیوبول اور موٹر پروٹین کا اسکیمٹک خاکہ

مائیکرو ٹیوبولس لمبی، کھوکھلی ٹیوبیں ہوتی ہیں جو ٹیوبلین پروٹین سے بنی ہوتی ہیں۔ وہ

مائیکروٹوبول آرگنائزنگ سینٹر (سینٹروسوم) سے سیل کے دائرے تک پھیلا ہوا ایک نیٹ ورک بناتے ہیں۔ مائیکروٹوبولس موٹر پروٹین جیسے کائنسین اور ڈائنن کے لیے ٹریک کا کام کرتے ہیں۔ کائنسین آرگنیلز کو مائیکروٹوبولز کے پلس اینڈ کی طرف لے جاتا ہے، عام طور پر سیل کے دائرے کی طرف، جبکہ ڈائنن انہیں مائنس اینڈ کی طرف لے جاتا ہے، عام طور پر سیل سینٹر کی طرف۔ مائیکروٹوبولس آرگنیلز کو پوزیشن میں رکھنے میں مدد کرتے ہیں جیسے گولگی اپریٹس، جو عام طور پر سینٹروسوم کے قریب واقع ہوتا ہے، اور مائٹوکونڈریا، جو پورے خلیے میں تقسیم ہوتے ہیں لیکن ان کو مائیکروٹوبولس کے ساتھ ان علاقوں میں لے جایا جاسکتا ہے جہاں توانائی کی زیادہ طلب ہوتی ہے۔

ایکٹین فلمینٹس، جسے مائیکرو فیلامینٹس بھی کہا جاتا ہے، ایکٹین پروٹین سے بنے پتلے لچکدار ریشے ہیں۔ وہ پلازما جھلی کے بالکل نیچے مرتکز ہوتے ہیں اور پورے سائٹوپلازم میں ایک گھنے نیٹ ورک بناتے ہیں۔ ایکٹین فلمینٹس سائٹوپلاسمک اسٹریمنگ کی سہولت فراہم کرتے ہیں، ایک ایسا عمل جو پورے خلیے میں آرگنیلز اور غذائی اجزاء کو تقسیم کرنے موٹر پروٹین ایکٹین نیٹ ورک کے ساتھ ویسکلز، اینڈوسومس Myosin میں مدد کرتا ہے۔

اور دیگر چھوٹے آرگنیلز کو منتقل کرنے کے لیے ایکٹین فلامینٹ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ ایکٹین فلمینٹس سیل کی شکل کو برقرار رکھنے میں مدد کرتے ہیں اور سیل کی نقل و حرکت میں شامل ہوتے ہیں، جو بالواسطہ طور پر آرگنیلز کی پوزیشن کو متاثر کرتی ہے۔ انٹرمیڈیٹ فلمینٹس رسی نما ریشے ہوتے ہیں جو سیل کی قسم کے لحاظ سے مختلف

پروٹینز (جیسے کیراٹین، ویمینٹن اور لامین) سے بنے ہوتے ہیں۔ وہ مکینیکل طاقت اور ساختی مدد فراہم کرتے ہیں۔ انٹرمیڈیٹ فلمینٹس سائٹوپلازم کے اندر جگہ پر لنگر انداز ہو کر آرگنیلز جیسے نیوکلیس کی پوزیشن کو مستحکم کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ وہ کی مجموعی سالمیت کو برقرار رکھتے ہیں، اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ cytoskeleton دیگر اجزاء جیسے مائیکروٹوبولس اور ایکٹین فلمینٹس آرگنیلز کو کلانزیشن میں مؤثر طریقے سے کام کر سکتے ہیں۔

کی مختلف اقسام اکثر آرگنیلز کو درست طریقے سے cytoskeletal filaments پوزیشن میں لانے کے لیے مل کر کام کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر، مائیکروٹوبولس اور کی مناسب تقسیم اور organelles اور vesicles ایکٹین فلمینٹس ہم آہنگی کرتے ہیں تاکہ

انتہائی متحرک ہے، سیل کی ضروریات کے cytoskeleton حرکت کو یقینی بنایا جاسکے۔ مطابق ڈھالنے کے لیے مسلسل دوبارہ تشکیل دیتا ہے۔ یہ لچک سیلولر سگنلز یا ماحول میں ہونے والی تبدیلیوں کے جواب میں آرگنیلز کی تیزی سے جگہ بدلنے کی اجازت دیتی ہے۔ جھلیوں کی اسمگلنگ وہ عمل ہے جس کے ذریعے پروٹین، لیپڈز اور دیگر مالیکیولز کو خلیات کے اندر منتقل کیا جاتا ہے، اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ سیلولر اجزاء اپنی صحیح

کا ابھرنا، سائٹوپلازم کے ذریعے vesicles منزل تک پہنچ جائیں۔ اس میں ٹونر جھلیوں سے ان کی نقل و حمل، اور ہدف کی جھلیوں کے ساتھ ان کا فیوژن شامل ہے۔ جھلیوں کی اسمگلنگ میں ملوث کلیدی اعضاء میں اینڈوپلازمک ریٹیکولم، گولگی اپریٹس، اور مختلف قسم کے، واسیکلز جیسے اینڈوسوم اور لانروزوم شامل ہیں۔ سیلولر آرگنائزیشن کو برقرار رکھنے آرگنیزل کے درمیان مواصلت کو آسان بنانے، اور سیل کو اندرونی اور بیرونی سگنلز کا مؤثر طریقے سے جواب دینے کے لیے یہ عمل ضروری ہے۔

سگنلنگ راستے سیل کے اندر آرگنیزل کی نقل و حرکت اور پوزیشننگ کی رہنمائی کرتے ہیں۔ ان راستوں میں کیمیائی اشاروں کی ترسیل شامل ہوتی ہے جو مقامی اشارے فراہم کرتے ہیں، اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ آرگنیزل کو ان کے مناسب مقامات پر بھیج دیا جاتا ہے۔ آرگنیزل سطحوں پر اور سائٹوپلازم کے اندر ریسیپٹرز اس عمل کو آسان بنانے کے لیے سگنلنگ مالیکیولز کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، راب پروٹین جیسے چھوٹے

کلیدی ریگولیٹرز ہیں جو مخصوص اثر کرنے والے پروٹین کے ساتھ تعامل GTPases کر کے ویسیکل اسمگلنگ اور آرگنیزل پوزیشننگ کو کنٹرول کرتے ہیں۔ یہ سگنلنگ راستے اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ سیلولر عمل کو مربوط کیا گیا ہے اور یہ کہ آرگنیزل سیلولر ضروریات اور ماحولیاتی حالات کو بدلنے کے جواب میں متحرک طور پر پوزیشن میں ہیں۔ اینکر پروٹینز اور سگولٹرز سیل لوکلائزیشن میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ آرگنیزل کو خلیے کے اندر بالکل ٹھیک پوزیشن میں رکھا گیا ہے۔ اینکر پروٹین آرگنیزل کو سائٹوپلازم کے اندر مخصوص جگہوں سے جوڑتے ہیں، انہیں مستحکم کرتے ہیں اور ان کے نقل مکانی کو روکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، مائٹوکونڈریا کو مخصوص اینکرنگ میکانزم کے ذریعے اینڈوپلازمک ریٹیکولم سے جوڑا جاسکتا ہے، مؤثر توانائی کی منتقلی اور میٹابولک کوآرڈینیشن میں سہولت فراہم کرتا ہے۔ سکیفولڈ پروٹین خلیے کی مجموعی تنظیم کو برقرار رکھتے ہوئے، آرگنیزل کو جگہ پر رکھنے والے کمپلیکس بنا کر ساختی مدد فراہم کریں۔ یہ پروٹین ایک متحرک فریم ورک بناتے ہیں جو آرگنیزل کے مناسب انتظام کی اجازت دیتا ہے، اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ سیلولر افعال کو مؤثر طریقے سے اور مؤثر طریقے سے انجام دیا جاتا ہے

سیل لوکلائزیشن میں متحرک ایڈجسٹمنٹ سیل کے اندر آرگنیزل کی پوزیشننگ میں مسلسل اور ذمہ دار تبدیلیوں کا حوالہ دیتے ہیں۔ یہ ایڈجسٹمنٹ سیلولر فنکشن اور موافقت کو برقرار رکھنے کے لیے اہم ہیں۔ سیل سائیکل کے مختلف مراحل کے دوران، جیسا کہ مائٹوسس، آرگنیزل جیسے نیوکلئس اور مائٹوکونڈریا کی جگہ درست خلیے کی تقسیم کو یقینی بنانے کے لیے۔ مزید برآں، ماحولیاتی محرکات کے جواب میں، جیسے غذائی اجزاء کی دستیابی یا تناؤ کے حالات، آرگنیزل ان علاقوں میں منتقل ہو سکتے ہیں جہاں ان کے افعال کی سب سے زیادہ ضرورت ہے۔ یہ متحرک تبدیلی سائٹوسکالٹن اور مؤثر پروٹین کے ذریعہ سہولت فراہم کرتی ہے، جس سے خلیے کو ہومیوسٹاسس کو برقرار رکھنے اور اندرونی اور بیرونی حالات کو بدلنے کے لیے مؤثر طریقے سے جواب دینے کی اجازت ملتی ہے۔

انٹر آرگنیل کمیونیکیشن سیلولر افعال کی ہم آہنگی اور کارکردگی کو یقینی بناتی ہے۔ یہ مواصلات براہ راست رابطہ سائٹس اور ویسکولر ٹرانسپورٹ کے ذریعے ہوتا ہے۔ رابطہ سائٹس، جیسے مائٹوکونڈریا اور اینڈوپلازمک ریٹیکولم کے درمیان مائٹوکونڈریا سے وابستہ، لپڈس، کیلشیم اور دیگر مالیکیولز کی منتقلی میں سہولت فراہم کرتی ہیں، (MAMs) جھلیوں نقل و حمل Vesicular اور آرگنیلز کے درمیان ہم آہنگی کی سرگرمیوں کو یقینی بناتی ہیں۔

کا بڈنگ آف اور فیوژن شامل ہوتا ہے، جو کہ آرگنیلز کے درمیان پروٹین اور vesicles میں لپڈ لے جاتے ہیں، ان کے فعال انضمام کو برقرار رکھتے ہیں۔ میٹابولزم، سگنلنگ، اور تناؤ کے ردعمل جیسے عمل کے لیے مؤثر بین آرگنیل مواصلات ضروری ہے، جو سیل کے مجموعی ہومیوسٹاسس میں حصہ ڈالتے ہیں۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، آرگنیل لوکلائزیشن میں شامل میکانزم انتہائی منظم اور پیچیدہ ہیں۔ بے ترتیب انٹیوریوتوں اور قدرتی انتخاب کے ذریعے اس طرح کے پیچیدہ مربوط نظاموں کا مرحلہ وار ارتقاء درج ذیل وجوہات کی بناء پر انتہائی امکان نہیں ہے۔

آرگنیل لوکلائزیشن میکانزم کے ارتقاء میں درمیانی مراحل کا کوئی براہ راست ثبوت نہیں ہے۔ فوسل ریکارڈز اور مالیکیولر اسٹڈیز ان عبوری شکلوں کو حاصل نہیں کرتی ہیں جو ان جدید ترین نظاموں کے بتدریج ارتقاء کو واضح کرتی ہیں۔ آرگنیل لوکلائزیشن کی پیچیدگی اور خلیات کے اندر اس کا ہم آہنگی ارتقائی وضاحتوں کے لیے ایک چیلنج ہے کیونکہ سیلولر آرگنائزیشن 'ناقابل تعلق پیچیدگی' کی نمائش کرتی ہے، جہاں کسی بھی حصے کو ہٹانا نظام کو غیر فعال کر دے گا۔ ارتقائی نظریہ بتدریج تبدیلیوں کے ذریعے پیچیدگی کی وضاحت کرتا ہے، لیکن سیلولر ڈھانچے اور ان کی درست لوکلائزیشن میں قابل عمل درمیانی مراحل نہیں ہوتے ہیں۔

آرگنیلز کی لوکلائزیشن کا انحصار سائٹوسکالٹن، موٹر پروٹین، سگنلنگ پاتھویز اور دیگر سیلولر اجزاء کے ساتھ پیچیدہ تعاملات پر ہوتا ہے۔ یہ باہمی انحصار اس بارے میں سوالات اٹھاتا ہے کہ اس طرح کے نظام کس طرح ایک قدمی انداز میں مل کر تیار ہو سکتے ہیں۔ یہ بتانا مشکل ہے کہ آرگنیلز اور ان کے لوکلائزیشن کے ذمہ دار نظام دونوں ایک ساتھ مکمل طور پر کام کیے بغیر کیسے تیار ہو سکتے تھے۔

موٹر پروٹینز کی ابتدا اور ارتقاء جیسے کانسنسین، ڈائنین، اور مائوسین، نیز سائٹوسکیلٹل عناصر جیسے مائیکرو ٹیوبولس اور ایکٹین فلیمینٹس، پوری طرح سے سمجھ میں نہیں آئے ہیں۔ ان پروٹینز اور ڈھانچے نے انتہائی مخصوص افعال اور تعاملات کو تیار کیا ہوگا، جن کی وضاحت صرف اضافی تبدیلیوں کے ذریعے کرنا مشکل ہے۔ آرگنیل لوکلائزیشن کو کنٹرول کرنے والے پیچیدہ ریگولیٹری نیٹ ورکس کا ارتقاء اہم چیلنجوں کا باعث ہے۔ ان نیٹ ورکس کو متعدد جینوں کے اظہار اور سرگرمی کو قطعی طور پر مربوط کرنا چاہیے، اور بے ترتیب تغیرات کے ذریعے ان کے بڑھتے ہوئے ارتقاء کی وضاحت کرنا مشکل ہے۔

آرگنیل لوکلائزیشن میں شامل بہت سے اجزاء ایک دوسرے پر منحصر ہوتے ہیں، اس کا

مطلب یہ ہے کہ کوئی بھی انتخابی فائدہ فراہم کرنے کے لیے انہیں ایک ساتھ مؤثر طریقے سے کام کرنا چاہیے۔ ایک سے زیادہ تعامل کرنے والے حصوں کا بیک وقت ارتقاء پریشانی کا باعث ہے کیونکہ جزوی نظام قدرتی انتخاب کے حق میں کافی فائدہ نہیں دیں گے۔ آرگنیل لوکلائزیشن اور دیکھ بھال کے عمل توانائی سے بھرپور ہوتے ہیں۔ یہ واضح نہیں ہے کہ ابتدائی خلیات پہلے سے مؤثر توانائی کی پیداوار اور وسائل کے انتظام کے طریقہ کار کے بغیر ان پیچیدہ نظاموں سے وابستہ میٹابولک اخراجات کو کیسے برداشت کر سکتے ہیں۔

میں سیل تفریق vii

خلیے کی تفریق ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعے غیر مخصوص خلیے الگ الگ ڈھانچے اور افعال کے ساتھ خصوصی خلیوں میں تیار ہوتے ہیں۔ یہ عمل بافتوں، اعضاء اور بالآخر کثیر خلوی جانداروں کی نشوونما، نشوونما اور کام کے لیے اہم ہے۔ تفریق عام طور پر اسٹیم سیلز سے شروع ہوتی ہے، جو کہ مختلف خلیات کو جنم دینے کے قابل غیر متفاوت خلیے ہو سکتے ہیں، تقریباً کسی بھی قسم کے سیل میں فرق pluripotent ہوتے ہیں۔ اسٹیم سیلز کرنے کے قابل ہو سکتے ہیں۔ ترقی کے دوران، یہ خلیات سگنل حاصل کرتے ہیں جو انہیں مخصوص قسم کے سیل بننے کے لیے رہنمائی کرتے ہیں۔ جیسے جیسے اسٹیم سیلز میں فرق ہوتا ہے، وہ کثیر قوی پروجینیٹر سیل بن جاتے ہیں، جو سیل کی اقسام کی ایک محدود رینج کو جنم دینے کے لیے پر عزم ہیں۔ پروجینیٹر خلیات مکمل طور پر خصوصی خلیوں میں مزید فرق کرتے ہیں۔ خلیے کی تفریق ایک انتہائی منظم اور متحرک عمل ہے جو حین کے اظہار کے ضابطے، سگنل کی نقل و حمل کے راستے، ایپی جینیٹک ترمیمات، مورفوجن گریڈینٹس، اور دوسرے خلیوں اور ایکسٹرا سیلولر میٹرکس کے ساتھ تعاملات کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔

ایک جاندار کے تمام خلیات ایک ہی ڈی این اے پر مشتمل ہوتے ہیں، لیکن مختلف قسم کے خلیے حین کے مختلف ذیلی سیٹوں کا اظہار کرتے ہیں۔ یہ منتخب حین اظہار تفریق کو چلاتا ہے۔ ٹرانسکرپشن فیکٹرز کے نام سے جانی جانے والی پروٹین ٹارگٹ جینز کی ٹرانسکرپشن کو ریگولیٹ کرنے کے لیے مخصوص ڈی این اے کی ترتیب سے منسلک ہوتی ہیں۔ یہ عوامل حین کے اظہار کو چالو یا دبا سکتے ہیں، جس کے نتیجے میں ایک مخصوص سیل قسم کے لیے ضروری پروٹین کی پیداوار ہوتی ہے۔

خلیے اپنے ماحول سے سگنل وصول کرتے ہیں، جیسے نمو کے عوامل، ہارمونز اور سائٹوکائنز۔ یہ سگنل سیل کی سطح کے رسیپٹرز سے منسلک ہوتے ہیں، سگنل کی منتقلی کے راستے شروع کرتے ہیں۔ سگنل کی منتقلی کے راستوں میں انٹرا سیلولر واقعات کا جھڑپ شامل ہوتا ہے، جس میں اکثر پروٹین کا فاسفوریلیشن شامل ہوتا ہے، جس کے نتیجے میں بالآخر حین کے اظہار میں تبدیلی آتی ہے۔

ایپی جینیٹک ترمیم میں ڈی این اے میتھیلیشن اور ہسٹون ترمیم شامل ہے۔ ڈی این اے میتھیلیشن ڈی این اے میں میتھائل گروپس کو شامل کر کے حین کے اظہار کو خاموش کرتا

ہے، عام طور پر سی پی جی جزیروں پر۔ میتھیلیشن پیٹرن وراثتی ہیں اور جینوں کو دبا کر سیل کی شناخت کو بند کر سکتے ہیں جن کی کسی خاص قسم کے سیل کے لیے ضرورت نہیں ہے۔ ہسٹونز، پروٹین جس کے ارد گرد ڈی این اے زخم ہے، کیمیائی طور پر تبدیل کیا جاسکتا ہے (مثلاً، ایسٹیلیشن، میتھیلیشن)۔ یہ ترمیم کرومیٹن کے ڈھانچے کو تبدیل کرتی ہیں، جس سے ڈی این اے کو نقل کے لیے قابل رسائی بنایا جاتا ہے۔

مورفوجینز ایسے مالیکیولز کا اشارہ دے رہے ہیں جو ٹشوز کے ذریعے پھیلتے ہیں اور ارتکاز کے میلان بناتے ہیں۔ خلیے مختلف نشوونما کے راستوں کو چالو کر کے مختلف مورفوجن ارتکاز کا جواب دیتے ہیں، جس سے خلیے کی مختلف قسمت ہوتی ہے۔ مورفوجن میلان پیٹرن کی تشکیل کے لیے برائن کی نشوونما میں اہم ہوتے ہیں، مختلف خلیوں کے مقامی انتظام کا تعین کرتے ہیں۔

خلیوں کے درمیان براہ راست رابطہ تفریق پیدا کر سکتا ہے۔ ایک خلیے پر جھلی سے جڑے پروٹین سگنل منتقل کرنے کے لیے ملحقہ سیل پر ریسیپٹر پروٹین کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ خلیے سگنلنگ مالیکیولز کو چھپاتے ہیں جو قریبی خلیوں کو متاثر کرتے ہیں، ان کی تفریق کو متاثر کرتے ہیں۔

جو پروٹین اور پولی سیکرائیڈز پر مشتمل ہے، خلیات کو، (ECM) ایکسٹرا سیلولر میٹریکس ساختی معاونت اور بائیو کیمیکل سگنل فراہم کرتا ہے۔ انٹیگرینز اور دیگر آسنجن مالیکیولز سے منسلک ہونے میں ثالثی کرتے ہیں، سیل کی شکل، منتقلی اور تفریق ECM خلیات کے کو متاثر کرتے ہیں۔

مثبت اور منفی فیڈ بیک میکانزم تفریق کی پیشرفت کو کنٹرول کرتے ہیں۔ مثبت فیڈ بیک اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ مختلف خلیات ایسے سگنلز پیدا کر سکتے ہیں جو ان کی شناخت کو تقویت دیتے ہیں، سیل کی مستحکم اقسام کو یقینی بناتے ہیں۔ منفی فیڈ بیک میکانزم تفریق سگنلز کو محدود کرتے ہیں، حد سے زیادہ تفریق کو روکتے ہیں اور غیر متفاوت خلیوں کے تالاب کو برقرار رکھتے ہیں۔

جیسا کہ بیان کیا گیا ہے، خلیے کی تفریق میں واقعات کی ایک انتہائی پیچیدہ اور مربوط سیریز شامل ہوتی ہے، بشمول عین جین ریگولیشن، سگنل کی منتقلی، اور ایپی جینیٹک تبدیلیاں۔ اس طرح کی پیچیدگی کو بتدریج، بے ترتیب تغیرات اور صرف قدرتی انتخاب کے ذریعے سمجھانا مشکل ہے۔ اس عمل کے لیے متعدد سیلولر سسٹمز کے انضمام کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے ٹرانسکرپشن فیکٹر، سگنلنگ پاتھ ویز، اور سائٹوسکلتن۔ ان باہم منحصر نظاموں کا بیک وقت ارتقاء ارتقائی نظریہ کے لیے ایک اہم چیلنج ہے۔ اس کے علاوہ

سٹیم سیلز کی اصل ارتقائی میکانزم کے ذریعے بیان نہیں کی جاسکتی۔ pluripotent ایپی جینیٹک ترمیم کا کردار، جیسے ڈی این اے میتھیلیشن اور ہسٹون ترمیم، تفریق میں اہم ہے۔ ان جدید ترین میکانزم کی اصلیت کو ارتقائی نظریہ کے ذریعے اچھی طرح سے بیان نہیں کیا گیا ہے، کیونکہ ان کے لیے اعلیٰ سطح کی درستگی اور ہم آہنگی کی ضرورت ہوتی ہے۔

ایبی جینیٹک نشانات کی وراثت پیچیدگی کی ایک اور پرت کا اضافہ کرتی ہے۔ وہ طریقہ کار جن کے ذریعے یہ نشانات قائم، برقرار، اور وراثت میں ملے پیچیدہ ہیں اور تفصیلی وضاحت کی ضرورت ہے۔

مورفوجن گریڈینٹ کا قیام اور تشریح ترقی کے دوران پیٹرن کی تشکیل کے لیے اہم ہے۔ عین ارتکاز کے میلان اور سیل کی ان سگنلز کی درست تشریح کرنے کی صلاحیت بے ترتیب تغیرات کی بجائے ذہین ڈیزائن کی تجویز کرتی ہے۔ مقامی معلومات کا تصور، جہاں خلیے اپنے مقام کا تعین کرتے ہیں اور اس کے مطابق فرق کرتے ہیں، ایک جدید ترین مواصلاتی نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس طرح کے نظام کی ارتقائی اصل واضح طور پر سمجھ میں نہیں آتی ہے۔

تفریق کے دوران جین کے اظہار کو کنٹرول کرنے والے ٹرانسکرپشن عوامل کے ریگولیٹری نیٹ ورک انتہائی پیچیدہ ہیں۔ متعدد جینوں میں مربوط تبدیلیوں کی ضرورت کے پیش نظر ان نیٹ ورکس کے بڑھتے ہوئے ارتقاء میں تجرباتی تعاون کا فقدان ہے۔ اہم ٹرانسکرپشن عوامل میں اٹیوریوٹوں کے بڑے پیمانے پر اور نقصان دہ اثرات ہو سکتے ہیں جس سے یہ تصور کرنا مشکل ہو جاتا ہے کہ کس طرح فائدہ مند تغیرات بتدریج جمع ہو کر فعال ریگولیٹری نیٹ ورک تشکیل دے سکتے ہیں۔

ٹشوز اور اعضاء کی تشکیل ix

ٹشوز کی تشکیل (ہسٹوجنیسیس) وہ عمل ہے جس کے ذریعے جنین کی نشوونما کے دوران مختلف خلیات مخصوص ٹشوز میں منظم ہوتے ہیں۔

اس عمل میں اسٹیم سیلز کی مختلف قسم کے خلیوں میں تخصص شامل ہے، جیسے کہ پٹھوں کے خلیات، اعصابی خلیات، اور اپکلا خلیات، ہر ایک الگ الگ افعال کے ساتھ ایک بار جب خلیے مختلف ہو جاتے ہیں، تو وہ اپنے آپ کو پیچیدہ ڈھانچے میں ترتیب دینا شروع کر دیتے ہیں جو جسم کے بنیادی ٹشوز کی تشکیل کرتے ہیں۔ ان ٹشوز میں اپکلا، کنیکٹیو، پٹھوں، اور اعصابی ٹشوز شامل ہیں، ہر ایک اعضاء کی مجموعی ساخت اور کام میں حصہ ڈالتا ہے۔

سیلولر کمیونیکیشن اور سگنلنگ پاتھویز سیلز کو ان کے صحیح مقامات تک لے جاتے اور اس بات کو یقینی بنانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں کہ وہ مناسب طریقے سے بات چیت کرتے ہیں۔ ہسٹوجنیسیس کو سختی سے منظم کیا جاتا ہے، کیونکہ خلیے کی تنظیم میں خرابیاں ترقیاتی اسامینٹوں یا بیماریوں کا باعث بن سکتی ہیں۔ اس سارے عمل کے دوران، خلیے ایک دوسرے سے چپک جاتے ہیں، مخصوص خطوں کی طرف ہجرت کرتے ہیں، اور فنکشنل ٹشو ڈھانچے کی تشکیل کے لیے مورفولوجیکل تبدیلیوں سے گزرتے ہیں۔ ہسٹوجنیسیس کی تکمیل کے نتیجے میں مکمل طور پر ترقی یافتہ بافتوں کی تشکیل ہوتی ہے جو خصوصی افعال انجام دینے کے قابل ہوتے ہیں۔ یہ عمل اعضاء کی مناسب نشوونما اور جسم کی مجموعی تنظیم کے لیے بنیادی ہے۔

ہسٹوجنیسیس کے بعد ہوتی ہے، جہاں بافتوں کو فعال (organogenesis) اعضاء کی تشکیل، اکانیوں میں منظم کیا جاتا ہے۔ آرگنوجنیسیس کے دوران، تین جراثیم کی پرتیں - ایکٹوڈرم، میسوڈرم، اور اینڈوڈرم - تعامل کرتے ہیں اور مخصوص اعضاء کی تشکیل کے لیے مزید، فرق کرتے ہیں۔ ایکٹوڈرم بنیادی طور پر دماغ اور ریڑھ کی ہڈی جیسے اعضاء بناتا ہے جبکہ میسوڈرم دل، گردے اور کنکال کے پٹھوں کو جنم دیتا ہے۔ اینڈوڈرم پھیپھڑوں اور جگر کی طرح اندرونی ڈھانچے بناتا ہے۔

میں سگنلنگ کے پیچیدہ راستے اور جینیاتی ضابطے شامل ہوتے ہیں Organogenesis تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ اعضاء صحیح جگہ اور مناسب کام کے ساتھ نشوونما پاتے ہیں۔ آرگنوجنیسیس کے دوران، خلیات ہجرت کرتے ہیں، پھیلتے ہیں، اور اپوٹوسس سے گزرتے ہیں جیسا کہ ترقی پذیر اعضاء کی تشکیل کے لیے ضروری ہے۔ نوچ سگنلنگ پاتھ وے سیل کی قسمت کا تعین کرنے اور سیل کے پھیلاؤ اور تفریق کے درمیان توازن برقرار رکھنے میں سگنلنگ اعضاء کی پیٹرننگ اور مورفوجینیسیس میں حصہ Wnt خاص طور پر اہم ہے۔ ڈالٹا ہے، اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ٹشوز صحیح جگہوں اور تناسب میں تیار ہوں۔ ان سگنلنگ میں رکاوٹیں پیدائشی نقائص یا اعضاء کی غیر معمولی نشوونما کا باعث بن سکتی ہیں۔ یہ عمل جسم کی مجموعی اناتومی اور فزیالوجی کو قائم کرنے کے لیے اہم ہے۔

جیسے جیسے اعضاء کی نشوونما ہوتی ہے، بافتوں کی متعدد اقسام ایک ساتھ مل کر کام کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر، دل جیسا عضو پٹھوں کے ٹشو، کنیکٹیو ٹشو اور عصبی بافتوں پر مشتمل ہوتا ہے، یہ سب اس کے کام کے لیے ضروری ہیں۔ ان اعضاء کی نشوونما کی رہنمائی پیچیدہ سگنلنگ راستوں سے ہوتی ہے جو اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ خلیات صحیح جگہوں پر منتقل ہوتے ہیں، مناسب طور پر فرق کرتے ہیں، اور صحیح ڈھانچے کی تشکیل کرتے ہیں۔

بافتوں اور اعضاء کی تشکیل کی وضاحت کرنے والے ارتقائی نظریات کو اہم چیلنجز کا سامنا ہے۔ ٹشوز اور اعضاء کی پیچیدگی اتنی بڑی ہے کہ بتدریج، قدم بہ قدم ارتقائی عمل سے کوئی بھی ٹشوز اور اعضاء 'ناقابل تعطل پیچیدگی' کی M اس کی وضاحت نہیں کی جاسکتی۔ نمائش کرتے ہیں، یعنی وہ متعدد باہم منحصر حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو کوئی حصہ غائب ہونے کی صورت میں کام نہیں کر سکتے۔ اس طرح کے پیچیدہ ڈھانچے بتدریج ترقی نہیں کر سکتے تھے، کیونکہ وہ درمیانی مراحل میں غیر فعال ہوں گے۔

ارتقائی نظریہ یہ کہتا ہے کہ نئے ڈھانچے، جیسے ٹشوز اور اعضاء، موجودہ ڈھانچے میں بتدریج ترمیم کے ذریعے پیدا ہوتے ہیں۔ تاہم، یہ مکمل طور پر نئے ڈھانچے کی اصل کی مناسب طور پر وضاحت نہیں کرتا ہے جن کا کوئی ظاہری پیش خیمہ نہیں ہے۔ مثال کے طور پر، دماغ یا مدافعتی نظام جیسے پیچیدہ اعضاء کی نشوونما کو چھوٹی، بڑھتی ہوئی تبدیلیوں کے ذریعے سمجھنا مشکل سمجھا جاتا ہے۔

بافتوں اور اعضاء کو بنانے اور منظم کرنے کے لیے درکار جینیاتی معلومات وسیع اور انتہائی مخصوص ہیں، اور بے ترتیب تغیرات کے ذریعے اس طرح کی تفصیلی معلومات کے پیدا ہونے کا امکان نہیں ہے۔

کی ترتیب کو تبدیل کیے بغیر جین کے اظہار کو متاثر DNA عوامل، جو E pigenetic کرتے ہیں، ٹسوز اور اعضاء کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ارتقائی نظریہ، جو بنیادی طور پر جینیاتی تغیرات پر زور دیتا ہے، ایپی جینیٹک ریگولیشن کے ذریعے متعارف کرائی گئی اضافی پیچیدگی کے لیے مکمل طور پر ذمہ دار نہیں ہے۔ یہ اس بات کی وضاحت کرنے میں بھی کم ہے کہ کس طرح پیچیدہ حیاتیاتی نظام (متعدد باہم تعامل کرنے والے بافتوں اور اعضاء پر مشتمل) آزادانہ طور پر تیار ہو سکتے ہیں اور بعد میں ایک متحد حیاتیات کے طور پر مربوط طریقے سے کام کرنے کے لیے مربوط ہو سکتے ہیں۔

ایم الٹی سیلولر آرگنزم کی تشکیل x

ایک بار جب انفرادی اعضاء بن جاتے ہیں، تو انہیں ایک مربوط، کام کرنے والے جاندار میں ضم ہونا چاہیے۔ یہ انضمام جسم کے اندر اعضاء کی مقامی تنظیم کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے، جہاں ہر عضو ایک مخصوص جگہ پر قبضہ کرتا ہے جو اسے دوسرے اعضاء اور نظاموں کے ساتھ تعامل کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ مثال کے طور پر، دوران خون کا نظام جس میں دل اور خون کی نالیاں شامل ہیں، زندگی کو سہارا دینے کے لیے دوسرے نظاموں جیسے سانس اور نظام انہضام کے ساتھ مناسب طریقے سے منسلک ہونا چاہیے۔

اس سارے عمل کے دوران، ٹسوز اور اعضاء کے اندر موجود خلیے اپنے کرداروں میں مہارت اور موافقت جاری رکھتے ہیں، یہ عمل فنکشنل تفریق کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ یقینی بناتا ہے کہ حیاتیات کا ہر حصہ اپنے مقرر کردہ افعال کو مؤثر طریقے سے انجام دیتا ہے۔ مختلف اعضاء اور نظاموں کے درمیان ہم آہنگی اور تعامل کثیر خلوی حیاتیات کی مجموعی صحت اور افعال کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہے، جس سے اسے زندہ رہنے، بڑھنے اور دوبارہ پیدا کرنے کی اجازت ملتی ہے۔ اعضاء سے کثیر خلوی حیاتیات کی

:تشکیل کی ارتقائی وضاحت میں کئی اہم چیلنجوں اور پیچیدگیوں کو حل کرنا شامل ہے

اعضاء سے کثیر خلوی جانداروں کی تشکیل کے لیے مختلف نظاموں کے درمیان ناقابل یقین حد تک اعلیٰ سطح کے انضمام اور ہم آہنگی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ارتقائی عمل جو بیک وقت ترقی اور متعدد اعضاء کے نظاموں کے بغیر کسی رکاوٹ کے کام کرنے کا باعث بن سکتے ہیں ان کی وضاحت کرنا مشکل ہے۔

کثیر خلوی حیاتیات کے اندر اعضاء اور نظام ایک دوسرے پر بہت زیادہ انحصار کرتے ہیں، یعنی ایک نظام کی فعالیت اکثر دوسروں کے مناسب کام پر منحصر ہوتی ہے۔ ارتقائی وضاحتوں کو مختلف اعضاء اور نظاموں کی بیک وقت ترقی کا حساب دینا چاہیے، جن میں

سے ہر ایک مخصوص افعال اور باہمی انحصار کے ساتھ ہے، اور اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ یہ پیچیدہ نظام کس طرح ایک مربوط، مرحلہ وار طریقے سے تیار ہوئے۔ جزوی طور پر ترقی یافتہ نظاموں کے ساتھ درمیانی شکلیں قدرتی انتخاب کے حق میں کافی فوائد فراہم نہیں کریں گی۔

فوسل ریکارڈ میں واضح عبوری شکلوں کی کمی ہے جو مکمل طور پر تشکیل شدہ اعضاء کے ساتھ پیچیدہ جانداروں میں سادہ کثیر خلوی جانداروں کے بتدریج ارتقاء کو واضح کرتی ہے۔ یہ فرق ان ارتقائی راستوں کا سراغ لگانا مشکل بنا دیتا ہے جو اس طرح کے پیچیدہ ڈھانچے کی ترقی کا باعث بنے۔

اعضاء کی تشکیل اور انضمام کے لیے ضروری جین کے اظہار اور ترقیاتی راستوں کا درست ہم آہنگی اہم چیلنجز پیش کرتا ہے۔ ان عملوں میں چھوٹی غلطیاں ترقی کی خرابی کا باعث بن سکتی ہیں، اس بارے میں سوالات اٹھاتے ہیں کہ اس طرح کے نازک نظام بتدریج کیسے تیار ہو سکتے ہیں۔

پیچیدہ کثیر خلوی حیاتیات کی نشوونما کے لیے خامیوں اور تغیرات کو سنبھالنے کے لیے مضبوط میکانزم کی ضرورت ہوتی ہے۔ ارتقائی وضاحت کو اس بات کا حساب دینا چاہیے کہ یہ خرابی سے نمٹنے کے نظام کیسے تیار ہوئے اور وہ اعضاء کی تشکیل اور کام کے استحکام اور وفاداری کو کیسے یقینی بناتے ہیں۔

ب کیا ارتقاء زندگی کی اصل کی وضاحت کر سکتا ہے؟

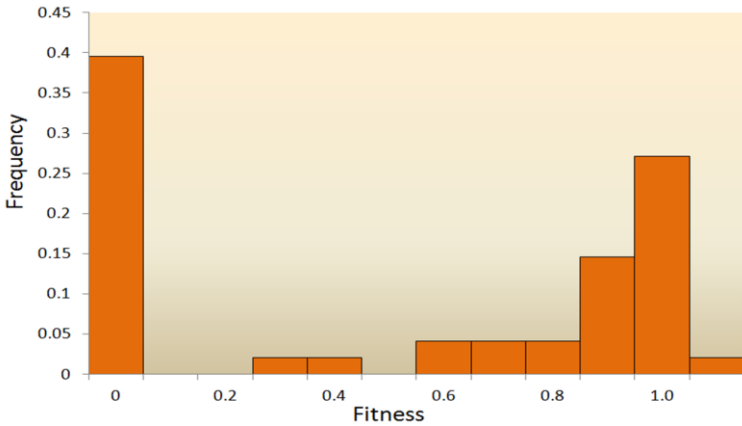
پچھلے حصے میں، ہم نے زندگی کی ابتدا پر متبادل خیال کیا، جس میں امینو ایسڈ، آر این اے پروٹین، ڈی این اے، پروکاریوٹک خلیات، یوکاریوٹک خلیات، بافتوں اور اعضاء کی تشکیل سے اس کی ترقی کا سراغ لگایا گیا، جو بالآخر کثیر خلوی جانداروں کی طرف جاتا ہے۔ یہ عمل بلاشبہ اس انداز میں آگے بڑھے ہیں جو ایک واحد مقصد یعنی جانداروں کی تشکیل کی طرف ہدایت اور رہنمائی کرتا ہے۔

اس سے ایک اہم سوال پیدا ہوتا ہے: کیا ارتقاء، جو غیر مستقیم اور بے ترتیب عمل سے چلتا ہے، ان پیچیدہ پیش رفتوں اور زندگی کی ابتداء کی مناسب وضاحت کر سکتا ہے؟ اس سوال کو حل کرنے کے لیے ارتقائی سائنس دانوں نے مختلف نظریات تجویز کیے ہیں۔ ارتقاء کے بنیادی نظریات میں قدرتی انتخاب، تغیر، جینیاتی بہاؤ، اور افقی جین کی منتقلی شامل ہیں۔ انہیں ان میں سے ہر ایک تھیوری پر ایک مختصر نظر ڈالتے ہیں۔

قدرتی انتخاب ایک ایسا عمل ہے جہاں فائدہ مند خصلتوں کے حامل افراد زندہ رہتے ہیں اور زیادہ کامیابی کے ساتھ دوبارہ پیدا ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے یہ خصلتیں نسلوں میں آبادی میں عام ہوتی جاتی ہیں۔ قدرتی انتخاب جانداروں میں موجودہ تغیرات پر کام کرتا ہے۔ اس طرح، زندگی کی ابتدا اور اس کے بنیادی عمارتی بلاکس (امائنو ایسڈ، آر این اے، پروٹین، ڈی این اے) اور ڈھانچے (خلیات، بافتوں، اعضاء اور کثیر خلوی جانداروں) کی تشکیل کے لیے

فطری انتخاب سے ہٹ کر وضاحت کی ضرورت ہوتی ہے، کیونکہ ان عمل میں انتخاب کے لیے ضروری شرائط (نقل اور فعالیت) کی کمی ہوتی ہے۔

اثریورتن کسی جاندار کے ڈی این اے میں بے ترتیب تبدیلیاں ہیں جو جینیاتی تغیرات کو متعارف کروا سکتی ہیں، بعض اوقات نئی خصوصیات یا موافقت کا باعث بنتی ہیں۔ اثریورتنوں کو چیلنجوں کا سامنا ہے کیونکہ زیادہ تر اثریورتن فائدہ مند ہونے کی بجائے نقصان دہ یا غیر جانبدار ہوتی ہیں، جس کی وجہ سے یہ ممکن نہیں ہوتا کہ فائدہ مند، اثریورتنوں کے کثرت سے رونما ہوں تاکہ اہم ارتقائی تبدیلی آ سکے۔ مثال کے طور پر کی تقسیم پر (DFE) ویسکولر سٹومیٹائٹس وائرس میں بے ترتیب تغیرات کے فٹنس اثرات، ایک مطالعہ اس مسئلے کی وضاحت کرتا ہے۔ تمام تغیرات میں سے، 39.6٪ مہلک تھے، 27.1٪ غیر جانبدار تھے۔ 31.2٪



تصویر 6.3 فٹنس اثر کی تقسیم

اگر نیوکلیوٹائڈز کو داخل یا حذف کیا جاتا ہے (فریم شفٹ اثریورتنوں کا سبب بنتا ہے)، یا اگر سٹاپ کوڈنز اثریورتنوں کے ذریعہ بنائے جاتے ہیں یا ہٹائے جاتے ہیں تو، غیر فعال پروٹین تیار ہوتے ہیں۔ یہ ایک بنیادی وجہ ہے کہ جانداروں کے پروٹینز میں امینو ایسڈ کی بڑی تعداد (مثال کے طور پر انسانی پروٹینوں میں 20 سے 33,000 تک) پر غور کرتے ہوئے، اس طرح کے بے ترتیب تغیرات کے ذریعے میکروبیولوجسٹس کا امکان ناممکن ہے (cf، مزید تفصیلات کے لیے اس باب میں)۔ مزید برآں، بے ترتیب تغیرات غیر جاندار 'd' سیکشن مادوں سے زندگی کے ابتدائی ظہور کا سبب نہیں بن سکتے۔

جینیاتی بہاؤ ایلبل فریکوئنسیوں میں ہے ترتیب تبدیلیوں پر انحصار کرتا ہے، جو حیاتیات میں مشاہدہ شدہ انکولی پیچیدگی کی کافی وضاحت نہیں کر سکتی ہے۔ چھوٹی آبادیوں میں جینیاتی بہاؤ زیادہ واضح ہوتا ہے، جس سے اس کا اثر بڑی آبادیوں میں کم متعلقہ ہوتا ہے جہاں زیادہ تر ارتقاء ہوتا ہے۔ مزید برآں، اس میں انتہائی منظم ڈھانچے اور نظاموں کی نشوونما کے لیے درکار دشنامک قوت کا فقدان ہے۔ مزید برآں، جینیاتی بہاؤ نئی معلومات یا افعال پیدا نہیں کر سکتا، اس طرح نئے خصائص کے ظہور یا پیچیدہ حیاتیاتی خصوصیات کی ابتداء کی وضاحت کرنے میں ناکام رہتا ہے۔

، غیر متعلقہ جانداروں کے درمیان جینیاتی مواد کی منتقلی ہے (HGT) افقی جین کی منتقلی وراثت کے ذریعے نہیں، جینیاتی تغیر میں حصہ ڈالتی ہے۔ کثیر خلوی حیاتیات میں پیچیدہ HGT کا مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے کیونکہ HGT خصلتوں کی وضاحت کرتے وقت کردار بنیادی طور پر پروکیئریش تک محدود ہوتا ہے، جس کا اثر اعلیٰ جانداروں پر کم ہوتا ہے۔ میزبان کے جینوم میں غیر ملکی جینوں کے انضمام کے لیے اکثر درست ریگولیٹری HGT، میکنازم کی ضرورت ہوتی ہے، جن کا بیک وقت ارتقاء ممکن نہیں ہوتا۔ مزید برآں جینیاتی عدم استحکام کو متعارف کرا سکتا ہے، ممکنہ طور پر نقصان دہ تغیرات کا باعث بنتا ہے۔ کے ذریعے جین کے حصول کی بے ترتیب نوعیت اس کی مربوط اور فعال HGT ہے۔ نئے جینوں HGT موافقت پیدا کرنے کی صلاحیت کے بارے میں بھی سوالات اٹھاتی ہے۔ کی اصل کی وضاحت نہیں کرتا ہے بلکہ موجودہ جینوں کی منتقلی کی وضاحت کرتا ہے، جو کہ نئے خصائص کی علامت کو حل کرنے میں ناکام رہتا ہے۔ مندرجہ ذیل جدول حیاتیاتی اور جینیاتی عمل پر ارتقائی نظریات کے قابل اطلاق ہونے کا خلاصہ کرتا ہے۔

جینیاتی موافقت، ارتقاء* نہیں؟	کیا آر این اے، پروٹین، ڈی این اے کی تشکیل کو واضح کیا جاسکتا ہے؟	جینیاتی کی وضاحت کی جا سکتی ہے؟	ارتقاء کے نظریات
جی ہاں	نہیں	نہیں	قدرتی انتخاب
جی ہاں	نہیں	نہیں	میوٹیشن
جی ہاں	نہیں	نہیں	جینیاتی بہاؤ
N/A	نہیں	نہیں	ایچ جی ٹی

جدول 3.2۔ ارتقاء کے نظریات: ہائیو جینیٹکس اور جینیات کے لیے قابل اطلاق (*) جینیاتی موافقت کے لیے

(اگلا حصہ دیکھیں)

جیسا کہ جدول میں دکھایا گیا ہے، بڑے ارتقائی نظریات زمین پر زندگی کی ابتداء اور بنیادی کی تشکیل کے پیچھے میکانزم کی DNA پروٹین اور RNA حیاتیاتی اجزاء جیسے وضاحت کرنے میں ناکام رہتے ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ خلیات، بافتوں، اعضاء اور موجودہ زندگی کی شکلوں پر لاگو ہونے والے ارتقائی ماڈل خود زندگی کی ابتدا یا ارتقاء کے لیے صحیح وضاحت نہیں کرتے۔ غیر جاندار مادے سے زندگی کے ظہور پر توجہ دینے کے بجائے، یہ نظریات محض اس بات کی وضاحت کرتے ہیں کہ جب ضروری عمارتی بلاکس

پہلے سے موجود ہو جائیں تو زندگی کیسے نشوونما پاتی ہے DNA پروٹین اور RNA جیسا کہ کسی کار کے اسمبلی کے عمل یا عمارت کی تعمیر کی تفصیل بتائے بغیر یہ بتائے بغیر کہ خام مال اور پرزے کیسے وجود میں آئے۔

جانداروں پر لاگو ہونے والے ارتقائی نظریات بنیادی طور پر جینیاتی اور حیاتیاتی کیمیائی عمل کو بیان کرتے ہیں جو انہیں بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق ڈھالنے کے قابل بناتے ہیں۔ تاہم، یہ موافقت اور طرز عمل ارتقاء کے ذریعے نئے تخلیق نہیں کیے گئے ہیں بلکہ ان کی جینیاتی معلومات میں پہلے سے ہی انکوڈ کیے گئے ہیں۔ اس حد کو دیکھتے ہوئے، ارتقائی کہا جائے گا 'Genetic adaptation theory' نظریات کو زیادہ درست طریقے سے

(دیکھیں اگلا حصہ)، جیسا کہ وہ بنیادی طور پر ان طریقوں کی نشاندہی کرتے ہیں جن میں حیاتیات پہلے سے موجود جینیاتی میکانزم کے ذریعے ماحولیاتی دباؤ کو ایڈجسٹ کرتے ہیں۔ ان اہم حدود کے باوجود، نظریہ ارتقاء کو بہت زیادہ فروغ دیا گیا ہے، جس سے وسیع پیمانے پر غلط فہمیاں پیدا ہو رہی ہیں۔ بہت سے لوگ اب غلطی سے یہ مانتے ہیں کہ یہ غیر جاندار مادے سے جانداروں میں منتقلی اور پیچیدہ زندگی کی شکلوں کی نشوونما کی وضاحت کر سکتا ہے۔

ایک عمارت کی تعمیر کے لیے، ہمیں بلیو پرنٹس، تعمیراتی مواد، اور شروع کرنے کے لیے ایک مضبوط بنیاد کی ضرورت ہے۔ ارتقائی نظریات بلیو پرنٹ (سمت کی سمت)

اور ایک بنیاد (زندگی کی ابتدائی ابتدا) کے بغیر (DNA، پروٹین، RNA) تعمیراتی مواد عمارت کی تعمیر کی کوشش کے مترادف ہیں۔ ان کے بغیر عمارتیں نہیں بن سکتیں۔ جس طرح ہم تسلیم کرتے ہیں کہ عمارت کے بلیو پرنٹس کو ایک معمار نے ڈیزائن کیا تھا ہمیں یہ بھی تسلیم کرنا چاہیے کہ تمام جانداروں کو ڈیزائن اور تخلیق کیا گیا تھا۔ خدا، خدا کا خالق۔

ڈارون کی تھیوری: تھیوری آف ارتقاء یا جینیاتی موافقت کا نظریہ؟ c

ارتقاء کو وسیع پیمانے پر دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے: مائیکرو ارتقاء اور میکرو ارتقاء۔

مائیکرو ارتقاء سے مراد وقت کے ساتھ کسی نوع کے اندر چھوٹے پیمانے پر ہونے والی تبدیلیاں ہیں۔ یہ تبدیلیاں مختصر وقت کے اندر قابل مشاہدہ ہوتی ہیں اور ان میں اکثر ماحول کی موافقت شامل ہوتی ہے۔ دوسری طرف، میکرو بیولوشن میں بڑے پیمانے پر تبدیلیاں شامل ہوتی ہیں جو طویل ارضیاتی ادوار میں رونما ہوتی ہیں، جس کے نتیجے میں نئی انواع اور وسیع تر ٹیکونومک گروپس کی تشکیل ہوتی ہے۔

ارتقائی حیاتیات کے ماہرین تجویز کرتے ہیں کہ میکرو ارتقاء کا بنیادی طریقہ کار وقت کے ساتھ ساتھ متعدد مائیکرو ارتقائی تبدیلیوں کا جمع ہونا ہے۔ لوگ اس بات پر متفق ہیں کہ مائیکرو ارتقاء کے ثبوت موجود ہیں، لیکن میکرو بیولوشن کا کوئی قائل ثبوت نہیں ہے۔ اگر ڈارونزم کو نظریہ ارتقاء کہا جائے تو اسے میکرو بیولوشن کا ثبوت ضرور دینا چاہیے۔ میکرو 'On' بیولوشن کا سب سے قابل یقین ثبوت عبوری پر جاتیوں کا وجود ہے۔ ڈارون کی کتاب کے باب 6 (نظریہ کے لیے مشکلات) میں لکھا ہے: 'کیوں، اگر 'the Origin of Species' انواع دوسری انواع سے غیر معمولی طور پر عمدہ گریجویشن کے ذریعے نکلی ہیں، تو کیا ہم ہر جگہ بے شمار عبوری شکلیں نہیں دیکھتے؟' عبوری انواع کے لیے ثبوت کی اس کمی کو اکثر 'ڈارون کا مخمضہ' کہا جاتا ہے۔

جن پر اکثر 'عبوری' کا لیل لگایا جاتا ہے وہ صرف ایک نوع کے اندر تغیرات Fossils یا مکمل طور پر غیر متعلقہ شکلیں ہو سکتی ہیں۔ یہ ابہام حقیقی عبوری شکلوں کو حتمی طور پر شناخت کرنا مشکل بناتا ہے۔ مثال کے طور پر، ٹکٹالک کو بڑے پیمانے پر ایک عبوری فوسل سمجھا جاتا ہے اور اسے کثیراتی ارتقاء کے مطالعہ میں سب سے اہم دریافتوں میں سے ایک سمجھا جاتا ہے۔ تاہم، نیڈز ویڈز کی ایٹ ال کے ذریعہ شائع کردہ نیچر پیپر - اچھی طرح سے محفوظ ٹیٹراپوڈ ٹریک ویز کو ظاہر کرتا ہے جو ٹکٹالک کو تقریباً 18 ملین سال کی پیش گوئی کر رہے ہیں۔ دریافت ہونے والے ٹریک ویز سے پتہ چلتا ہے کہ مکمل طور پر ترقی یافتہ ٹیٹراپوڈ پہلے ہی زمین پر پہلے سے ہی چل رہے تھے جو پہلے کے مانے گئے تھے۔ چونکہ ٹکٹالک تقریباً 375 ملین سال پہلے کا ہے، اس لیے پرانے ٹیٹراپوڈ ٹریک ویز کی موجودگی مچھلی اور ٹیٹراپوڈ کے درمیان براہ راست عبوری شکل کے طور پر اس کے کردار کو چیلنج کرتی ہے۔

اگر عبوری پر جاتیوں کے لیے کوئی قائل ثبوت نہیں ہے تو، ڈارون کے نظریہ کو غلط نام دیا گیا تھا اور اسے نظریہ ارتقاء کے بجائے جینیاتی موافقت کا نظریہ کہا جانا چاہیے۔ وجہ سے متعلق ہے، جو آب و ہوا کے نمونوں کو متاثر کرتی ہے اور وقت s میلانکووچ سائیکل کے ساتھ ساتھ جینیاتی موافقت کی تشکیل میں اپنا کردار ادا کرتی ہے۔

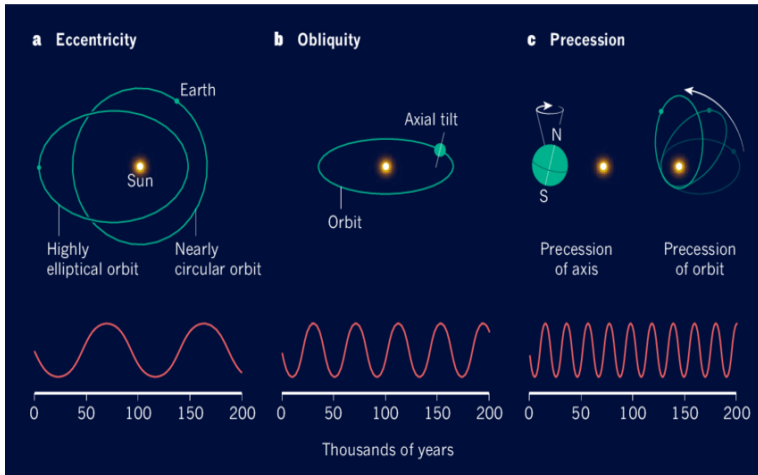
• میلانکووچ سائیکل

زمین کی سنکی پن 100,000 سال کے چکر میں تقریباً سرکلر سے زیادہ بیضوی میں اتار چڑھاؤ آتا ہے۔ سنکیٹ کی تبدیلی موسمی نمونوں پر اثر انداز ہوتی ہے، جو برفانی اور بین البرقی دوروں کے وقت میں حصہ ڈالتی ہے۔

سالہ دور میں 22.1 ڈگری اور 41,000 24.5 (obliquity) زمین کا محوری جھکاؤ ڈگری کے درمیان فرق ہوتا ہے۔ یہ جھکاؤ خط استوا اور قطبوں کے درمیان شمسی تابکاری کی تقسیم کو متاثر کرتا ہے، موسموں کی شدت کو متاثر کرتا ہے اور طویل مدتی آب و ہوا کے نمونوں اور برفانی دور کی حرکیات میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

پیش قدمی میں 26,000 سالہ دور میں محور کی سمت بندی میں بتدریج تبدیلی شامل ہے۔ یہ ڈوبنے کی وجہ سے موسموں کا وقت اس کے مدار میں زمین کی پوزیشن کے مطابق بدل جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار موسموں کی شدت اور وقت کو تبدیل کرتا ہے، جو زمین کے مجموعی آب و ہوا کے نظام کو متاثر کرتا ہے۔

محور میں تبدیلیوں کے مشترکہ اثرات کو اجتماعی طور پر میلانکووچ سائیکل کہا جاتا ہے۔ یہ چکر طویل مدتی عالمی موسمیاتی تبدیلیوں کا سبب بنتے ہیں۔ صحرائے صحارا، موسمیاتی تبدیلی کی ایک اچھی مثال ہے۔ بڑھتی ہوئی شمسی تابکاری کے ادوار کے دوران صحارا زیادہ بارشوں کا تجربہ کرتا ہے، جو اسے جھیلوں اور دریاؤں کے ساتھ سرسبز و شاداب زمین کی ترائیں میں تبدیل کرتا ہے۔ اس کے برعکس، شمسی تابکاری میں کمی کے نتیجے میں بنجر حالات پیدا ہوتے ہیں، جس سے یہ خطہ آج نظر آنے والے وسیع صحرا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

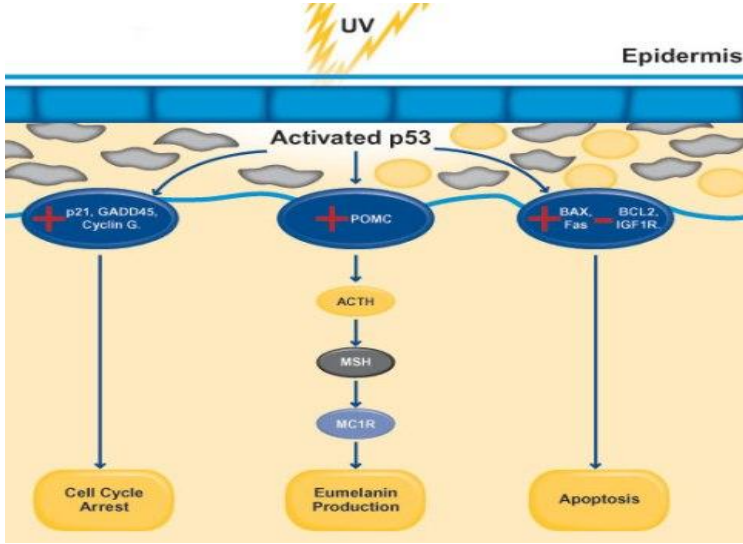


تصویر 7.3 میلانکووچ سائیکل کے اجزاء

جب ایسی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں تو زمین پر موجود تمام جاندار جینیاتی موافقت کے ذریعے اپنے جسم کو بدلتے ہوئے ماحول کے مطابق ڈھال لیتے ہیں۔ ڈی این اے میں انکوڈ شدہ یہ قابل ذکر طریقہ کار حیاتیات کو معدوم ہونے کے بغیر طویل مدت تک زندہ رہنے کے قابل بناتا ہے۔ اگرچہ ارتقاء پسندوں نے روایتی طور پر اس موافقت کو 'ارتقاء' کا نام دیا ہے، ایسی درجہ بندی گمراہ کن ہے۔ اسے زیادہ درست اور سائنسی طور پر 'جینیاتی موافقت' کے طور پر بیان کیا جانا چاہیے۔ میں کچھ مثالیں بیان کرتا ہوں جو 'جینیاتی موافقت' کے نظریہ کے تصور کی حمایت کر سکتی ہیں۔

• تابکاری میں جینیاتی موافقت UV

شعاعوں کی زد میں آتی ہے UV اگر آب و ہوا کی تبدیلی کی وجہ سے انسانی جلد مضبوط تو ایک پیچیدہ طریقہ کار جس میں متعدد پروٹین اور ہارمون شامل ہوتے ہیں، مخصوص جینز کے فعال ہونے کے ذریعے میلانین کی پیداوار میں اضافہ کا باعث بنتے ہیں۔



تصویر 8.3 - میلانین کی پیداوار کا طریقہ کار

پروٹین p53 کو نقصان پہنچاتی ہے۔ یہ نقصان DNA تابکاری جلد کے خلیوں میں UV کو متحرک کرتا ہے، جو خلیے کے تناؤ اور نقصان کے رد عمل کا ایک اہم ریگولیٹر ہے۔ فعال

نقصان کے حفاظتی UV، پروٹین ایک ٹرانسکریپشن عنصر کے طور پر کام کرتا ہے p53 pro-P53 ردعمل میں شامل مختلف جینوں کے اظہار کو فروغ دیتا ہے۔ ایک POMC جین کے اظہار کو متحرک کرتا ہے - opiomelanocortin (POMC) پیشگی پولی پیپٹائڈ ہے جسے مختلف افعال کے ساتھ کئی چھوٹے پیپٹائڈس میں تقسیم کیا جا کو متعدد پیپٹائڈس میں پروسیس کیا جاتا ہے، بشمول POMC سکتا ہے۔ melanocyte-stimulating اور (ACTH) ہارمون adrenocorticotrophic hormone (MSH)۔

سے منسلک ہوتا ہے (MC1R) میلانوسائٹس کی سطح پر میلانوکارٹن 1 ریسپٹر MSH سے منسلک ہونا ریسپٹر MC1R کا MSH جو میلانین پیدا کرنے کے ذمہ دار خلیات ہیں۔ MC1R کو متحرک کرتا ہے، جو میلانوسائٹس کے اندر سگنلنگ جھرن کو متحرک کرتا ہے۔ کو چالو کرنے سے میلانین کی ترکیب میں شامل جینوں کی اپ گریجولیشن ہوتی ہے۔ شعاعوں کو جذب UV میلانوسائٹس میلانین کی پیداوار میں اضافہ کرتے ہیں، ایک روغن جو حوصلہ افزائی نقصان-UV کو مزید DNA اور ختم کرتا ہے، اس طرح جلد کے خلیات کے سے بچاتا ہے۔ میلانین کو میلانوسومس میں پیک کیا جاتا ہے، جو پھر کیراٹینوسائٹس میں منتقل کیا جاتا کے keratinocytes ہے، جو جلد کی بیرونی تہ میں موجود سیل کی اہم قسم ہے۔ میلانین تابکاری سے بچاتا UV کو DNA نیوکلی پر ایک حفاظتی ٹوپی بناتا ہے، مؤثر طریقے سے ہے۔ یہ نسبتاً کم وقت میں بدلتے ہوئے ماحول کے جواب میں جین کے موافقت کی ایک مثال ہے

• آرکٹک ماحول میں جین ٹک موافقت

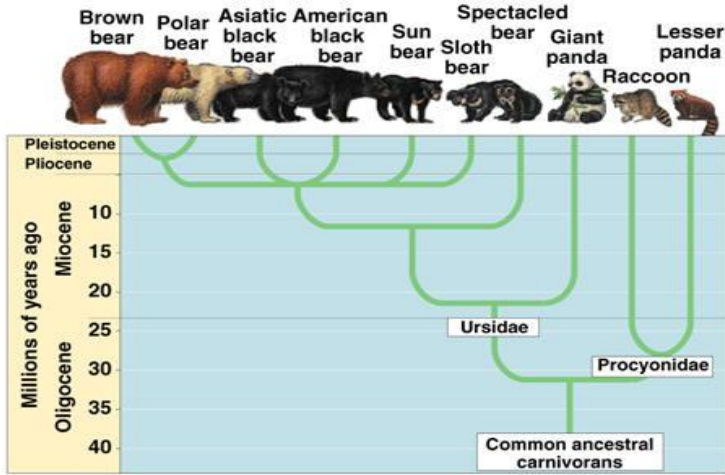
نے جینیاتی موافقت تیار کی ہے جو انہیں آرکٹک کے سخت ماحول میں پھلنے Inuit جین کلسٹر میں (FADS) پھولنے کے قابل بناتی ہے۔ کلیدی موافقت میں فیٹی ایسڈ ڈیسٹیورس مختلف قسمیں شامل ہیں، جو سمندری ممالیہ جانوروں کی روایتی زیادہ چکنائی والی خوراک

سے اومیگا 3 اور اومیگا 6 فیٹی ایسڈز کو میٹابولائز کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتے ہیں۔ مزید جین میں جینیاتی تبدیلیاں c arnithine palmitoyltransferase 1A (CPT1A) برآں چکنائی سے توانائی کی پیداوار کو بہتر کرتی ہیں، جو جسم کی حرارت کو برقرار رکھنے کے لیے اہم ہیں۔ زیادہ چکنائی والی خوراک کے باوجود یہ موافقت قلبی امراض کا خطرہ کم کرتی ہے۔ مزید برآں، بھوری چکنائی کی سرگرمی کو منظم کرنے والے جینز میں موافقت کو گرمی پیدا کرنے اور شدید سردی میں جسم Inuit تھر موجنیسیس کو بڑھاتی ہے، جس سے کا درجہ حرارت برقرار رکھنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ جینیاتی موافقت سرد موسم کے حالات میں اجتماعی طور پر ان کی بقا کی حمایت کرتی ہے۔ یہ تبدیلیاں کم از کم 20,000 سال پہلے کی معلوم ہوتی ہیں، جب انوٹ کے آباؤ اجداد روس اور الاسکا کے درمیان آبناے بیرنگ کے آس پاس رہتے تھے۔ یہ بدلتے ہوئے ماحول میں جینیاتی موافقت کی ایک اور مثال ہے۔



جس کے جینز کو سرد ماحول میں ڈھال لیا گیا تھا۔ Inuit تصویر 9.3

- براؤن ریچھ سے پولر ریچھ ایک جینیاتی موافقت کے ذریعے بھورے ریچھ سے قطبی ریچھ میں منتقلی ماحولیاتی دباؤ کی وجہ سے جینیاتی موافقت کی ایک اچھی مثال ہے۔ تقریباً 400,000 سال پہلے، بھورے ریچھوں کی آبادی آرکٹک میں الگ تھلگ ہو گئی، جہاں انہیں بقا کے مختلف چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑا۔ سخت، برفانی ماحول میں فائدہ پہنچانے والی جینیاتی تبدیلیاں قدرتی طور پر وقت کے ساتھ منتخب کی گئیں۔



تصویر 3.10 بھورا ریچھ اور قطبی ریچھ

کلیدی موافقت میں چربی کے تحول سے متعلق جینز میں تبدیلیاں شامل ہیں، جیسے کہ جین، جس نے مہروں سے زیادہ چکنائی والی خوراک پر (APOB) ایپولیپروٹین بی کارروائی کرنے کی صلاحیت کو بہتر بنایا، جو ان کا بنیادی غذائی ذریعہ ہے۔ اینڈوٹھیلین میں غیر موجودگی جیسے جینوں میں (AIM1) اور میلانوما 1 (EDNRB) ریسپٹر ٹائپ بی موافقت بھی سفید کھال کی نشوونما کا باعث بنی، جو برف اور برف کے خلاف چھلورن فراہم کرتی ہے۔ مزید برآں، ریچھ کے کنکال کی ساخت اور اعضاء کی شکل کو متاثر کرنے والی جینیاتی تبدیلیوں نے ان کی تیراکی کی صلاحیتوں میں اضافہ کیا، جو آرکٹک کے پانیوں میں شکار کے لیے انتہائی اہم ہے۔

ان جینیاتی موافقت نے قطبی ریچھوں کو آرکٹک وسائل کا مؤثر طریقے سے استحصال کرنے، شدید سردی میں زندہ رہنے اور اپنے بھورے ریچھ کے آباؤ اجداد سے ممتاز ہونے کی اجازت دی۔ یہ نوٹ کرنا ضروری ہے کہ 400,000 سال کی جینیاتی تبدیلیوں کے باوجود وہ ریچھ ہی رہتے ہیں اور کسی مختلف نوع میں تبدیل نہیں ہوئے ہیں۔

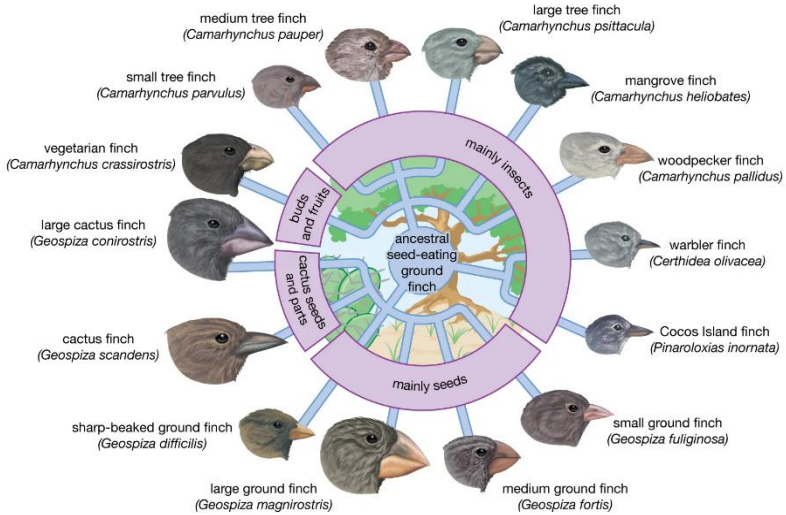
• جینیاتی موافقت کے ذریعے فنچز میں چونچ کی تبدیلی

ڈارون کے فنچوں میں چونچ کے سائز اور شکل میں تبدیلی ماحولیاتی دباؤ کے جواب میں جزائر پر، فنچوں نے کھانے کے Galápagos جینیاتی موافقت کی ایک بہترین مثال ہے۔ مختلف ذرائع سے فائدہ اٹھانے کے لیے چونچ کی مختلف شکلیں بدل دی ہیں۔ خشک سالی کے دوران، جب سخت بیج بنیادی خوراک کا ذریعہ ہوتے ہیں، بڑی، مضبوط چونچوں والے

فنجوں کو منتخب فائدہ اور دوبارہ پیدا ہونے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔ اس کے برعکس، جب ماحول نرم کھانوں کے حق میں بدل جاتا ہے، تو چھوٹی، زیادہ چست چونچوں والے فنجوں کا انتخابی فائدہ ہوتا ہے۔ یہ موافقت مخصوص جینز میں تبدیلیوں کا نتیجہ ہیں، جیسے کہ اریسٹ جین، جو چونچ کی شکل کو متاثر کرتا ہے، اور ہائی موبلٹی (ALX1) لیس جیسا ہومیو باکس 1

جین، جو چونچ کے سائز کو متاثر کرتا ہے۔ (HMGA2) AT-hook 2 گروپ ماحول میں تبدیلی ان جینیاتی تغیرات پر عمل کرتی ہے، جس کے نتیجے میں چونچ کی شکلوں کا تنوع مختلف ماحولیاتی طاقتوں کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ نسل در نسل، یہ جینیاتی موافقت فنجوں کو دستیاب وسائل کو موثر طریقے سے استعمال کرنے کے قابل بناتی ہے، یہ ظاہر کرتی ہے کہ ماحولیاتی چیلنجوں کے جواب میں کس طرح جینیاتی تبدیلیاں چونچ کی مختلف شکلوں اور سائزوں کو چلا سکتی ہیں۔ فنج تقریباً 2 ملین سال سے جزائر گیلپاگوس پر مقیم ہیں۔ اس طویل عرصے کے باوجود، وہ فنج بنے ہوئے ہیں اور ایک مختلف نوع میں تبدیل نہیں ہوئے ہیں (یعنی میکرو ارتقاء نہیں)۔

Adaptive radiation in Galapagos finches



© Encyclopædia Britannica, Inc.

تصویر 3.1 گالاپاگوس فنجز کی چونچیں۔

آخر میں، ڈارون کے 'نظریہ ارتقاء' کو 'جینیاتی موافقت کا نظریہ' کہا جانا چاہیے، کیونکہ

میکرو ارتقاء کا کوئی قائل ثبوت نہیں ہے۔ مائیکرو ارتقاء سے مراد وقت کے ساتھ آبادی کے اندر ایلیل فریکوئنسی میں چھوٹے پیمانے پر تبدیلیاں آتی ہیں، جب کہ جینیاتی موافقت خاص طور پر ان تبدیلیوں کو بیان کرتی ہے جو کسی جاندار کی اپنے ماحول میں زندہ رہنے اور دوبارہ پیدا ہونے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہیں۔ لہذا، بقا کو بڑھانے والی تبدیلیوں کا ذکر کرتے وقت، اصطلاح 'جینیاتی موافقت' نہ صرف زیادہ مناسب ہے بلکہ سائنسی طور پر بھی درست ہے، وسیع پیمانے پر غلط استعمال شدہ اصطلاح 'ارتقاء' کے برعکس۔

؟d E volue from the Apes کیا ہم نے؟

ماہرین بشریات تجویز کرتے ہیں کہ انسانی ارتقاء تقریباً 20.4 ملین سال قبل Hylobatidae ہومینیڈی اور Hominoidea سے شروع ہوا۔ Hominoidea Ponginae اور Homininae پھر Hominidae میں بدل گیا۔ (gibbons) میں تقسیم ہو گیا۔ ہومینیڈی مزید ہومینیڈی اور گوریلینی (گوریلوں) میں بدل (orangutans) گئی۔ ہومینیڈی ہومینینا (آسٹریلو پیٹھیکسینا) اور پنینا (چمپینزی) میں تقسیم ہو گئی۔ ہومینینا بالآخر آسٹریلو پیٹھیکس اور آرڈیپیٹھیکس میں بدل گئی۔ انسانوں کا ارتقاء تقریباً 2.5 ملین سال پہلے آسٹریلو پیٹھیکس سے ہوا۔ ہومو بیبیلیس، ہومو ایریکٹس اور ہومو سیپینز کے ذریعے۔



Lucy



2.5 million years later



تصویر 23.1 کیا ہم نے؟ بندر سے تیار؟

آئیے ہم اس بات پر بحث کرتے ہیں کہ کیا انسان گزشتہ 2.5 ملین سالوں میں جینیاتی تبدیلیوں (بندر) سے ارتقاء پذیر ہو سکتا تھا۔ انسانی جینیاتی نقشے Australopithecus کے ذریعے موجود ہیں، لیکن آسٹریلو پیٹھیکس کے لیے کوئی جینیاتی نقشے دستیاب نہیں ہیں۔ لوسی، جو سب سے مشہور آسٹریلو پیٹھیکس ہے، کا دماغ جدید چمپینزیوں کے برابر تھا۔ لہذا، فرض

کے جینز چمپینزی کے جینز سے ملتے جلتے ہیں۔ سنگل Australopithecus کریں کہ کی وجہ سے انسانوں اور چمپینزیوں کے ڈی این اے کی (SNPs) نیوکلئوٹائڈ پولیمورفیزم ترتیب میں تقریباً 1.23 فیصد فرق ہوتا ہے، جو ڈی این اے کی ترتیب میں سنگل بیس جوڑے کی تبدیلیاں ہیں۔ جب جینوم میں بیس جوڑوں کے اندراج اور حذف (انڈیل) پر غور کیا جائے تو کل فرق بڑھ جاتا ہے۔ انڈیلز ڈی این اے کے وہ حصے ہیں جو ایک نوع میں موجود ہوتے ہیں لیکن دوسری میں غیر حاضر ہوتے ہیں۔ یہ جینوم میں اضافی 3٪ فرق کا سبب بن سکتے ہیں۔ مجموعی طور پر، جب کہ انسان اور چمپینزی اپنے ڈی این اے کی ترتیب کا تقریباً 98- حصہ رکھتے ہیں، باقی 1-2٪ فرق، جین کے ضابطے میں تغیرات کے ساتھ، دونوں 99٪ انواع کے درمیان اہم جسمانی، علمی، اور طرز عمل کے فرق کا سبب بنتے ہیں۔

یہ معلوم ہے کہ چمپینزیوں میں اٹپر یورتن کی شرح تقریباً 1 اٹپر یورتن فی 100 ملین بیس جوڑے فی نسل ہے، جس کا موازنہ انسانوں میں تغیر پذیری کی شرح سے کیا جاسکتا ہے۔ اگر کی ایک نسل 25 سال ہے تو 100,000 نسلیں Australopithecus 25 ہم فرض کریں کہ ٪ لاکھ سالوں میں گزر چکی ہوں گی۔ اس مدت کے دوران، مجموعی تغیر کی شرح 0.1 ہوگی۔ یہ تبدیلی کی شرح انسانوں اور چمپینزی کے درمیان جینیاتی (ملین 100,000/100) فرق کا صرف 10 فیصد ہے۔ اس طرح، ایسا لگتا ہے کہ آسٹریلوپیتھیکس 2.5 ملین سالوں کے اندر انسانوں میں تیار ہو سکتا ہے۔ یہ تخمینہ فرض کرتا ہے کہ تمام تغیرات فائدہ مند ہیں حالانکہ زیادہ تر تغیرات نقصان دہ ہیں۔

اس دلیل کو بے ترتیب جینیاتی تغیرات کے ذریعے کوڈنز کی تبدیلی پر غور کر کے بھی جانچا جا سکتا ہے۔ انسانوں اور چمپینزیوں دونوں میں تقریباً 20,000 سے 25,000 پروٹین کوڈنگ جین ہوتے ہیں۔ متبادل الگ کرنے اور ترجمہ کے بعد کی تبدیلیوں کی وجہ سے، ہر جین پروٹین کی متعدد اقسام پیدا کر سکتا ہے، جس کے نتیجے میں ایک اندازے کے مطابق سے 100,000 منفرد فنکشنل پروٹین بنتے ہیں۔ انسانی پروٹین میں امینو ایسڈز کی 80,000 تعداد 20 سے 33,000 تک ہوتی ہے۔ یہ فرض کرتے ہوئے کہ 1٪ جینز انسانوں اور چمپینزی کے درمیان مختلف ہوتے ہیں، اور دونوں پر جاتیوں میں 20,000 پروٹین کوڈنگ جین ہوتے ہیں جن میں اوسطاً 100 امینو ایسڈ فی پروٹین ہوتے ہیں، ہم توقع کریں گے کہ چمپینزی میں ہر ایک پروٹین کو اپنے انسانی ہم منصب سے ملنے کے لیے ایک امینو ایسڈ کی تبدیلی کی ضرورت ہوگی۔

چمپینزی کے ڈی این اے میں ان تغیرات کے رونما ہونے کے لیے، انہیں 64 ممکنہ کوڈنز سے mutat ing codons کو روکنے کے لیے (UAA، UAG، UGA) میں سے کوڈنز تبدیلیوں کے نتیجے میں پروٹین غیر فعال ہوں such گریز کرنے کی ضرورت ہوگی کیونکہ گے۔ سٹاپ کوڈن اور چمپینزی کے اپنے کوڈن میں تبدیلی کیے بغیر 20,000 پروٹینوں میں اس 1% تغیر کی شرح کو حاصل کرنے کا امکان (60/64) $10^{-20000} = 10^{-561}$ ہے۔ یہاں تک کہ فریم شفٹ اٹریورنتوں (نیوکلیوٹائڈز کے اندراج یا حذف) پر غور کیے بغیر بھی، یہ امکان غیر معمولی طور پر کم ہے اور بے ترتیب موقع سے واقع ہونا عملی طور پر ناممکن ہے۔ اس دلیل سے پتہ چلتا ہے کہ میکرو ارتقائی تبدیلیاں، جیسے آسٹرالوپیتھیکس سے انسانوں میں منتقلی، بے ترتیب تغیرات کے ذریعے عملی طور پر ناممکن ہے۔

ذہین ڈیزائن e

ذہین ڈیزائن، جسے اکثر تخلیقیت کا مترادف سمجھا جاتا ہے، یہ سائنسی نظریہ ہے کہ کائنات اور جانداروں کی بہترین وضاحت کسی ذہین وجہ سے کی جاتی ہے نہ کہ قدرتی انتخاب یا بے ترتیب عمل جیسے غیر ہدایت شدہ عمل سے۔ ذہین ڈیزائن سے متعلق ایک قابل میں منعقد ہوا۔ یہ USA، ذکر کیس 2005 کا وفاقی عدالت کا مقدمہ ہے جو ڈوور، پنسلوانیا مقدمہ اس وقت شروع ہوا جب والدین نے یہ دعویٰ کرتے ہوئے ایک مقدمہ دائر کیا کہ سرکاری اسکولوں میں ذہین ڈیزائن پڑھانے سے انہیں کی خلاف ورزی ہوتی ہے۔ والدین نے استدلال کیا کہ ذہین ڈیزائن فطری طور پر مذہبی ہے اور اسے سرکاری اسکولوں میں پڑھانا امریکی انہیں کی اسٹیلشمنٹ شق کی خلاف ورزی کرتا ہے، جو چرچ اور ریاست کو الگ کرنے کا حکم دیتا ہے۔

مقدمے کی سماعت کے دوران، ذہین ڈیزائن اور ارتقاء کے حامیوں نے اپنے اپنے دلائل پیش کیے۔ ذہین ڈیزائن کی نمائندگی کرنے والی ایک ممتاز شخصیت ہائیو کیمسٹ مائیکل بیہی تھی، جس نے زور دے کر کہا کہ جانداروں کے پیچیدہ ڈھانچے کی وضاحت صرف قدرتی انتخاب سے نہیں کی جا سکتی اور اس امکان کی تجویز پیش کی کہ کچھ خصوصیات کسی ذہین وجہ سے تشکیل دی گئی ہیں۔

اور ذہین Behe، تاہم، عدالت نے ارتقاء کے حامیوں کے موقف کو قبول کرنے کے بجائے ڈیزائن کے دیگر حامیوں کے دلائل کو مسترد کر دیا۔ جج نے فیصلہ دیا کہ ذہین ڈیزائن پڑھانا غیر آئینی تھا، اس طرح ڈوور پبلک اسکولوں میں ذہین ڈیزائن کی ہدایات کو غیر قانونی سمجھا۔

اس فیصلے کے ساتھ بڑا مسئلہ ارتقاء کے حامیوں اور متعلقہ سائنسی مقالوں کی طرف

سے دیے گئے دلائل کو عدالت کی غیر تنقیدی قبولیت میں مضمر ہے۔ ان کاغذات نے واضح طور پر فرض کیا کہ زندگی بے ترتیب موقع سے پیدا ہوئی، اور ارتقاء کے ثبوت کے طور پر ماحول میں جینیاتی موافقت کی غلط تشریح کی۔ تاہم، جیسا کہ جدول 3.2 میں خلاصہ کیا گیا ہے، ارتقائی نظریات صرف موجودہ جانداروں پر لاگو ہوتے ہیں اور زندگی کی ابتدا کا حساب نہیں دے سکتے۔ مزید برآں، ارتقائی نظریات صرف جینز کے رویے کو بیان کرتے ہیں جو پہلے سے ہی جینیاتی کوڈ میں شامل ہیں۔ پھر بھی، عدالت اپنے فیصلے میں ان سائنسی حقائق پر غور کرنے میں ناکام رہی، جس سے فیصلے کے منصفانہ ہونے کے بارے میں اہم خدشات پیدا ہوئے۔

ولیم ہیلے اس دلیل میں ایک بنیادی شخصیت ہیں، جو اپنی گھڑی ساز تشبیہ کے ساتھ مشہور طور پر اس کی وضاحت کرتے ہیں۔ ہیلے نے استدلال کیا کہ جس طرح گھڑی کی پیچیدگی ایک ڈیزائنر کو ظاہر کرتی ہے، اسی طرح زندگی اور کائنات کی پیچیدگی بھی ظاہر کرتی ہے۔ الہی خالق۔ اس کے خیالات نے جدید ذہین ڈیزائن تھیوری کی بنیاد رکھی۔ ذہین ڈیزائن کے کلیدی تصورات میں مخصوص پیچیدگی، ناقابل واپسی پیچیدگی، اور ٹھیک ٹیوننگ شامل ہیں۔ باب 1 اور 2 میں فائن ٹیوننگ کی کئی مثالیں دکھائی گئی ہیں۔

پیچیدگی C متعین i S

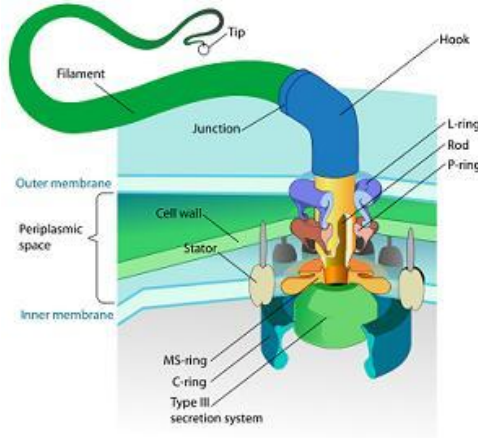
مخصوص پیچیدگی، ذہین ڈیزائن میں ایک کلیدی تصور، اس بات کی تصدیق کرتا ہے کہ فطرت میں کچھ نمونے انتہائی پیچیدہ اور خاص طور پر کسی خاص فنکشن کو پورا کرنے کے لیے ترتیب دیے گئے ہیں، جس سے بامقصد ڈیزائن کی نشاندہی ہوتی ہے۔ بے ترتیب پیچیدگی کے برعکس، مخصوص پیچیدگی نہ صرف پیچیدہ ہے بلکہ اس انداز میں ترتیب دی گئی ہے جو ایک مخصوص نتیجہ حاصل کرتی ہے۔ اس دوہری خصوصیت سے پتہ چلتا ہے کہ اس طرح کے نمونے اکیلے اتفاق سے پیدا ہونے کا امکان نہیں ہے۔

مخصوص پیچیدگی کی مثالوں میں سے ایک ڈی این اے کی ساخت ہے۔ ڈی این اے میں نیوکلیوٹائڈس کی ترتیب انتہائی پیچیدہ ہے، یہاں تک کہ ایک اسٹرینڈ میں اربوں ممکنہ امتزاج کے ساتھ یہ پیچیدگی یقینی بناتی ہے کہ ترتیب سادہ، بے ترتیب عمل کا نتیجہ نہیں ہے۔ ڈی این اے کی نقل اور مرمت کا طریقہ کار اس کی پیچیدگی کو مزید اجاگر کرتا ہے۔ ان عملوں میں جینیاتی معلومات کو درست طریقے سے کاپی کرنے اور برقرار رکھنے کے لیے متعدد پروٹینز اور انزائمز کو آرڈینیشن میں کام کرنا شامل ہے۔ نیوکلیوٹائڈ کی ترتیب صرف پیچیدہ نہیں ہے بلکہ انتہائی مخصوص بھی ہے، کیونکہ یہ پروٹین کی ترکیب کے لیے درست ہدایات کو انکوڈ کرتا ہے۔ ڈی این اے کی ترتیب میں ہر جین ایک خاص پروٹین سے مطابقت رکھتا ہے، اور ترتیب میں چھوٹی تبدیلیاں بھی نتیجے میں پروٹین کے کام کو نمایاں طور پر متاثر کر سکتی ہیں۔ ڈی این اے میں ریگولیٹری عناصر بھی ہوتے ہیں جو یہ کنٹرول کرتے ہیں کہ جینز کا اظہار کب اور کہاں ہوتا ہے، اس کے فنکشن میں خصوصیت کی ایک اور پرت کا

اضافہ ہوتا ہے۔

ڈی این اے میں مشاہدہ کی گئی مخصوص پیچیدگی کا غیر ہدایت شدہ عمل جیسے کہ بے ترتیب تغیرات اور قدرتی انتخاب کے ذریعے پیدا ہونے کا امکان نہیں ہے۔ اس کے بجائے، یہ تجویز کرتا ہے کہ ایک ذہن وجہ ایسی پیچیدہ اور عملی طور پر مخصوص معلومات کی اصل کے لیے زیادہ قابل فہم وضاحت ہے۔

مخصوص پیچیدگی کی ایک اور مثال بیکٹیریل فلیجیلم ہے، ایک چابک نما موثر والا ڈھانچہ جو بعض بیکٹیریا لوکوموشن کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہاں ایک تفصیلی نظر ہے کہ کیوں بیکٹیریل فلیجیلم کو مخصوص پیچیدگی کی مثال سمجھا جاتا ہے۔



تصویر 3.1.3 بیکٹیریل فلیجیلم

بیکٹیریل فلیجیلم تقریباً 40 مختلف پروٹینوں پر مشتمل ہوتا ہے جو مختلف اجزاء جیسے فلیمینٹ، ہک اور بیسل باڈی بناتا ہے۔ بیسل باڈی خود ایک روٹری انجن کی طرح کام کرتی ہے، جو روٹر، سٹیٹر، ڈرائیو شافٹ اور پروپیٹر کے ساتھ مکمل ہوتی ہے۔ فلیجیلم کے کام کرنے کے لیے، ان تمام حصوں کا موجود ہونا اور صحیح طریقے سے جمع ہونا ضروری ہے۔ ان اجزاء میں سے کسی ایک کی عدم موجودگی فلیجیلم کو غیر فعال بناتی ہے، اس کی پیچیدگی کو نمایاں کرتی ہے۔

فلیجیلم کے اجزاء کو اس کے کام کرنے کے لیے ایک خاص انداز میں ترتیب دیا جانا چاہیے۔ پروٹین کو ایک درست ترتیب میں جمع کیا جانا چاہیے، اور ان کی شکلیں بالکل ایک ساتھ فٹ ہونے چاہئیں، بالکل اسی طرح جیسے کسی اچھی طرح سے انجینئر مشین کے پرزوں کی طرح۔ فلیجیلم نہ صرف پیچیدہ ہے بلکہ ایک انتہائی مخصوص کام بھی کرتا ہے بیکٹیریم کو آگے بڑھانا۔ یہ قابل ذکر رفتار سے کام کرتا ہے، سمت بدل سکتا ہے، اور توانائی

سے موثر ہے، یہ سب ایک بامقصد ڈیزائن کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔

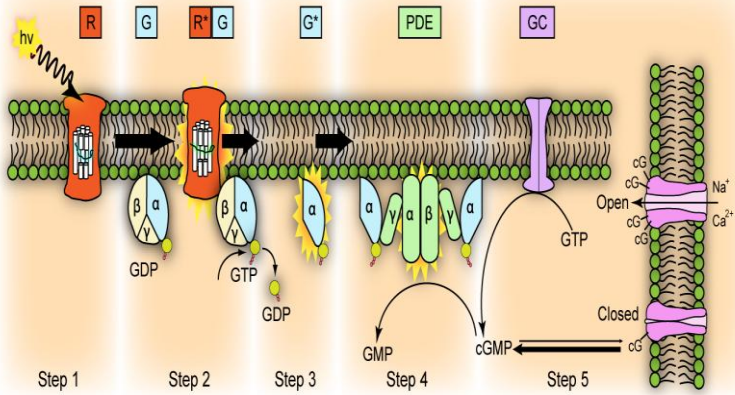
بیکٹیریل فلیجیلیم کی مخصوص پیچیدگی کو بے ترتیب تغیرات اور قدرتی انتخاب کے ذریعہ مناسب طور پر بیان نہیں کیا جاسکتا۔ اتفاق سے پیدا ہونے والے اس طرح کے انتہائی مربوط اور فعال نظام کا امکان بہت کم ہے۔ مزید برآں، چونکہ فلیجیلیم کی درمیانی شکلیں ممکنہ طور پر غیر فعال ہوں گی، اس لیے بتدریج، قدم بہ قدم بہتری کا روایتی ارتقائی راستہ ناقابل تصور لگتا ہے۔ فلیجیلیم ناقابل تلافی پیچیدگی کی بھی مثال دیتا ہے، مخصوص پیچیدگی کا ایک ذیلی سیٹ، جیسا کہ مندرجہ ذیل حصے میں تفصیل سے بتایا جائے گا۔ دلیل یہ ہے کہ فلیجیلیم کے تمام حصے اس کے کام کے لیے ضروری ہیں، اور اس لیے، یہ یکے بعد دیگرے معمولی تبدیلیوں کے ذریعے تیار نہیں ہو سکتا، جیسا کہ ڈارون کے ارتقاء سے پتہ چلتا ہے۔

پیچیدگی C ناقابل واپسی ii

ناقابل تلافی پیچیدگی ایک ایسا تصور ہے جسے ہائیو کیمسٹ مائیکل بیہی نے متعارف کرایا ہے، اس بات کا یقین ہے کہ بعض حیاتیاتی نظام بہت پیچیدہ ہیں جو بتدریج، قدم بہ قدم ترمیم کے ذریعے تیار ہوئے ہیں۔ یہ نظام، جیسے بیکٹیریل فلیجیلیم یا خون کے جمنے کا جھرنہ، ایک سے زیادہ، ایک دوسرے پر منحصر حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ نظام کے کام کرنے کے لیے سب کا موجود ہونا اور کام کرنا ضروری ہے۔ کسی ایک حصے کو ہٹانا سسٹم کو غیر فعال کر دیتا ہے۔ اس طرح کے پیچیدہ اور باہم منحصر ڈھانچے ایک ذہین ڈیزائن کی موجودگی کی نشاندہی کرتے ہیں، کیونکہ ان کی وضاحت صرف قدرتی انتخاب اور بے ترتیب تبدیلی سے نہیں کی جا سکتی۔ یہ تصور روایتی ارتقائی نظریہ کو چیلنج کرتا ہے اور فطرت میں بامقصد ڈیزائن کے خیال کی حمایت کرتا ہے۔

ناقابل تلافی پیچیدگی کی ایک مثال بصری سائیکل ہے، آنکھ میں ایک حیاتیاتی کیمیائی عمل جو روشنی کو برقی سگنلز میں بدلتا ہے، بصارت کو قابل بناتا ہے۔ یہ نظام متعدد باہم منحصر حصوں پر مشتمل ہے جو کہ تمام کا موجود ہونا چاہیے اور اس عمل کو مؤثر طریقے سے کام کرنے کے لیے کام کرنا چاہیے۔ اگر کوئی جزو غائب یا غیر فعال ہے، تو پورا بصری چکر ناکام ہو جائے گا، جو ناقابل تلافی پیچیدگی کے تصور کو واضح کرتا ہے۔ بصری سائیکل کے اہم اجزاء فوٹو ریسپنڈرز (رائز اور کونز)، روٹوپسن، اوپسنز، ریٹینل، سگنل ٹرانزیکشن پائتھوے، اور نیورل پروسیسنگ ہیں۔

Phototransduction Activation



تصویر 3.1 4 بصری سائیکل میں سالماتی اقدامات

فوٹو ریسپنڈرز ریٹنا کے خلیات ہیں جو روشنی کا پتہ لگاتے ہیں۔ سلاخیں کم روشنی والی بصارت کے لیے ذمہ دار ہیں، جبکہ سنک رنگ کا پتہ لگاتے ہیں۔ ہر فوٹو ریسپنڈر میں روشنی کے حساس مالیکیول ہوتے ہیں جنہیں فوٹو پیگمنٹ کہتے ہیں، بنیادی طور پر چھڑیوں میں روٹوپسین۔ چھڑیوں میں یہ فوٹو پیگمنٹ ایک پروٹین پر مشتمل ہوتا ہے جسے اوپن کہتے ہیں اور ایک ہلکے سے حساس مالیکیول جسے ریٹینل کہتے ہیں۔ مخروطوں میں مختلف اوپسین ہوتے ہیں جو روشنی کی مختلف طول موجوں کا جواب دیتے ہیں، رنگین وژن کو فعال کرتے ہیں۔ ریٹینل، وٹامن اے سے مشتق، جب روشنی جذب کرتا ہے تو شکل بدلتا ہے۔ شکل کی یہ تبدیلی اوپن کو چالو کرتی ہے، بصری نقل و حمل کی جھرن کو شروع کرتی ہے۔ چالو پروٹین کو متحرک کرتا ہے جسے ٹرانسڈوسن کہتے ہیں۔ G-شدہ اوپن بدلے میں ایک GMP کو چالو کرتا ہے، جو سیل میں سائیکلک (PDE) ٹرانسڈوسن فاسفوڈیسٹریس کی سطح کو کم کرتا ہے۔ سی جی ایم پی میں کمی فوٹو ریسپنڈر سیل میمبرین میں (cGMP) آنن چینلز کو بند کر دیتی ہے، جس سے سیل کی ہائپر پولرائزیشن ہوتی ہے اور برقی سگنل پیدا ہوتا ہے۔ برقی سگنل دوئرووی خلیوں کے ذریعے گینگلیئن خلیوں میں منتقل ہوتا ہے، جو آپٹک اعصاب کے ذریعے دماغ کو سگنل بھیجتا ہے۔ دماغ بصری تصاویر بنانے کے لیے ان سگنلز پر عمل کرتا ہے۔

بصری سائیکل کا ہر جزو ایک دوسرے پر منحصر ہے۔ فوٹو ریسپنڈرز، روٹوپسین ریٹینل، ٹرانسڈوسن، پی ڈی ای، اور آنن چینلز سب کا موجود ہونا چاہیے اور بصارت کے لیے صحیح طریقے سے کام کرنا چاہیے۔ کسی ایک جزو کو ہٹانے سے سسٹم فیل ہو جائے گا۔ ہم یہ استدلال کر سکتے ہیں کہ ایسا پیچیدہ نظام چھوٹی، بڑھتی ہوئی تبدیلیوں کی ایک سیریز کے

ذریعے تیار نہیں ہو سکتا تھا کیونکہ تمام اجزاء کے بغیر درمیانی مراحل غیر فعال ہوں گے اور اس طرح قدرتی انتخاب کے حق میں نہیں ہوں گے۔ بصری سائیکل میں شامل پیچیدہ حیاتیاتی کیمیائی راستے اور عین مطابق مالیکیولر تعامل بصارت کے لیے درکار پیچیدگی اور مخصوصیت کو نمایاں کرتے ہیں۔ اس کے اجزاء کی ایک دوسرے پر منحصر نوعیت اور اس میں شامل حیاتیاتی کیمیائی عمل کی پیچیدگی بتاتی ہے کہ یہ نظام غیر مستقیم ارتقائی عمل کے ذریعے پیدا نہیں ہو سکتا تھا، بلکہ ایک ذہین ڈیزائنر، الہی خالق کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

کمپیوٹر پروگرام کے لحاظ سے بصری سائیکل اس کی پیچیدگی اور ایک دوسرے پر کا استعمال کرتے ہوئے python منحصر عمل کو واضح کرنے میں مدد کر سکتا ہے۔ یہاں ایک تصوراتی مشابہت ہے:

کمپیوٹر پروگرام میں لکھا ہوا بصری سائیکل

ابتداء: بصری سائیکل کے لیے ماحول کو ترتیب دیتا ہے بشمول فوٹو ریسپنڈرز (سلاخیں #

اور سنک)

کلاس بصری سائیکل:

def __init__(self):

self.photoreceptors = {'کونز': []}

self.initialize_photopigments()

self.signal_pathway_active = غلط

صارف کا ان پٹ: آنے والی روشنی کا پتہ لگاتا ہے اور فوٹو پیگمنٹ کو چالو کرنے کا # عمل شروع کرتا ہے۔

def detect_light (light_wavelength):

light_wavelength میں visible_spectrum اگر

self.activate_photopigment(light_wavelength)

ٹرگر ایونٹ: ریٹنا کی شکل بدلتا ہے اور اوپسن کو چالو کرتا ہے، جو پھر سگنل کی # منتقلی کے راستے کو متحرک کرتا ہے۔

def activate_photopigment (خود، طول موج):

ریٹیل = خود کو تبدیل کریں ریٹنا_شکل (طول موج)

```

opsin = self.bind_retinal_to_opsin(retinal)

self.start_signal_transduction(opsin)

ایونٹ ہینڈنگ: ٹرانسڈوسن اور پی ڈی ای کو چالو کرتا ہے، جس سے سی جی ایم پی کی #
سطح میں کمی، آئن چینلز کو بند کرنا، اور برقی سگنل پیدا ہوتا ہے۔

def start_signal_transduction ( self, opsin):

    self.signal_pathway_active = سچ
    transducin = self.activate_transducin(opsin)
    pde = self.activate_pde(transducin)
    self.regulate_cGMP_levels(pde)
    self.generate_electrical_signal ( )

سگنل ہینڈنگ: الیکٹریکل سگنل جنریشن کی سہولت کے لیے سی جی ایم پی لیولز کی #
ڈیف ریگولیٹ سی جی ایم پی لیولز ( خود، پی ڈی ای)

cGMP_level = self.reduce_cGMP(pde)
self.adjust_ion_channels(cGMP_level)

سگنل آؤٹ پٹ: دماغ کو برقی سگنل بناتا اور منتقل کرتا ہے۔ #

def generate_electrical_signal(self):

    اگر self.signal_pathway_active:

        electrical_signal = self.create_ سگنل ( )

        (الیکٹریکل سگنل) signal_to_brain خود کو منتقل کریں

نیٹ ورک کمیونیکیشن: بائپولر اور گینگلیون سیلز کے ذریعے سگنل کو پروسیس اور #
ڈیف ٹرانسمٹ سگنل سے دماغ ( خود، سگنل)

bipolar_cells = self.process_signal_with_bipolar_cells(signal)
ganglion_cells = self.forward_signal_to_ganglion(bipolar_cells)

```

```
optic_nerve = self.send_signal_via_optic_nerve(ganglion_cells)
```

خود بصری خیال (نظری عصب)

فائل آؤٹ پٹ: دماغ ایک بصری تصویر بنانے کے لیے سگنل کو ڈی کوڈ اور پروسیس # کرتا ہے۔

```
def visual_perception ( self, optic_nerve):
```

```
    visual_cortex = self.decode_signal(optic_nerve)
```

```
    self.render_image(visual_cortex)
```

یہ مشابہت بصری سائیکل کے ایک دوسرے پر منحصر مراحل اور پیچیدگی کو واضح کرتی ہے، جیسا کہ ایک کمپیوٹر پروگرام جس میں متعدد فنکشنز اور ایونٹ ہینڈلرز ایک مخصوص آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔ اگر ہم ان میں سے کوئی بھی قدم چھوڑ دیتے ہیں یا انہیں غلط ترتیب میں استعمال کرتے ہیں تو مطلوبہ نتیجہ حاصل نہیں ہو گا۔

یہ حقیقت کہ بصری سائیکل کو کمپیوٹر پروگرام کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے اس سے جین PAX6 پتہ چلتا ہے کہ آنکھ کو ذہانت سے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ آنکھ کے ڈیزائن کا بلیو پرنٹ سے منسلک ہے، جو کروموسوم 11 پر واقع ہے، جو آنکھوں کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

ذہن ڈیزائن کے بارے میں قابل ذکر کتابیں۔ iii

ڈینٹن نے: (Michael Denton : 1985) **Evolution : A Theory in Crisis**

ڈارون کے ارتقاء پر تنقید کرتے ہوئے کہا کہ حیاتیاتی نظام کی پیچیدگی کو صرف قدرتی انتخاب سے ہی مناسب طور پر بیان نہیں کیا جا سکتا۔ ڈینٹن ارتقائی نظریہ میں خلاء اور تضادات کو اجاگر کرنے کے لیے مختلف شعبوں جیسے مالیکیولر بائیولوجی اور پیلینٹولوجی سے ثبوت پیش کرتا ہے۔ ان کا کہنا ہے کہ جانداروں میں پائے جانے والے پیچیدہ ڈھانچے اور افعال بے ترتیب تغیرات اور انتخاب کے بجائے ذہن ڈیزائن کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔ کتاب مروجہ سائنسی اتفاق رائے کو چیلنج کرتی ہے اور تجویز کرتی ہے کہ زندگی کی ابتدا اور تنوع کے لیے ایک متبادل وضاحت کی ضرورت ہے۔

(Michael J. Behe : 2006) **ڈارون کا بلیک باکس**: ارتقاء کے لیے بائیو کیمیکل چیلنج

، اس بنیادی کتاب میں، مائیکل بیہی نے ناقابل واپسی پیچیدگی کے تصور کو متعارف کرایا ہے

یہ دلیل دیتے ہوئے کہ بعض حیاتیاتی نظام، جیسے کہ بیکٹیریل فلیجیلیم، بہت پیچیدہ ہیں جو کا دعویٰ ہے کہ ان سسٹمز کو Behe صرف قدرتی انتخاب کے ذریعے تیار نہیں ہوئے ہیں۔ ذہین ڈیزائن کے ذریعے بہترین طریقے سے بیان کیا گیا ہے۔ یہ کتاب مالیکیولر سطح پر زندگی کی پیچیدہ مشینری کی وضاحت میں ڈارون کے ارتقاء کی کافیت کو چیلنج کرتی ہے اور اس نے سائنسی اور فلسفیانہ دونوں حلقوں میں اہم بحث چھیڑ دی ہے۔

ڈارون آن ٹرائل (فلپ جانسن: 2010): یہ کتاب ڈارون کے ارتقاء کی سائنسی بنیادوں پر تنقید کرتی ہے۔ جانسن، ایک قانون کے پروفیسر، ایک قانونی تجزیہ کار کی جانچ پڑتال کے ساتھ ارتقاء کے ثبوت کا جائزہ لے رہے ہیں۔ اس کا استدلال ہے کہ قدرتی انتخاب اور بے ترتیب تغیرات زندگی کی پیچیدگی کی مناسب وضاحت نہیں کرتے۔ جانسن تجویز کرتا ہے کہ ڈارون ازم کی زیادہ تر حمایت تجرباتی سائنس کے بجائے فلسفیانہ فطرت پر مبنی ہے۔ وہ سائنسی برادری کی متبادل وضاحتوں پر غور کرنے میں ہچکچاہٹ کو چیلنج کرتا ہے، جیسا کہ ذہین ڈیزائن، اور زندگی کی ابتداء پر مزید کھلی بحث کا مطالبہ کرتا ہے۔ یہ کتاب ذہین ڈیزائن کو فروغ دینے اور حیاتیات میں ڈارون کے نظریہ کے غلبہ پر سوال اٹھانے میں اثر رکھتی ہے۔

سیل میں دستخط: ڈی این اے اور ذہین ڈیزائن کے ثبوت (اسٹیفن سی میئر، 2010): یہ کتاب زندگی کی ابتداء اور ڈی این اے میں انکوڈ شدہ معلومات کی کھوج کرتی ہے۔ میئر کا استدلال ہے کہ ڈی این اے کے اندر پیچیدہ اور مخصوص معلومات کو ایک ذہین وجوہ کے ذریعے بہترین طریقے سے بیان کیا جاتا ہے، کیونکہ فطری عمل اس طرح کی معلومات کی اصل کا حساب دینے میں ناکام رہتے ہیں۔ وہ جینیاتی معلومات کی پیچیدگیوں کی بنیاد پر ذہین ڈیزائن کے لیے ایک تفصیلی کیس پیش کرتا ہے، جس سے معلوم ہوتا ہے کہ زندگی کی ابتدا بے ترتیب عمل کے بجائے بامقصد تخلیق کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

ڈارون ڈیولز: ڈی این اے کے بارے میں نئی سائنس جو ارتقاء کو چیلنج کرتی ہے (مائیکل جے بیہی، 2020): بیہی کی ایک اور کتاب دلیل دیتی ہے کہ حالیہ جینیاتی دریافتیں روایتی ڈارون کے ارتقاء کو کمزور کرتی ہیں۔ وہ زور دیتا ہے کہ اگرچہ قدرتی انتخاب اور بے ترتیب تغیرات معمولی موافقت کی وضاحت کر سکتے ہیں، لیکن وہ خلیات کے اندر مالیکیولر مشینری کی پیچیدگی کا محاسبہ کرنے میں ناکام رہتے ہیں۔ اس نے 'ترقی' کا تصور متعارف کرایا، جہاں تغیرات نئے، فائدہ مند خصلتوں کی تخلیق کے بجائے جینیاتی معلومات کے کا دعویٰ ہے کہ یہ جینیاتی حدود ایک ذہین ڈیزائن کی Behe نقصان کا باعث بنتے ہیں۔ ضرورت کی طرف اشارہ کرتی ہیں، جو روایتی ارتقائی فریم ورک کو چیلنج کرتی ہیں اور یہ تجویز کرتی ہیں کہ ذہین ڈیزائن زندگی کی پیچیدگی کے لیے زیادہ قابل فہم وضاحت پیش کرتا ہے۔

(Charles B. Thaxton) **زندگی کی اصلیت کا راز:** موجودہ نظریات کا از سر نو جائزہ

یہ اہم کام زندگی کی ابتدا کے مختلف فطری نظریات پر تنقید کرتا ہے اور (et al., 2020) ذہین ڈیزائن کو زیادہ قابل فہم وضاحت کے طور پر تجویز کرتا ہے۔ وہ استدلال کرتے ہیں کہ پری بائیوٹک کیمسٹری اور غیر زندگی سے زندگی کی تشکیل ایک ذہین وجہ سے بہتر طور پر بیان کی گئی ہے۔ کتاب عصری اصل کی زندگی کے نظریات کی خامیوں پر بحث کرتی ہے اور ذہین ڈیزائن کو سائنسی طور پر قابل عمل متبادل کے طور پر متعارف کراتی ہے، جو جدید ذہین ڈیزائن کی تحریک کی بنیاد رکھتا ہے۔

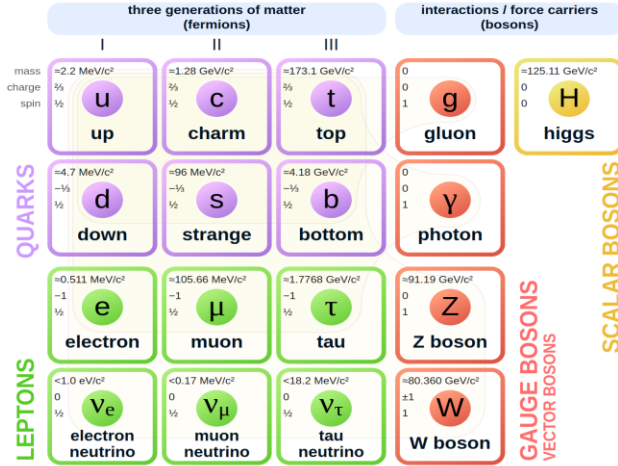
ڈیزائن کا اندازہ: چھوٹے امکانات کے ذریعے امکان کو ختم کرنا (ولیم اے ڈیمبسکی اور ونسٹن ایورٹ، 2023): یہ کتاب فطرت میں ڈیزائن کا پتہ لگانے کے لیے نظریاتی بنیاد رکھتی ہے۔ وہ ذہین ڈیزائن کا پتہ لگانے کے لیے ریاضیاتی فریم ورک کو دریافت کرتے ہیں۔ مصنفین یہ دلیل پیش کرتے ہیں کہ مخصوص پیچیدگی کی نمائش کرنے والے پیچیدہ نظاموں کو بے ترتیب عمل کے بجائے کسی ذہین وجہ سے بہترین طریقے سے بیان کیا جاتا ہے۔ وہ مخصوص پیچیدگی کا تصور متعارف کراتے ہیں، جو پیچیدگی کو آزادانہ طور پر دیے گئے پیٹرن کے ساتھ جوڑتا ہے۔ کتاب امکانی تھیوری کو یہ ظاہر کرنے کے لیے استعمال کرتی ہے کہ فطرت میں کچھ نمونے اتفاقاً پیدا ہونے کے لیے بہت زیادہ ناممکن ہیں۔ سخت تجزیے کے ذریعے، ڈیمبسکی اور ایورٹ دلیل دیتے ہیں کہ ڈیزائن کو پہچاننا ایک جائز سائنسی عمل ہے اور یہ حیاتیاتی نظاموں میں ڈیزائن کو موقع سے ممتاز کرنے کے لیے آلات فراہم کرتا ہے۔

پارٹیکل فزکس اور تخلیق f

پچھلے حصے میں، ہم نے زندگی کی ابتداء کو اس کے بنیادی بلڈنگ بلاکس، بشمول امینو ایسڈ، آر این اے، پروٹین، ڈی این اے، اور خلیات پر بحث کرتے ہوئے دریافت کیا۔ یہ اجزا ایٹموں سے مل کر بنے ہیں، جن کا ہم قدرتی طور پر وجود مانتے ہیں۔ ایٹم ابتدائی ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس حصے میں، ہم ان ذرات کی اصلیت پر گہری نظر ڈالیں گے، اس بات کی کھوج کریں گے کہ آیا یہ خود بخود نمودار ہوئے یا ایک بامقصد عمل کے ذریعے تشکیل پائے۔

پارٹیکل فزکس کے معیاری ماڈل کے مطابق، کائنات کے تمام معاملات 17 ابتدائی ذرات پر مشتمل ہیں۔ ان میں 6 کوارک، 6 لیپٹون، 4 گیج بوسنز (گلونز، فوٹون، زیڈ بوسنز، اور ڈبلیو بوسنز)، اور ہگز بوسون شامل ہیں۔ ان ذرات میں سے ہر ایک کی مخصوص خصوصیات ہیں، جیسے بڑے پیمانے پر، چارج، اور گھماؤ، اور ہر ایک ذرہ کے تعامل میں ایک منفرد کردار ادا کرتا ہے، جیسا کہ سیل میں آرگنیزل مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔

Standard Model of Elementary Particles



تصویر 3.1 5 معیاری ماڈل کے ابتدائی ذرات

کوآرکس مادے کے بنیادی اجزاء ہیں، جو پروٹون اور نیوٹران بنانے میں ضروری ہیں۔ پروٹون دو اپ کوآرک اور ایک نیچے کوآرک پر مشتمل ہوتے ہیں، جبکہ نیوٹران ایک اپ کوآرک اور دو نیچے کوآرک سے بنتے ہیں۔ کوآرکس مضبوط قوت کے ذریعے ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں، گلوون کے ذریعے ٹالٹی کی جاتی ہے۔ کشش ثقل یا برقی مقناطیسی قوتوں کے برعکس، جو فاصلے کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہیں، کوآرک کے درمیان مضبوط قوت بڑھ جاتی ہے جب وہ الگ ہوتے ہیں اور قریب آتے ہی کم ہوتے ہیں، ایک مخصوص علیحدگی کو برقرار رکھتے ہوئے کوآرک ذرہ کے تعامل کے دوران اقسام کو تبدیل کر سکتے ہیں، جیسے کہ بیٹا کشی، جہاں ایک نیوٹران نیچے کوآرک کو اپ کوآرک میں تبدیل کر کے پروٹون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

گیج بوسنز بنیادی ذرات ہیں جو فطرت کی بنیادی قوتوں میں ٹالٹی کرتے ہیں۔ ان میں برقی مقناطیسی قوت کے لیے فوٹون، کمزور قوت کے لیے ڈبلیو اور زیڈ بوسنز اور مضبوط قوت کے لیے گلوون شامل ہیں۔ ہر گیج بوسن ایک مخصوص فیلڈ سے منسلک ہوتا ہے اور ذرات کے درمیان قوت رکھتا ہے۔ یہ کوانٹم کی سطح پر تعاملات کی وضاحت کرنے کے لیے ضروری ہیں، اس بات کو کنٹرول کرنے کے لیے کہ ذرات کس طرح تعامل کرتے ہیں اور مادے کی تشکیل کے لیے آپس میں جڑ جاتے ہیں۔

میکانزم ایک ایسا عمل ہے جو بتاتا ہے کہ کس طرح ابتدائی ذرات بڑے پیمانے پر Higgs حاصل کرتے ہیں۔ اس میں ہگز فیلڈ شامل ہے، ایک توانائی کا میدان جو کائنات میں پھیلتا ہے۔ جب ذرات ہگز فیلڈ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، تو وہ بڑے پیمانے پر حاصل کرتے ہیں، جیسا

کہ اشیاء درمیانے درجے کے تجربے کی مزاحمت کے ذریعے حرکت کرتی ہیں۔ ہگز بوسن ہگز فیلڈ سے وابستہ ایک ذرہ، 2012 میں دریافت ہوا، جو اس نظریے کی تصدیق کرتا ہے۔ ہگز میکانزم کے بغیر، ذرات بڑے پیمانے پر نہیں رہیں گے، اور کائنات میں ایٹموں جانداروں، سیاروں اور ستاروں کی تشکیل کے لیے ضروری ساخت کی کمی ہوگی۔ پارٹیکل فزکس ناقابل یقین حد تک جدید اور پیچیدہ سطح پر کام کرتی ہے، جو کائنات کی نوعیت اور ابتداء کے بارے میں گہری بصیرت پیش کرتی ہے۔ یہ ہمیں بہت سے دوسرے سوالات کے علاوہ درج ذیل بنیادی سوالات پوچھنے کا اشارہ کرتا ہے

- بنیادی ذرات اس طرح کے عین مطابق خصوصیات کے ساتھ کیسے بنائے گئے؟ 17
 - گیج بوسنز نے جبری ثالثی کی جائیداد کیسے حاصل کی؟
 - میکانزم کی ابتدا کیسے ہوئی؟ Higgs
 - بیٹا کشی کا طریقہ کار کیسے شروع ہوا؟
 - ابتدائی ذرات کی خصوصیات کو ریاضیاتی طور پر کیسے بیان کیا جاسکتا ہے؟
- اگر مندرجہ بالا سوالات کے جوابات خالصتاً بے ترتیب عمل کا نتیجہ تھے، تو دنیا جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ شاید یہ موجود نہ ہو۔ مثال کے طور پر، اگر ایک بنیادی ذرہ بھی غائب ہو، اگر ہگز کا طریقہ کار قائم نہ کیا گیا ہو، یا اگر ابتدائی ذرات کی ماس اور سپن قدریں قدرے مختلف ہوں، تو نیوٹران، پروٹون اور الیکٹران ایک ساتھ نہیں رہ سکتے۔ اس کا نتیجہ تمام معاملات کے خاتمے کی صورت میں نکلے گا، جس سے کسی بھی چیز کی تشکیل بشمول انسان ناممکن ہو جائے گا۔ کائنات کے بنیادی ڈھانچے میں اس طرح کی عمدہ درستگی پارٹیکل فزکس کے دائرے میں 'ناقابل تعطل پیچیدگی' کے تصور کی مثال دیتی ہے، یہ اصول اکثر ذہین ڈیزائن سے منسلک ہوتا ہے۔

مادے کی تشکیل کے لیے ابتدائی ذرات کی تخلیق کا موازنہ کثیر خلوی جانداروں میں خلیات اور آرگنیزل کی تشکیل سے کیا جاسکتا ہے۔ جس طرح مخصوص خلیات اور آرگنیزل میں سے ہر ایک کے الگ کردار اور خصوصیات ہیں جو جانداروں کی پیچیدہ فعالیت میں حصہ ڈالتے ہیں، اسی طرح ابتدائی ذرات بھی مخصوص خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں جو ایٹموں، مالیکیولز اور بالآخر تمام معاملات کی تشکیل کے قابل ہوتے ہیں۔ یہ متوازی فطری دنیا میں موجود نفاست اور ارادے کی نشاندہی کرتا ہے — چاہے زندہ خلیوں کی خور دہین سطح پر، بنیادی ذرات کے ذیلی ایٹمی دائرے میں، یا جانداروں، ستاروں اور کہکشاؤں کے میکروسکوپک پیمانے پر۔

حقیقت یہ ہے کہ ابتدائی ذرات کی تشکیل اور ان کے تعاملات کو کوآنٹم میکانکس کی ریاضیاتی مساوات کا استعمال کرتے ہوئے واضح طور پر بیان کیا جاسکتا ہے یہ بتاتا ہے کہ وہ محض موقع کی بجائے ایک جان بوجھ کر ریاضیاتی ڈیزائن کا نتیجہ ہیں۔ بصورت دیگر ہمیں یہ ماننا پڑے گا کہ ابتدائی ذرات ذہانت کے مالک ہوتے ہیں اور اپنے طور پر مادہ کی

تشکیل اور دوسرے ذرات کے ساتھ تعامل کے لیے درکار ماس، چارج اور اسپن کی درست قدروں کا تعین کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ تاہم، ہم جانتے ہیں کہ ایسا نہیں ہے، کیونکہ ابتدائی ذرات میں شعور یا کوانٹم میکانکس کی اندرونی سمجھ نہیں ہوتی ہے۔ حیاتیاتی نظاموں اور ذرہ طبیعیات دونوں میں مشاہدہ کیا گیا پیچیدہ ڈیزائن اور ہم آہنگی بے ترتیب واقعات کی ایک سیریز کے بجائے بنیادی ذہانت اور بامقصد تخلیق — ذہین ڈیزائن کی ایک پہچان — کی موجودگی کی سختی سے تجویز کرتی ہے۔

جی غیر ملکی اور تخلیق

اجنبی، یا ماورائے زمین زندگی کے امکان نے سائنسدانوں اور عوام کو کئی دہائیوں سے مسحور کر رکھا ہے۔ کائنات کی وسعت کو دیکھتے ہوئے، اربوں کہکشاؤں کے ساتھ ہر ایک میں اربوں ستارے اور ممکنہ طور پر اس سے بھی زیادہ سیارے ہیں، یہ اعداد و شمار کے لحاظ سے قابل فہم لگتا ہے کہ اگر زندگی بے ساختہ پیدا ہو جائے تو زندگی کہیں اور موجود ہو سکتی ہے۔ کہکشاں میں ماورائے زمین تہذیبوں کی تعداد کا اندازہ ڈریک مساوات سے لگایا ترقی یافتہ تہذیبوں کی تعداد N ، جہاں $N = R * \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$ جاسکتا ہے سیاروں n_e ، سیاروں کے ہونے کا حصہ ہے f_p ، ستاروں کی تشکیل کی شرح ہے R ، سیاروں کا وہ حصہ ہے جہاں زندگی کی f_l ، کی تعداد ہے جو زندگی کو سہارا دیتے ہیں تہذیبوں f_c ، سیاروں کا وہ حصہ ہے جہاں ذہین زندگی کا ارتقا ہوتا ہے f_i ، نشوونما ہوتی ہے تہذیبوں کی لمبائی کا تعین کر سکتی ہے۔ ہر پیرامیٹر کے لیے ایک مناسب قدر L ، کا حصہ ہے کے ساتھ، کہکشاں میں تہذیبوں کی تخمینی تعداد تقریباً 2 ہے۔

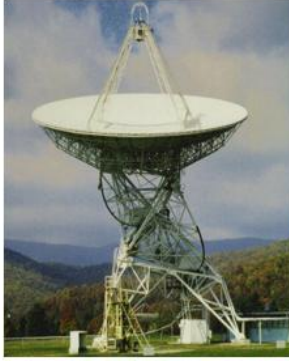


تصویر 3.1 6 کیا غیر ملکی موجود ہیں؟

کی تلاش کے منصوبے 1960 میں شروع کیے گئے تھے۔ یہ منصوبے اجنبی (SETI) تہذیبوں کے ثبوت کے لیے کائنات کو اسکین کرنے کے لیے مختلف طریقوں اور ٹیکنالوجیز کے کچھ اہم منصوبے یہ ہیں۔ SETI کا استعمال کرتے ہیں۔

Epsilon اور Tau Ceti تجربہ تھا۔ اس نے ستاروں SETI پروجیکٹ اوزما پہلا جدید کو ممکنہ ماورائے ارضی سگنلز کے لیے اسکین کرنے کے لیے ایک ریڈیو Eridani ایک تقسیم شدہ کمپیوٹنگ پروجیکٹ تھا جس نے SETI@home دوربین کا استعمال کیا۔ گھریلو کمپیوٹرز کی غیر فعال پروسیسنگ پاور کو استعمال کیا۔ رضاکاروں نے اپنے پرسنل کمپیوٹرز پر سوفٹ ویئر انسٹال کیا تاکہ ماورائے ارضی ذہانت کی علامات کے لیے ریڈیو ریڈیو دوربینوں کا ایک وقف شدہ Allen Telescope Array سگنلز کا تجزیہ کیا جاسکے۔ نیٹ ورک ہے جو ماورائے ارضی سگنلز کی مسلسل اور منظم تلاش کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ یہ آسمان کے بڑے علاقوں کا سروے کرنے کے لیے مل کر کام کرنے والے متعدد پروجیکٹ SETI چھوٹے پکوانوں پر مشتمل ہے۔ بریک تھرو لسن آج تک کا سب سے جامع ہے، جس کا مقصد ممکنہ سگنلز کے لیے 10 لاکھ قریب ترین ستاروں اور 100 قریبی کہکشاؤں کا سروے کرنا ہے۔ فاسٹ ریڈیو برسٹ پروجیکٹ خلا سے پائے جانے والے پراسرار تیز ریڈیو برسٹ کی تحقیقات کرتا ہے، جو نامعلوم کائناتی مظاہر کی بصیرت فراہم ایک پراجیکٹ ہے جس کا مقصد ماورائے دنیا کی تہذیبوں سے SETI کر سکتا ہے۔ لیزر آپٹیکل سگنلز کا پتہ لگانے، لیزر ٹرانسمیشنز کے ذریعے انٹرسٹیئر مواصلات کے امکان کو تلاش کرنے پر مرکوز ہے۔

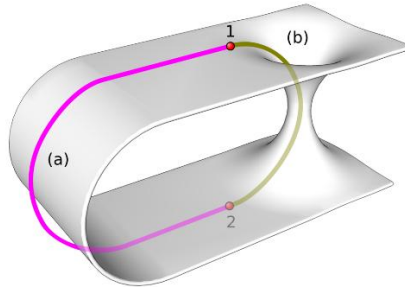
SETI، جدید ریڈیو اور آپٹیکل دوربینوں کا استعمال کرتے ہوئے مسلسل تلاش کے باوجود منصوبے ذہین ماورائے زمین کی زندگی کے قطعی ثبوت تلاش کرنے میں ناکام رہے۔



کے لیے استعمال ہونے والی ریڈیو دوربینیں۔ SETI تصویر 73.1

اگر بے شمار ماورائے زمین تہذیبیں موجود ہیں، تو وہ ہمارے یہاں تشریف لے جاسکتی ہیں یا اب ہم سے مل رہی ہیں۔ ایسی صورت میں وہ خلائی سفر کے کس قسم کے طریقے کا استعمال کرتے ہوئے خلا کا سفر (UFOs راکٹ یا) استعمال کریں گے؟ اڑنے والی اشیاء کائنات کے بہت بڑے ساز کی وجہ سے ناقابل تسخیر چیلنجوں کا سامنا کرتا ہے۔ یہاں تک کہ نوری سال کے فاصلے پر ہے، جسے 4.24، Proxima Centauri، قریب ترین ستارہ موجودہ ٹیکنالوجی کے ساتھ پہنچنے کے لیے دسیوں ہزار سال درکار ہیں۔ اس میں شامل وسیع فاصلوں کی وجہ سے ہماری کہکشاں کو بھی دریافت کرنا ناممکن ہو جاتا ہے، کائنات کو چھوڑ دو، انسانی عمر کے اندر۔

ممکنہ اعلیٰ درجے کی پروپلشن طریقوں میں وارپ ڈرائیوز یا ورم ہولز کے ذریعے سفر شامل ہوسکتا ہے۔ وارپ ڈرائیو روشنی سے زیادہ تیز خلائی سفر کے لیے ایک نظریاتی تصور ہے، جو آئن سٹائن کی عمومی اضافیت سے متاثر ہے۔ 1994 میں ماہر طبیعیات میگوئل الکوئیئر کے ذریعہ تجویز کردہ، وارپ ڈرائیو میں ایک 'وارپ بیل' بنانا شامل ہے جو خلائی جہاز کے سامنے جگہ کو سکڑتا ہے اور اس کے پیچھے جگہ کو پھیلاتا ہے۔ اس سے خلائی جہاز کو طبیعیات کے قوانین کی خلاف ورزی کیے بغیر بیرونی مبصرین کی نسبت روشنی سے زیادہ تیزی سے حرکت کرنے کا موقع ملے گا۔ اہم چیلنج یہ ہے کہ اسے منفی توانائی کی کثافت کے ساتھ غیر ملکی مادے کی ضرورت ہے، جو دریافت یا تخلیق نہیں کی گئی ہے۔ نظریہ میں وعدہ کرتے ہوئے، خلائی تحقیق میں عملی استعمال کے لیے وارپ ڈرائیو کو قابل عمل بنانے کے لیے اہم سائنسی اور تکنیکی ترقی کی ضرورت ہے۔



تصویر 83.1 ورم ہول

ورم ہولز کے ذریعے خلائی سفر ایک نظریاتی تصور ہے جس میں اسپیس ٹائم کے ذریعے شارٹ کٹ شامل ہیں جو کائنات میں دور دراز مقامات کو جوڑتے ہیں۔ آئن سٹائن کی جنرل ریلیٹیویٹی، ورم ہولز، یا آئن سٹائن-روزن پلوں کی پیش گوئی ممکنہ طور پر وسیع کائناتی فاصلوں پر فوری سفر کی اجازت دے سکتی ہے۔ عملی استعمال کے لیے، ایک ٹراورس ایبل ورم ہول کو مستحکم کرنے کی ضرورت ہوگی، نظریاتی طور پر گرنے سے بچنے کے لیے منفی توانائی کی کثافت والے غیر ملکی مادے کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک مشہور سائنس فکشن ٹراپ ہونے کے باوجود، ورم ہولز بغیر کسی تجرباتی ثبوت کے قیاس آرائی پر مبنی رہتے ہیں۔ اگر ممکن ہو تو، وہ خلائی سفر میں انقلاب برپا کر سکتے ہیں، دور دراز کی کہکشاؤں کی تلاش کے قابل بنا سکتے ہیں اور سفر کے وقت کو سالوں سے محض لمحوں تک کم کر سکتے ہیں۔ تاہم، اس تصور کو حقیقت بنانے کے لیے اہم سائنسی اور تکنیکی پیش رفت کی ضرورت ہے۔



تصویر 1.3.9 ٹیلی پورٹیشن

ہائپر اسپیس یا بلک کے ذریعے ٹیلی پورٹیشن روایتی تین جہتی جگہ کو نظر انداز کر کے وسیع فاصلوں پر فوری سفر حاصل کرنے کا ایک اور طریقہ ہو سکتا ہے۔ ہائپر اسپیس سے مراد ایک اضافی جہت یا طول و عرض کا سلسلہ ہے جو واقف تین مقامی جہتوں اور ایک وقتی جہت سے آگے ہے، جو کائنات کے تانے بانے کے ذریعے ایک شارٹ کٹ فراہم کرتا ہے۔ اسی طرح، بلک ایک اصطلاح ہے جو سٹرنگ تھیوری کے اندر برین کاسمولوجی جیسی تھیوریوں میں استعمال ہوتی ہے، جہاں ہماری کائنات کا تصور ایک اعلیٰ جہتی جگہ کے اندر ایک 'برین' کے طور پر کیا جاتا ہے جسے بلک کہتے ہیں۔ ان نظریات میں، ٹیلی پورٹیشن میں ہماری کائنات کے اندر کسی اور مقام پر فوری طور پر دوبارہ ظاہر ہونے کے لیے ان اعلیٰ جہتوں سے گزرنا شامل ہے۔ رینڈل-سنڈرم ماڈل جیسے نظریاتی فریم ورک ایسی اعلیٰ جہتوں کے وجود کی تجویز پیش کرتے ہیں جو اسپیس ٹائم کے ذریعے شارٹ کٹس کی اجازت دے سکتے ہیں۔ اگر اس طرح کے طول و عرض موجود ہیں اور ان تک رسائی حاصل کی جا سکتی ہے، تو یہ ممکن ہو سکتا ہے کہ ٹیلی پورٹیشن کے لیے ان کا فائدہ اٹھایا جائے، رشتہ دارانہ سفر کی رکاوٹوں سے بچتے ہوئے اور ممکنہ طور پر روشنی سے زیادہ تیز سفر کو ممکن بنایا جائے۔

اگر زندگی بے ساختہ پیدا ہوتی ہے جیسا کہ ٹریک کی مساوات فرض کی گئی ہے، کائنات میں ماورائے زمین تہذیبوں کی کل تعداد تقریباً 400 بلین ہوگی (200 ارب کہکشائوں میں سے ہر ایک میں 2 تہذیبیں)۔ زمین پر زندگی کا آغاز تقریباً 4 ارب سال پہلے ہوا۔ اب، تصور کریں کہ ماورائے ارضی تہذیبوں کا 1% ہماری نسبت 1 ملین سال پہلے شروع ہوا اور اسی طرح کے ارتقائی راستے پر چل پڑا۔ اس صورت میں ان کی تہذیب ہماری تہذیب سے 10 لاکھ سال زیادہ ترقی یافتہ ہوگی۔ اس طرح کے اہم آغاز کے ساتھ، انہوں نے ٹیلی پورٹیشن کے لیے جدید ٹیکنالوجیز تیار کی ہوں گی، جس سے وہ کائنات میں کہیں بھی آسانی سے سفر کر سکیں جتنی آسانی سے ہم اپنے پڑوسیوں سے جاتے ہیں۔ اگر ایسی کسی تہذیب کی آبادی 1 بلین ہو تو غیر ملکیوں کی کل تعداد ایک کوئٹلین (10¹⁸) ہوگی۔ اگر ان میں سے صرف 1% ہر 10 سال میں صرف ایک دن کے لیے زمین کا دورہ کر سکتے ہیں، تو زمین ہر روز تقریباً 10 ٹریلین غیر ملکیوں سے بھر جائے گی جو کہ موجودہ انسانی آبادی کا 1,000 گنا زیادہ ہے۔ تاہم، ہم نے ان کی موجودگی کا کوئی ثبوت نہیں دیکھا۔ ہم اس ظاہری تضاد کی وضاحت کیسے کر سکتے ہیں؟

یہ مسئلہ فرمی پیراڈوکس کے نام سے جانا جاتا ہے، جس کا نام اینریکو فرمی کے نام پر

رکھا گیا ہے، جس نے مشہور طور پر پوچھا، 'ہر کوئی کہاں ہے؟' جوابات یہ ہو سکتے ہیں ترقی یافتہ تہذیبیں ایسی ٹیکنالوجی (ii) ڈریک مساوات میں قیاس (ارتقاء) غلط ہے، یا (i) استعمال کر سکتی ہیں جو ہمارے موجودہ طریقوں سے ناقابل شناخت ہے یا جان بوجھ کر پتہ لگانے سے گریز کرتی ہیں۔ اگر ماورائے زمین نہ بیکٹیریا ہوتے اور نہ ہی غیر مرئی مخلوق تو ان کا وجود کسی نہ کسی طرح اب تک ہم پر ظاہر ہو چکا ہوتا۔ تاہم، حقیقت یہ ہے کہ ہمیں ابھی تک ان کے وجود کا کوئی ثبوت نہیں ملا ہے اس سے پتہ چلتا ہے کہ ڈریک مساوات میں ارتقائی مفروضہ غالباً غلط ہے۔

جانداروں اور تخلیق میں جبلت h

کمپیوٹر تین اہم اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں: ہارڈ ویئر، سافٹ ویئر اور فرم ویئر۔ فرم ویئر میں پروگرام کیا گیا ہے، جو UEFI یا ROM ایک مخصوص سافٹ ویئر ہے جسے مخصوص ہارڈ ویئر کے لیے اہم کنٹرول فراہم کرتا ہے اور ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر کے درمیان ثالث کے طور پر کام کرتا ہے۔ یہ سسٹم بوٹ اپ، ہارڈ ویئر آپریشنز کا انتظام، اور ڈیوائس کی فعالیت کو یقینی بنانے کے لیے بہت اہم ہے۔

کمپیوٹر میں فرم ویئر اور جانداروں میں جبلت ایک اہم مماثلت رکھتی ہے: دونوں اندرونی پہلے سے پروگرام شدہ نظام ہیں جو ضروری افعال کو کنٹرول کرتے ہیں۔ فرم ویئر پاور آن سے مناسب کام کو یقینی بناتے ہوئے آپریشنز کی شروعات اور انتظام کرتا ہے۔ اسی طرح جبلت ایک فطری، فطری طرز عمل ہے جو بقا کی سرگرمیوں کی ہدایت کرتا ہے، جیسے کھانا کھانا، ملن کرنا، اور خطرے سے بھاگنا۔ دونوں نظام خود بخود بغیر شعوری ان پٹ کے کام کرتے ہیں، مؤثر کام کرنے اور ماحولیاتی ردعمل کے لیے بنیادی رہنمائی فراہم کرتے ہیں۔ جوہر میں، فرم ویئر کمپیوٹرز کے لیے ہے جو جانداروں کے لیے جبلت ہے — ایک سرایت شدہ، پہلے سے تشکیل شدہ نظام بنیادی آپریشن اور بقا کے لیے ضروری ہے۔ جس میں سرایت کیا جاتا ہے، اسی طرح ROM طرح فرم ویئر کو کمپیوٹر ڈیزائنرز کے ذریعہ جبلت دماغوں اور جانداروں کے اعصابی نظام میں سرایت کرتی ہے۔ الہی خالق کی طرف سے۔ میں جبلت کی کچھ مثالیں دکھاتا ہوں جو اس تصور کو واضح کرتی ہیں۔

میسن مکھیوں کے گھونسلے کی عمارت i

کا 'The M ason B ees ' ('Book of Insects') کی کتاب Jean-Henri Fabre

حصہ) میں، وہ میسن مکھیوں کے گھونسلہ بنانے کے پیچیدہ عمل کو بیان کرتا ہے۔ یہ شہد کی مکھیاں اپنی تعمیر شروع کرنے کے لیے ایک مناسب فلیٹ سطح، اکثر پتھر کا انتخاب کرتی ہیں۔ وہ مٹی اور چھوٹے کنکر جمع کرتے ہیں، احتیاط سے اپنی اولاد کے لیے خلیے بناتے ہیں۔ مادہ شہد کی مکھی مٹی کے چہرے لے کر جگہ پر لے جاتی ہے، ان کی شکل بناتی ہے اور ان کو ایک محفوظ خلیے کی دیوار بناتی ہے۔ اس کے بعد وہ ہر ایک خلیے کو فراہم کرنے کے لیے امرت اور جرگ جمع کرتی ہے، اس کو مزید کیچڑ سے بند کرنے سے پہلے ایک ہی انڈا دیتی ہے۔ اس عمل کو دہرایا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں صاف ستھرا، پتھر سے مضبوط Fabre مٹی کے خلیات کی ایک سیریز ہوتی ہے جو ترقی پذیر لاروا کی حفاظت کرتے ہیں۔ کے مشاہدات ان تنہا شہد کی مکھیوں کی قابل ذکر درستگی اور مستعدی کو نمایاں کرتے ہیں۔ ایک تجربے کی وضاحت کرتا ہے جہاں اس نے ایک مکمل شدہ کے ساتھ ایک غیر H e تیار شدہ گھونسلے کو تبدیل کیا۔ میسن کی مکھی، اپنے نامکمل گھونسلے کو ڈھونڈنے کے لیے واپس لوٹی جس کی جگہ ایک مکمل ہوا، ایک دلچسپ رویے کا مظاہرہ کیا۔ نئے گھونسلے پر دوبارہ کام شروع کرنے کے بجائے، شہد کی مکھی نے اپنی تعمیر جاری رکھی گویا کوئی تبدیلی نہیں آئی۔ وہ تیار شدہ گھونسلے کو اپنے کام کے طور پر نہیں پہچانتی تھی اور اپنے معمول کے کاموں میں مسلسل مٹی لاتی رہی اور تعمیر کرتی رہی۔ جو گھونسلہ کی حالت کے بصری اشارے کے بجائے اعمال کے اندرونی تسلسل سے چلایا جاتا ہے۔



تصویر 20.3 میسن کی مکھی مکمل شدہ کے اوپر گھونسلہ بناتی ہے۔

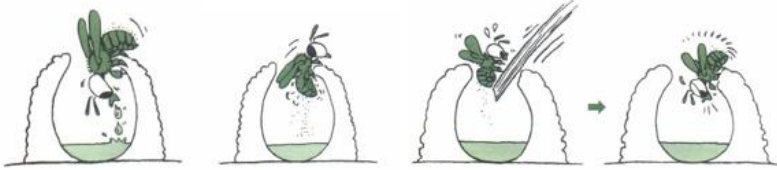
نے ایک مکمل میسن مکھی کے گھونسلے کو ایک نامکمل کے ساتھ تبدیل کر کے Fabre اس کے برعکس تجربہ کیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ جب میسن کی مکھی سائٹ پر واپس آئی اور اسے ایک نامکمل گھونسلے سے بدلا ہوا پایا تو اس نے نئے، نامکمل گھونسلے پر کام جاری نہیں رکھا۔ اس کے بجائے، شہد کی مکھی الجھن میں لگ رہی تھی اور بدلے ہوئے گھونسلے کا معائنہ کرنے میں وقت گزارا، لیکن آخر کار اس نے دوبارہ تعمیر شروع نہیں کی۔ اس کے بعد وہ اسے شہد سے بھر نے کی اگلی کارروائی پر چلی جاتی ہے، چاہے وہ بہتا ہوا ہو۔ یہ رویہ میسن مکھی کے اپنے مخصوص گھونسلے کے ساتھ مضبوط لگاؤ اور اس کے ماحول میں غیر متوقع تبدیلیوں کو اپنانے میں دشواری کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ تجربہ میسن مکھی کے

گھونسلہ بنانے کے عمل کی فطری نوعیت کو بھی اجاگر کرتا ہے۔



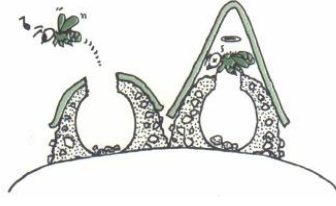
تصویر 13.2 میسن کی مکھی نامکمل گھونسلے میں شہد بھرتی ہے۔

دلچسپ تجربہ کیا۔ میسن کی مکھی پہلے اپنے گھونسلے کو امرت سے بھرتی ہے اور پھر ڈگری موڑ دیتی ہے اور اس کی ٹانگوں اور جسم سے جرگ کو ختم کر دیتی ہے۔ اگر وہ 180 جرگ کو دھولنے کے وقت پریشان ہو جاتی ہے، تو وہ بھاگ جاتی ہے اور خطرے کے گزرنے کا انتظار کرتی ہے۔ گھونسلے میں واپس آنے کے بعد، وہ پہلے سے دوبارہ شروع کرتی ہے۔ اس کے گھونسلے کو امرت سے بھر دو، چاہے اس کے امرت میں کچھ نہ ہو۔ یہ تجربہ ظاہر کرتا ہے کہ شہد کی مکھیاں فطری طور پر ایک بلٹ میں امرت جمع کرنے کے پروگرام کی پیروی کرتی ہیں، اور ان کے اعمال کی ترتیب کو تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔



ٹوٹ جاتا ہے۔ تصویر 23.2 میسن کی مکھی کا برتاؤ جب

جب میسن کی مکھی اپنے گھونسلے کی تعمیر مکمل کر لیتی ہے، تو وہ اسے امرت اور جرگ سے بھرتی ہے، اس پر اپنا انڈے دیتی ہے، اور پھر گھونسلے کے اوپری حصے پر مہر لگا دیتی ہے۔ مہر بند چوٹی سیمنٹ کی طرح سخت ہے، فیبرے نے ایک اور تجربہ کیا: ایک گھونسلے کے لیے، اس نے سب سے اوپر کاغذ چسپاں کیا، اور دوسرے کے لیے، اس نے اوپر ایک کاغذی شنک رکھا۔ اس نے رچی ہوئی میسن مکھیوں کے رویے کا مشاہدہ کیا۔ چسپاں کاغذ کے ساتھ گھونسلے کے لیے، شہد کی مکھی اپنے مضبوط جبروں کا استعمال کرتے ہوئے بغیر کسی پریشانی کے اوپر سے کاٹتی تھی۔ ایک کاغذی شنک کے ساتھ گھونسلے کے لیے، اس نے اوپر سے کاٹ لیا لیکن نہیں جانتی تھی کہ آگے کیا کرنا ہے۔ کھلے آسمان کو دیکھنے کی امید میں، وہ کاغذی شنک سے پریشان ہو گئی، اسے چھیدنے کی کوشش نہیں کی، اور آخر کار اس کی موت ہو گئی۔



تصویر 3.2.3 شہد کی مکھیوں کے گھونسلے کو کاغذ کے ساتھ چسپاں کیا گیا اور کاغذی شنک سے ڈھکا ہوا ہے۔

مندرجہ بالا تمام تجربات میسن مکھی کے رویے کی فطری اور پروگرام شدہ نوعیت کو ظاہر کرتے ہیں، جو اس کے جینیاتی کوڈ میں شامل اعمال کی اندرونی ترتیب سے چلتی ہے۔

ii کے گھونسلے کی عمارت Weaverbirds

ویور برڈ، جو اپنے پیچیدہ اور وسیع گھونسلوں کے لیے جانا جاتا ہے، مہارت کے ساتھ گھاس اور دیگر پودوں کے مواد کو پیچیدہ ڈھانچے میں بناتا ہے، جس میں قابل ذکر کاریگری اور جبلی انجینئرنگ کا مظاہرہ ہوتا ہے۔



تصویر 3.2.4 ویور برڈ کا گھونسلہ

ایک جنوبی افریقہ کے ماہر فطرت اور شاعر، نے گھونسلہ بنانے، Eugene Marais والے پرندوں کے طرز عمل اور جبلت کے کردار کا مطالعہ کرنے کے لیے ان پر دلکش تجربات کیے ہیں۔ ماریس کا مقصد یہ سمجھنا تھا کہ کیا ویور برڈز کی گھونسلہ بنانے کی پیچیدہ مہارتیں خالصتاً فطری تھیں یا ان میں سیکھا ہوا طرز عمل شامل تھا۔ ماریس نے ویور پرندوں کو ان کے قدرتی ماحول سے الگ تھلگ کر کے پالا تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ انہیں دوسرے پرندوں یا گھونسلے بنانے کی سرگرمیوں سے کوئی واسطہ

نہیں ہے۔ اس نے ان الگ تھلگ پرندوں کا انڈوں سے نکلنے سے لے کر پختگی تک مشاہدہ کیا، اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ انہیں چار نسلوں تک دوسرے ویور پرندوں سے سیکھنے کا موقع نہیں ملا۔ پانچویں نسل کے لیے، ماریس نے وہی مواد فراہم کیا جو جنگلی عمارت کے لیے استعمال کرتے ہیں، جیسے گھاس اور ٹہنیاں۔ اس کے nest ویور پرندے باوجود کہ انہوں نے کبھی گھونسلہ بناتے یا دوسرے پرندوں کو بناتے نہیں دیکھا، الگ تھلگ ویور پرندوں نے گھونسلے بنانا شروع کیے جو ان کے جنگلی ہم منصبوں کے بنائے ہوئے گھونسلوں سے تقریباً ایک جیسے تھے۔ انہوں نے ایک ہی پیچیدہ بنائی کی تکنیکوں، گرہ لگانے کے طریقے، اور مجموعی ساخت کا مظاہرہ کیا۔ ان الگ تھلگ پرندوں کے ذریعے، بنائے گئے گھونسلوں میں ان کی نوع کی مخصوص ڈیزائن کی خصوصیات دکھائی دیتی ہیں جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ان کے گھونسلے بنانے کی مہارتیں مشاہدے یا نقل کے ذریعے سیکھنے کی بجائے پیدائشی تھیں۔

ماریس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ویور برٹز کا گھونسلہ بنانے کا پیچیدہ طرز عمل جبلت سے چلتا ہے۔ یہ پیدائشی رویہ ان کے دماغ اور اعصابی نظام میں انکوڈ ہوتا ہے، جس سے وہ پہلے سے تجربہ یا سیکھنے کے بغیر وسیع گھونسلے بنا سکتے ہیں۔ یہ پیدائشی رویے جان بوجھ کر ڈیزائن کیے گئے ہیں اور ڈی این اے کے ذریعے نسلوں تک منتقل ہوتے ہیں۔

نوٹیلز شیل کی تشکیل iii

نوٹیلز ایک سمندری مولسک ہے جو اپنے خوبصورت اور مخصوص خول کے لیے جانا جاتا ہے۔ اس کے خول کی شکل ایک درست لوگاریتھمک سرپل کی پیروی کرتی ہے۔ نوٹیلز شیل کی تشکیل جبلت کی ایک اور قابل ذکر مثال ہے، جس میں حیاتیاتی اور کیمیائی عمل کا ایک پیچیدہ تعامل شامل ہے جو اس کی منفرد ساخت پیدا کرنے کے لیے پیچیدہ طور پر مربوط ہیں۔

یہ عمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب نوٹیلز انڈے کے اندر ایک جنین ہے۔ ابتدائی خول جسے پروٹوکونچ کہا جاتا ہے، اس مرحلے کے دوران بنتا ہے۔ یہ پہلا چیمبر چھوٹا ہے اور بعد کے خول کی نشوونما کی بنیاد فراہم کرتا ہے۔ میتیل، ایک مخصوص نشوونما جو خول کی لائن کی تہوں کو آرگنائٹ کی شکل میں چھپاتا ہے، جو $(CaCO_3)$ کرتا ہے، کیلشیم کاربونیٹ ایک کرسٹل لائن ڈھانچہ ہے۔ میتیل سیل سمندری پانی سے کیلشیم آئنوں کو نکالتے ہیں اور انہیں کاربونیٹ آئنوں کے ساتھ ملا کر کیلشیم کاربونیٹ بناتے ہیں۔ میتیل پروٹین اور پولی سیکرائڈز پر مشتمل ایک نامیاتی میٹرکس کو بھی چھپاتا ہے، جو کیلشیم کاربونیٹ جمع کرنے کے لیے ایک سہار کا کام کرتا ہے۔ یہ میٹرکس آرگنائٹ کرسٹل کی شکل اور سمت کو کنٹرول کرنے میں مدد کرتا ہے، جس سے خول کی طاقت اور استحکام کو یقینی بنایا جاتا ہے۔



اوٹلیس شیل لاگ ریاضی سرپل پیٹرن دکھا رہا ہے۔ N- تصویر 3.2 5

جیسے جیسے نوٹلس بڑھتا ہے، یہ وقتاً فوقتاً اپنے خول میں نئے چیمبر شامل کرتا ہے۔ ہر نیا چیمبر پچھلے ایک سے بڑا ہوتا ہے، جس میں نوٹلس کے بڑھتے ہوئے سائز کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ نوٹلس خول میں آگے بڑھتا ہے اور پرانے چیمبروں کو ایک دیوار کے ساتھ سیل کرتا ہے جسے سیپٹم کہا جاتا ہے، جس سے آہستہ آہستہ بڑے، باہم جڑے ہوئے چیمبروں کی ایک سیریز بنتی ہے۔ سیفنکل نامی ایک مخصوص عضو خول کے تمام چیمبروں سے گزرتا ہے۔ یہ ٹیوب نما ڈھانچہ چیمبروں کے اندر گیس اور مائع مواد کو ایڈجسٹ کرتا ہے۔ گیس (زیادہ تر نائٹروجن) اور مائع کی سطح کو ریگولیٹ کرنے سے، سیفنکل نوٹلس کو اپنی بویانسی کو کنٹرول کرنے میں مدد کرتا ہے، جس سے اسے پانی کے کالم میں اوپر اور نیچے کی طرف جانے کی اجازت ملتی ہے۔ خول کی سب سے بیرونی تہ، جسے پیریوسٹر اکم کہا جاتا ہے، ایک نامیاتی تہ ہے جو کیلشیم کاربونیٹ کی بنیادی تہوں کو تحلیل اور جسمانی نقصان سے بچاتی ہے۔ پیریوسٹر اکم کے نیچے آرگونائٹ کی پرتیں ہیں، جو ایک نریوس یا پرز میٹک ڈھانچے میں ترتیب دی گئی ہیں، جو خول کی بے چینی اور طاقت میں حصہ ڈالتی ہیں۔

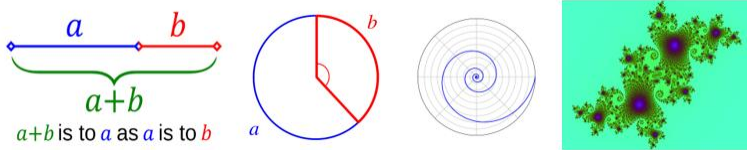
کیلشیم کاربونیٹ کے اخراج، چیمبرز کی تشکیل، اور سیفنکل کے ذریعے بویانسی کے ضابطے کے لیے درکار پیچیدہ ہم آہنگی ایک ایسے تمام یا کچھ بھی نظام کی نشاندہی کرتی ہے جو بتدریج ارتقاء کے ذریعے پیدا ہونے کے لیے بہت پیچیدہ ہے۔ ریکارڈ میں واضح، عبوری فوسلز کی عدم موجودگی، جس کے ساتھ نوٹلس کو 'زندہ فوسل' کا لیبل لگایا گیا ہے اچانک ظاہر ہونے کا مطلب ہے اور تجویز کرتا ہے کہ اس کے نفیس خول کی تشکیل غیر ہدایت شدہ ارتقا کی بجائے بامقصد تخلیق کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ نوٹلس کے پاس ریاضیاتی، یا حیاتیاتی کیمیکل علم نہیں ہے۔ لہذا، اس کے لوگار تھمک شیل کی شکل کی قطعی تشکیل شیل کے اخراج کا پیچیدہ حیاتیاتی کیمیائی ضابطہ، اور اس کے بویانسی نظام کا ہموار انضمام بے ترتیب عمل کے نتائج نہیں ہیں۔ اس کے بجائے، یہ خصوصیات پہلے سے پروگرام شدہ جینیاتی بلیو پرنٹ کی تجویز کرتی ہیں جو نوٹلس کو اپنے پیچیدہ خول کو قابل ذکر درستگی کے ساتھ بنانے کے قابل بناتا ہے، جس سے غیر رہنمائی شدہ ارتقاء کے بجائے بامقصد ڈیزائن کے خیال کو تقویت ملتی ہے۔

فطرت اور تخلیق میں ریاضی i

ریاضی وہ زبان ہے جس میں خدا نے کائنات کو لکھا ہے۔' - گیلیلو گیللی

ریاضی کے نمونے اور اصول فطرت میں بکثرت پائے جاتے ہیں، بشمول سنہری تناسب سنہری زاویہ، فبونیکی ترتیب، لوگاریتھمک سرپل، اور فریکٹلز۔

- سے ظاہر ہوتا ہے، ایک $\phi = (a+b)/a = a/b$ سنہری تناسب، اکثر یونانی حرف غیر معقول عدد ہے جو تقریباً 1.618 کے برابر ہے۔ یہ اس وقت ہوتا ہے جب دو مقداروں کا تناسب ان دونوں مقداروں میں سے بڑی مقدار کے تناسب کے برابر ہو۔
- سنہری زاویہ وہ زاویہ ہے جو دو ریڈیائی کے ذریعہ جمع کیا جاتا ہے جو گولڈن تناسب میں ایک دائرے کو دو قوس کی لمبائی میں تقسیم کرتا ہے۔ یہ دو زاویوں میں سے چھوٹا ہے (-137.5 ڈگری) جب کسی دائرے کے فریم کو سنہری تناسب کے مطابق تقسیم کرتے ہیں۔
- فبونیکی ترتیب نمبروں کا ایک سلسلہ ہے جہاں ہر نمبر دو پچھلے نمبروں کا مجموعہ ہے، جو 0 یا 1 سے شروع ہوتا ہے (مثال کے طور پر، 0، 1، 1، 2، 3، 5، 8، ...)۔
- لوگاریتھمک سرپل ایک خود سے ملتا جلتا سرپل وکر ہے جو فطرت میں کثرت سے ظاہر ہوتا ہے۔ اس کی خاصیت یہ ہے کہ کسی بھی نقطہ پر ٹینجنٹ اور ریڈیل لائن کے درمیان زاویہ مستقل ہوتا ہے۔
- فریکٹلز پیچیدہ نمونے ہیں جو مختلف پیمانے پر خود سے ملتے جلتے ہیں۔ وہ اکثر ایک جاری فیڈ بیک لوپ میں ایک سادہ عمل کو بار بار دہرانے سے بنائے جاتے ہیں۔

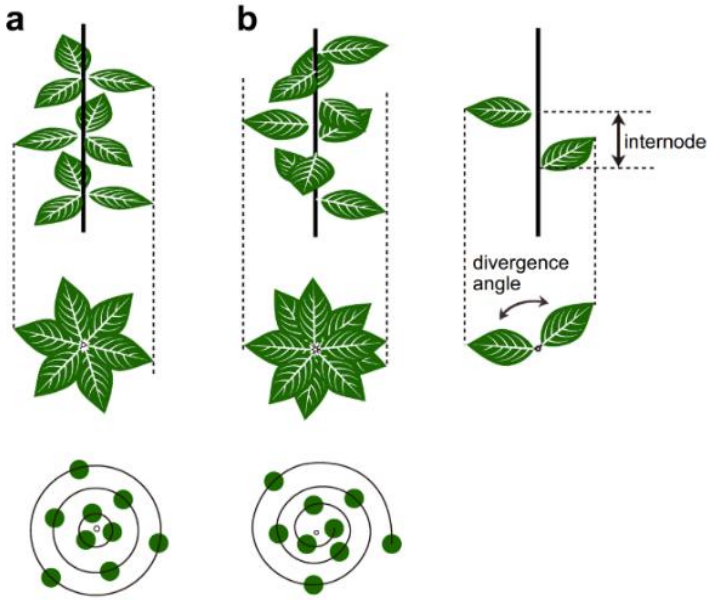


پرانا تناسب، سنہری زاویہ، لوگاریتھمک سرپل، اور فریکٹل G تصویر 6.3.2

اُنہی دریافت کریں کہ یہ ریاضی کے اصول فطرت میں کہاں پائے جاتے ہیں۔

ہودوں کے تنے پر پتوں، پھولوں یا دیگر نباتاتی ڈھانچے کی ترتیب ہے۔ یہ Phyllotaxis

نباتیات میں ایک کلیدی تصور ہے اور اس کی عکاسی کرتا ہے جس طرح سے پودے سورج کی روشنی اور دیگر ماحولیاتی وسائل کے لیے اپنی نمائش کو زیادہ سے زیادہ کرتے ہیں۔ پتوں کی ترتیب فیونیکس ترتیب کی پیروی کرتی ہے، جہاں یکے بعد دیگرے سرپل میں پتوں پٹرن ہیں $1/2, 1/3, 2/5, 3/8$ phyllotaxis کی تعداد ایک فیونیکس نمبر ہے۔ ممکنہ تسلسل بناتے ہیں۔ Fibonacci denominators وغیرہ، جہاں عدد اور $5/13, 8/21$



2/5 3/8 phyllotaxis (a) اور 3/8 phyllotaxis تصویر 3.2 5/7

سے مراد پتوں کی ترتیب کا ایک نمونہ ہے جہاں ہر پتے کو تھے کے $3/8$ phyllotaxis گرد مکمل 360 ڈگری گردش کے تین آٹھویں حصے سے اگلے سے الگ کیا جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ہر یکے بعد دیگرے پتے کو $3/8 \times 360 = 135$ ڈگری کے زاویے پر رکھا جاتا ہے۔ (جسے ڈائیورجنس اینگل کہا جاتا ہے) پچھلے ایک سے بڑی تعداد میں پتوں والے پودوں میں ڈائیورجنس زاویہ 137.5 ڈگری کے سنہری زاویہ میں بدل جاتا ہے۔ یہ جزوی انحراف پتوں کو اس طرح تقسیم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ سورج کی روشنی کی نمائش کو زیادہ سے

زیادہ کرتا ہے اور اوور لیپ اور سایہ کو کم کرتا ہے ، اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ہر پتے کو مناسب روشنی اور ہوا ملے۔ مناسب فاصلہ پورے پودے میں پانی اور غذائی اجزاء کی زیادہ سے زیادہ تقسیم کی اجازت دیتا ہے۔

اسی طرح کے نمونے بہت سے پھولوں میں بھی مل سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ، چھینک کے وارث میں پتوں ، شاخوں اور پنکھڑیوں کی تعداد لگاتار فیبونیکی نمبر بناتی ہے۔ پتوں کے لیے 1، 1، 2، 3، 5، 8، شاخوں کے لیے 1، 2، 3، 5، 8، اور پنکھڑیوں کے لیے 5، 8 یا

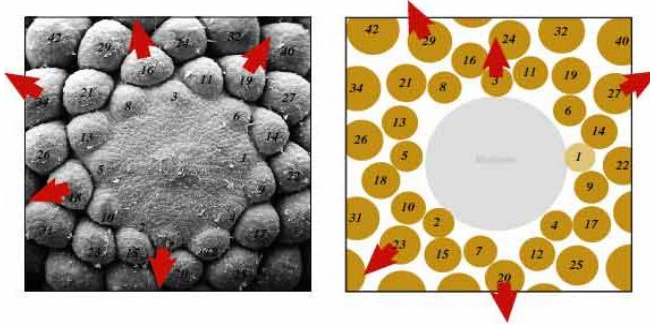
8، 13۔



تصویر 8.3.2 چھینک کے پتے اور شاخیں

نہ صرف پتے بلکہ پودے کی ٹہنیاں، پھل اور بیج بھی فیبونیکی ترتیب اور سنہری زاویہ سے چلتے ہیں۔

ناروے سپروس کا انکرت کا نمونہ فیبونیکی ترتیب اور سنہری زاویہ کے اصولوں کی پیروی کرتا ہے۔ ہر نیا شوٹ پچھلے سے تقریباً 137.5 ڈگری (سنہری زاویہ) کے زاویے پر ابھرتا ہے۔ نتیجتاً، شاخیں تنے کے گرد ایک سرپل پیٹرن میں بنتی ہیں، اپنی تقسیم میں فیبونیکی نمبروں کے ساتھ سیدھ میں آتی ہیں۔ یہ قدرتی نمونہ درخت کی سورج کی روشنی، پانی اور غذائی اجزاء کو مؤثر طریقے سے جمع کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتا ہے، جس سے اس کی نشوونما اور صحت میں مدد ملتی ہے۔



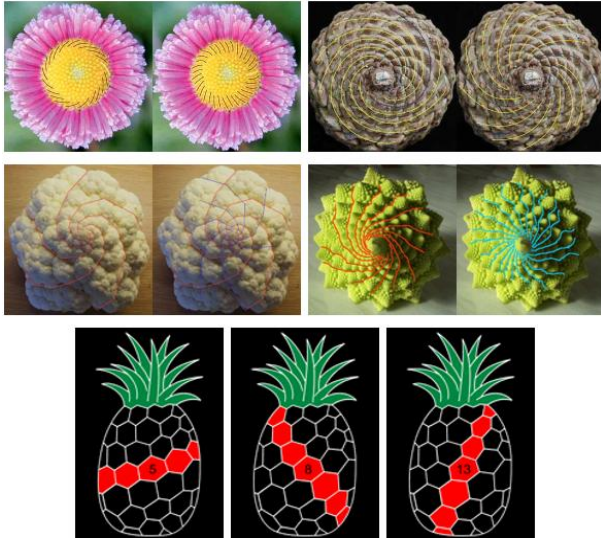
تصویر 9.3.2 ناروی اسپروس کا انکرت کا نمونہ

پھولوں کی ترتیب میں بھی فبونیکی پیٹرن اور سنہری زاویہ کی نمائش کرتا ہے۔ پھول کی پنکھڑیاں اور بیج سرپل میں سیدھ میں ہوتے ہیں جو فبونیکی ترتیب کی پیروی کرتے ہیں، جہاں ہر سمت میں سرپلوں کی تعداد عام طور پر لگاتار فبونیکی نمبروں کے مساوی ہوتی ہے جیسے کہ 21 اور 34۔ اگر سرپل کو سنہری زاویہ پر زخم لگایا جاتا ہے، تو یہ لوگار یتھمک سرپل بناتا ہے۔ اگر گل داؤدی کے پھول لوگار یتھمک سرپل بناتے ہیں، تو وہ بڑھتے ہی اپنی شکل برقرار رکھتے ہیں۔ ایک لوگار یتھمک سرپل خود سے ملتا جلتا ہے، مطلب یہ ہے کہ سرپل کی شکل مسلسل رہتی ہے یہاں تک کہ یہ پھیلتا ہے۔ لوگار یتھمک سرپل کی موروثی خصوصیات گل داؤدی کو اس کی مجموعی ہندسی ساخت کو اپنی نشوونما کے دوران برقرار رکھنے کی اجازت دیتی ہیں۔

اسی طرح کے نمونے پائنکونز، گوبھی اور رومنیسکو بروکولی میں پائے جاتے ہیں۔ پائنیکون کے ترازو کو پیچیدہ طریقے سے سرپلوں میں ترتیب دیا جاتا ہے جو فبونیکی نمبروں کی پیروی کرتے ہیں، عام طور پر 8 سرپل ایک سمت میں اور 13 مخالف سمت میں دکھاتے ہیں، ہر پیمانہ کو احتیاط سے تقریباً سنہری زاویہ پر رکھا جاتا ہے۔ اسی طرح، گوبھی کے پھول ایک سمت میں 5 سرپلوں میں اور 8 دوسری سمتوں میں زخم ہیں، اسی عددی ترتیب کو ظاہر کرتے ہیں۔ رومنیسکو بروکولی میں، پھولوں کو ایک سمت میں 13 سرپلوں میں اور 21 دوسری سمت میں ترتیب دیا جاتا ہے۔

انناس میں فبونیکی نمبر ان کی آنکھوں کی ترتیب میں پایا جاسکتا ہے۔ یہ آنکھیں سرپلوں میں منظم ہوتی ہیں جو فبونیکی نمبروں کی پیروی کرتی ہیں، عام طور پر سرپل کے تین الگ الگ سیٹ بناتی ہیں۔ عام طور پر، آپ کو 8 سرپل ایک سمت میں، 13 مخالف سمت میں، اور بعض اوقات 21 دوسری سمت میں چڑھتے ہوئے مل سکتے ہیں، ہر ایک سیٹ لگاتار فبونیکی نمبروں کے ساتھ سیدھ میں ہوتا ہے۔ یہ نمونہ موثر پیکنگ کو یقینی بناتا ہے اور پھل کی ساختی

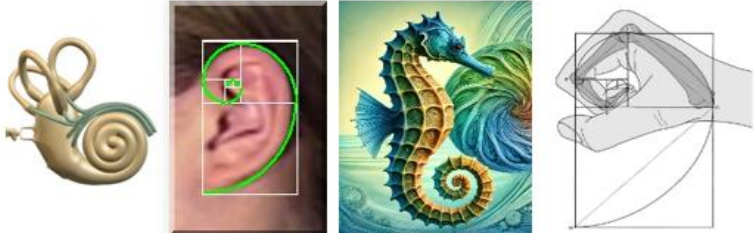
سالمیت کو زیادہ سے زیادہ کرتا ہے۔ یہ انتظام انناس کو یکساں طور پر بڑھنے اور غذائی اجزاء کو یکساں طور پر تقسیم کرنے کی اجازت دیتا ہے، جو پودوں کی نشوونما اور نشوونما میں فوونیکس ترتیب کے قدرتی استعمال کو ظاہر کرتا ہے۔



تصویر 30.3 فوونیکس ترتیب اور لوگاریتھمک سرپل پودوں میں پایا جاتا ہے۔

ترقی کا منحنی خطوط جو لوگاریتھمک سرپل کی پیروی کرتا ہے نہ صرف پودوں میں بلکہ انسانوں اور دیگر جانوروں میں بھی پایا جاسکتا ہے۔ مثالوں میں انسانی پن، کان میں کوکلیا، انسانی انگلیاں، سمندری گھوڑے کی دم، پہاڑی بکرے کے سینگ، اور مختلف گھونگوں کے خول بشمول نائیلس شامل ہیں۔ اگر یہ نمو کے نمونے لوگاریتھمک سرپل کی پیروی نہیں کرتے ہیں، تو وہ اپنی خصوصیت کو برقرار رکھنے سے قاصر ہوں گے کیونکہ وہ بڑھتے ہی چلے جائیں گے، بالآخر اپنی الگ فعالیت اور منفرد ساختی سالمیت کو کھو دیں گے۔

مثال کے طور پر، اگر کوکلیہ کی نشوونما کا نمونہ لوگاریتھمک سرپل کی پیروی نہیں کرتا ہے، تو یہ آواز کو مؤثر طریقے سے پروسیس کرنے کی اس کی صلاحیت کو نمایاں طور پر متاثر کرے گا۔ لوگاریتھمک سرپل اس کی لمبائی کے ساتھ ساتھ تعدد کے میلان کا پتہ لگانے کی اجازت دیتا ہے، جس کی بنیاد پر اعلیٰ تعدد اور سب سے اوپر کم تعدد ہوتی ہے۔ اس پیٹرن سے انحراف کے نتیجے میں تعدد کا پتہ لگانے والے علاقوں میں غیر مساوی وقفہ جا سکتا ہے، جس کی وجہ سے سماعت میں کمی یا مختلف آواز کی تعدد کے درمیان فرق کرنے میں دشواری ہو سکتی ہے۔ یہ درست ترتیب صوتی لہروں کو عصبی اشاروں میں تبدیل کرنے میں کوکلیا کے کردار کے لیے ضروری ہے، درست سمعی ادراک کو قابل بناتا ہے۔



تصویر 13.3 کولیا، کان، سمندری گھوڑا، اور ہاتھ کی ناک کی ہڈی

فرن اور درختوں کے شاخوں کے نمونے، فرن کے پتوں کی ساخت، گوبھی، بروکولی اور رومنیسکو بروکولی میں پھولوں کی ترتیب، بہت سے پودوں کی جڑوں کے نظام، اور پانکونز سمیت بہت سے فریکٹل نمونے فطرت میں پائے جاسکتے ہیں۔



فرن اور رومنیسک بروکولی میں پایا جاتا ہے۔ Fractals تصویر 23.3

فریکٹل پیٹرن حیاتیاتی نظام میں بھی موجود ہیں۔ خون کی نالیوں کی شاخیں، بڑی شریانوں سے لے کر سب سے چھوٹی کیپیلیریوں تک، فریکٹل پیٹرن کی پیروی کرتی ہیں۔ فریکٹل ڈھانچہ غذائی اجزاء اور گیس کے تبادلے کے لیے سطح کے رقبے کو زیادہ سے زیادہ کرتا ہے جبکہ پورے جسم میں خون پمپ کرنے کے لیے درکار توانائی کو کم سے کم کرتا ہے۔ فریکٹل برانچنگ اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ ہر سیل کو کافی مقدار میں آکسیجن اور غذائی اجزاء فراہم کیے جائیں۔ مزید برآں، خون کی نالیوں کی فریکٹل نوعیت ان کی مضبوطی اور موافقت میں معاون ہے۔ دہرائے جانے والے پیٹرن آسانی سے ترقی اور مرمت کے مطابق ڈھال سکتے ہیں، تبدیلیوں یا نقصان کے باوجود موثر گردش کو برقرار رکھتے ہیں۔

انسانی نظام تنفس میں بھی فریکٹل پیٹرن ہوتے ہیں۔ پھیپھڑوں کی ساخت برونچی میں ٹریچیا کی شاخوں پر مشتمل ہوتی ہے، جو مزید چھوٹے برونچیولز میں تقسیم ہوتی ہے، جس کا اختتام الیولی میں ہوتا ہے جہاں گیس کا تبادلہ ہوتا ہے۔ ہر ٹویژن فریکٹل پیٹرن کو برقرار

رکھتا ہے۔ یہ فریکٹل فن تعمیر گیس کے تبادلے کے لیے سطح کے رقبے کو زیادہ سے زیادہ کرتا ہے، جو کہ ٹینس کورٹ کے سائز کے برابر ہے، جبکہ پھیپھڑوں کے زیر قبضہ حجم کو کم سے کم کرتا ہے۔ فریکٹل پیٹرن کی پیروی کرتے ہوئے، پھیپھڑے مؤثر طریقے سے آکسیجن کو خون کے دھارے میں پہنچا سکتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو باہر نکال سکتے ہیں، سانس کے افعال کو بہتر بنا سکتے ہیں۔

سنہری زاویہ، فبونیکی ترتیب، اور فطری اور حیاتیاتی نظام میں ریاضیاتی نمونوں کی موجودگی بے ترتیب تغیرات اور قدرتی انتخاب کے خیال کو چیلنج کرتی ہے۔ سنہری زاویہ کاپتوں کے لیے بہترین وقفہ اور بیج کی ترتیب میں فبونیکی ترتیب کی کارکردگی، مثال کے طور پر، وسائل کے زیادہ سے زیادہ استعمال کے لیے ایک بامقصد ڈیزائن تجویز کرتی ہے۔ خون کی نالیوں اور پودوں کی جڑوں جیسے ڈھانچے میں فریکٹلز کی خود سے ملتی جلتی پیچیدگی تنظیم کی ایک نفیس سطح کی نشاندہی کرتی ہے جسے بے ترتیب عمل سے حاصل نہیں کیا جاسکتا۔ ان ڈھانچے کی پیچیدگی، درستگی، اور عالمگیر موجودگی کسی غیر ہدایت شدہ ارتقائی عمل کی بجائے پہلے سے طے شدہ ذہین ڈیزائن کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

انجیل کی دعوت 4.

،جب میں تیرے آسمانوں پر، تیری انگلیوں کے کام، چاند اور ستاروں پر غور کرتا ہوں "،جن کو تو نے قائم کیا ہے

کیا ہے کہ آپ ان کا خیال رکھتے ہیں، انسان کہ آپ ان کا خیال رکھتے ہیں؟
تو نے ان کو فرشتوں سے تھوڑا کم کر دیا ہے اور ان پر جلال اور عزت کا تاج پہنایا ہے۔
تو نے انہیں اپنے ہاتھوں کے کاموں پر حاکم بنایا۔ آپ نے سب کچھ ان کے پیروں کے نیچے

رکھ دیا:

،تمام ریوڑ اور ریوڑ، اور جنگلی جانور
آسمان میں پرندے اور سمندر میں مچھلیاں، وہ سب جو سمندر کے راستوں پر تیرتے ہیں۔

اے رب، ہمارے رب، تمام زمین پر تیرا نام کتنا شاندار ہے! (زبور 8:3-9)

مندرجہ بالا بائبل کی آیات تخلیق کے خوف اور حیرت کی خوبصورتی سے عکاسی کرتی ہیں، آسمان کی عظمت اور کائنات کے پیچیدہ ڈیزائن کو خالق کے ثبوت کے طور پر تسلیم کرتی ہیں۔ ان آیات میں، زبور نویس چاند، ستاروں اور آسمان کے وسیع و عریض رقبے کو دیکھ کر حیران ہوتا ہے، جسے خدا نے تخلیق کے دانستہ اور بامقصد عمل کو تسلیم کرتے ہوئے اپنی جگہ قائم کی ہے۔ تخلیقیت حیرت کے اس احساس کو اپنی طرف کھینچتی ہے، اس بات پر زور دیتی ہے کہ فطرت میں نظر آنے والی پیچیدگی اور ترتیب بے ترتیب موقع کی پیداوار نہیں ہے بلکہ خدائی خالق کی طرف سے جان بوجھ کر ڈیزائن کی گئی ہے۔ زبور نویس کا کائنات کی عظمت کے مقابلے میں انسانیت کی چھوٹی ہونے پر عکاسی اس عقیدے کو اجاگر کرتی ہے کہ کائنات کی وسعت کے باوجود، خدا نے ہمیں اپنے ہاتھوں کے کاموں پر غلبہ دیتے ہوئے جلال اور عزت کا تاج پہنانے کا انتخاب کیا ہے۔ خدا اور انسانیت کے درمیان یہ گہرا تعلق ہمارے لئے اس کی گہری محبت اور اس کے ساتھ رفاقت میں رہنے کی اس کی خواہش کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

اس باب میں، میں خوشخبری کا تعارف کرانا چاہوں گا، جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ خدا کی محبت اور ہمارے ساتھ رفاقت کی خواہش کس طرح پوری ہوتی ہے۔ یسوع مسیح، ہمیں اُس کے ساتھ صلح کرنے اور اُس کے فضل کی معموری میں زندگی گزارنے کا موقع فراہم کرتے ہیں۔ ان لوگوں کے لیے جو اب بھی خدا کے وجود پر یقین کرنے کے لیے جدوجہد کر رہے ہیں جیسا کہ کائنات اور تمام مخلوقات کے ذریعے ظاہر کیا گیا ہے، میں پاسکل کا واجر بھی پیش کرنا چاہوں گا۔

ویں صدی کے فرانسیسی فلسفی، ریاضی دان، طبیعیات دان اور Blaise Pascal 17 مصنف تھے جو انسانی فطرت اور ایمان پر اپنے فلسفیانہ مظاہر کے لیے مشہور تھے، خاص

میں۔ اس نے خدا کے وجود کے بارے میں ایک فلسفیانہ دلیل 'Pensées' طور پر اپنی تصنیف کہتے ہیں۔ پاسکل کا استدلال ہے کہ یہ ایک عقلی فیصلہ Pascal 's Wager پیش کی جسے ہے کہ اس طرح زندگی گزاریں گویا خدا موجود ہے کیونکہ اگر خدا موجود ہے تو مومن کو ابدی خوشی حاصل ہوتی ہے جب کہ اگر خدا موجود نہ ہو تو نقصان نہ ہونے کے برابر ہے۔ اس کے برعکس، اگر کوئی اس طرح زندگی گزارتا ہے جیسے خدا موجود نہیں ہے اور غلط ہے، تو ممکنہ نقصان بہت زیادہ ہے، بشمول دائمی مصائب، جب کہ فائدہ اگر درست ہے تو بہت کم ہے۔ لہذا، پاسکل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ خدا پر یقین رکھنا زیادہ محفوظ اور زیادہ فائدہ مند 'دانو' ہے۔

خدا موجود نہیں ہے۔	خدا موجود ہے۔	
کچھ نہیں ہوتا	ابدی خوشی (جنت)	خدا پر یقین رکھیں
کچھ نہیں ہوتا	دائمی مصائب (جہنم)	خدا پر یقین نہ کرو

جدول 4.1. پاسکل کا دانو

اب تک، ہم نے خدا کے وجود کو تسلیم کرتے ہوئے تخلیق اور ارتقاء کے بارے میں ایک وسیع بحث کی ہے۔ اگر آپ اس سچائی کو پہچانتے ہیں، تو پاسکل کا ویجر دو واضح انتخاب پیش کرتا ہے: ابدی خوشی (جنت) یا ابدی مصائب (جہنم)۔ ہر کوئی پہلا آپشن منتخب کرنا چاہتا ہے، اور کوئی دوسرا انتخاب نہیں کرنا چاہتا۔ اس مرحلے پر، آپ کو جنت کے وجود پر شک ہو سکتا ہے، لیکن جنت واقعی میں موجود ہے۔ 2 کرنتھیوں میں، پولوس رسول نے ایک گہرا اور پراسرار تجربہ شیئر کیا ہے جو آسمان کے وجود کی ایک جھلک فراہم کرتا ہے۔ وہ لکھتے ہیں:

میں مسیح میں ایک آدمی کو جانتا ہوں جو چودہ سال پہلے تیسرے آسمان پر اٹھایا گیا تھا۔" میں نہیں جانتا کہ وہ جسم میں تھا یا جسم سے باہر، میں نہیں جانتا - خدا جانتا ہے۔ اور میں جانتا ہوں کہ یہ آدمی - جسم میں ہے یا جسم کے علاوہ، میں نہیں جانتا، لیکن خدا جانتا ہے کہ - جنت میں پکڑا گیا اور ایسی ناقابل بیان باتیں سنی گئیں جو کسی کو بتانے کی اجازت نہیں ہے۔" (2 کرنتھیوں 4:12-2)

پولس کا بیان بتاتا ہے کہ آسمان، یا 'تیسرا آسمان'، ناقابل بیان خوبصورتی اور الہی موجودگی کا ایک دائرہ ہے، جو ہمارے زمینی تجربے سے الگ ہے۔ اس 'تیسرے آسمان' کو آسمان کا سب سے اونچا حصہ سمجھا جاتا ہے، یہ حتمی روحانی حقیقت اور خدا کے ساتھ میل جول کی جگہ ہے۔ پولس نے وہاں جو 'ناقابل بیان باتیں' سنی ہیں اس کی نشاندہی کرتی ہے کہ آسمان کے تجربات اور سچائیاں انسانی سمجھ اور زبان سے باہر ہیں۔

یہ حوالہ آسمانی حقیقت اور اس کی گہری، ماورائی فطرت کے ماننے والوں کو یقین دلاتا ہے، امید اور الہی اسرار کا وعدہ جو ہمارے زمینی وجود سے باہر انتظار کر رہے ہیں۔ پولس کا وزن آسمانی جنت کے وجود کے لیے ایک طاقتور ثبوت کے طور پر کام کرتا ہے، ایک جگہ جو خدا نے اُن لوگوں کے لیے تیار کی ہے جو اُس سے محبت کرتے ہیں۔

آسمان ہر اس شخص کے لیے کھلا ہے جو یسوع مسیح پر یقین رکھتا ہے۔ یسوع مسیح انسانیت کو گناہ سے بچانے کے لیے زمین پر آئے۔ یسوع ایک تاریخی شخصیت ہے۔ ہماری

جو لاطینی زبان میں 'ہمارے' AD (Anno Domini) (مسیح سے پہلے) اور BC تاریخ کو

رب کے سال میں' کے لیے ہے) کے ذریعے تقسیم کیا گیا ہے۔ جیسا کہ انجیل کی چار کتابوں میں لکھا گیا ہے، یسوع نے اپنی وزارت کے دوران بے شمار معجزے کیے، اپنی الہی طاقت اور شفقت کا مظاہرہ کیا۔ اس نے بیماروں کو شفا بخشی، جیسے کہ کوڑھی کو ٹھیک کرنا (متی

اور اندھوں کی بینائی بحال کرنا (یوحنا 9:1-7)۔ اس نے فطرت کے معجزے بھی (4:1-8:

کیے، بشمول طوفان کو پرسکون کرنا (مرقس 4:35-41) اور پانی پر چلنا (متی 14:22-33)۔

مزید برآں، یسوع نے مردوں کو زندہ کیا، خاص طور پر لعزر (یوحنا 11:1-44)، اور ہزاروں

لوگوں کو کھلانے کے لیے روٹیوں اور مچھلیوں کو بڑھایا (متی 14:13-21)۔ ان معجزات نے خدا کے بیٹے کے طور پر اس کی شناخت کی تصدیق کی اور بہت سے لوگوں کے لیے امید اور ایمان لائے۔

اگر آپ یسوع پر ایمان لانا چاہتے ہیں اور جنت میں جانے کی یقین دہانی چاہتے ہیں، تو آپ

:مسیحی عقیدے کے بنیادی اصولوں پر مبنی ان اقدامات پر عمل کر سکتے ہیں

، تسلیم کریں کہ آپ ایک گنہگار ہیں جنہیں خدا کی معافی کی ضرورت ہے۔ گناہ میں کفر غرور، لالچ، بوس، غضب، بت پرستی، زنا، چوری، جھوٹ، فریب، نفرت، جوا، شرابی، اور منشیات کا استعمال شامل ہیں، اور اس سے کوئی بھی مستثنیٰ نہیں ہے۔ اس گناہ نے خدا کے ساتھ ہماری رفاقت توڑ دی ہے، ہمارے اور اُس کے درمیان تفریق پیدا کر دی ہے۔ بائبل کہتی ہے،

کیونکہ سب نے گناہ کیا ہے اور خدا کے جلال سے محروم ہیں، ” (رومیوں 3:23)۔“

یقین رکھیں کہ یسوع مسیح خدا کا بیٹا ہے جو آپ کے گناہوں کے لیے مر گیا اور دوبارہ جی اُٹھا۔

کیونکہ خُدا نے دُنیا سے ایسی محبت کی کہ اُس نے اپنا اکلوتا بیٹا بخش دیا تاکہ جو کوئی " اُس پر ایمان لائے ہلاک نہ ہو بلکہ ہمیشہ کی زندگی پائے " (یوحنا 3:16)

خدا کے سامنے اپنے گناہوں کا اعتراف کریں اور ان سے منہ موڑ لیں۔

اگر ہم اپنے گناہوں کا اقرار کرتے ہیں تو وہ وفادار اور عادل ہے اور ہمارے گناہوں کو " معاف کرے گا اور ہمیں ہر طرح کی ناراستی سے پاک کرے گا " (1 جان 1:9)

یسوع کو اپنی زندگی میں اپنا نجات دہندہ اور خُداوند بننے کی دعوت دیں۔ اس کا مطلب ہے اپنی نجات کے لیے اس پر بھروسہ کرنا اور خود کو اس کی پیروی کرنے کا عہد کرنا۔

،پھر بھی اُن سب کو جنہوں نے اُسے قبول کیا، اُن لوگوں کو جو اُس کے نام پر ایمان لائے " اُس نے خدا کے فرزند بننے کا حق دیا۔ " (یوحنا 1:12)

یہاں ایک سادہ سی دعا ہے جسے آپ یسوع کے لیے اپنے ایمان اور وابستگی کا اظہار کرنے کے لیے کہہ سکتے ہیں:

میں اپنے گناہوں کو تسلیم کرتے ہوئے اور آپ کے فضل کی ضرورت کے لیے آپ کے " سامنے آتا ہوں۔ مجھے یقین ہے کہ یسوع میرے گناہوں کے لیے مر گیا اور مجھے نئی زندگی دینے کے لیے دوبارہ جی اُٹھا۔ میں اسے اپنے رب اور نجات دہندہ کے طور پر قبول کرتا ہوں، اپنے دل اور زندگی کو آپ کے حوالے کر رہا ہوں۔ براہ کرم مجھے معاف کر دیں، مجھے پاک کر دیں، اور اپنی روح سے میری رہنمائی کریں۔ میری مدد کریں کہ میں وفاداری کے ساتھ زندگی گزاروں، آپ کی محبت اور مقصد کے لیے آپ کی محبت اور مقصد کے لیے "یسوع کا شکریہ۔"

یسوع کو قبول کرنے کے بعد، آپ کے نئے ایمان میں بڑھنا ضروری ہے۔ بائبل کو باقاعدگی سے پڑھیں، دعا کریں، اور ایک مقامی گرجا گھر تلاش کریں جہاں آپ مومنین کی کمیونٹی کا حصہ بن سکتے ہیں جو آپ کی حمایت اور حوصلہ افزائی کرے گا۔

اپنے ایمان کو بانٹتے، اور یسوع کی تعلیمات کے مطابق زندگی گزار کر اپنے اعمال کے

ذریعے اپنا ایمان ظاہر کریں۔

اس سے سب جان لیں گے کہ تم میرے شاگرد ہو، اگر تم ایک دوسرے سے محبت رکھو"
(جان 13:35)''

یسوع پر ایمان لانا اور اپنی زندگی کو اس کے حوالے کرنا مسیحی ایمان کی بنیاد اور جنت میں ابدی زندگی کا راستہ ہے۔

"!خداوند یسوع پر یقین رکھو، اور آپ کو نجات ملے گی۔ آپ اور آپ کے گھر والے "
(اعمال 16:31)

اعترافات

، کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرنا چاہوں گا Rev. Hwan-Chul Park برج چرچ کے جنہوں نے پورے مسودے کو غور سے پڑھا اور باریک بینی سے نظر ثانی اور ضروری اضافہ کیا۔

Rev. Yong-Cheol Kim، Rev. Jong-Kug Kim، Missionary Kyoung کا بھی تہہ دل سے شکر گزار ہوں کہ انہوں نے بائبل اور Hyun-Ah Kim اور مسز، Kim، فلکیات کے بارے میں بہت سی گفتگو کے ذریعے اس کتاب کی اشاعت کو متاثر کیا۔ برآں، میں اس نسخے کو پڑھنے اور قیمتی آراء فراہم کرنے کے لیے ڈاکٹر اور شارلٹس Rev. JUnSub Im، Arcturus Therapeutics جین کورین چرچ کے-BLOO ول میں اور کوریاریسرچ انسٹی ٹیوٹ آف کیمیکل ٹیکنالوجی کے، Kyoung-Joo Choi کے ڈاکٹر کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرتا ہوں۔ Chi-hon Park ڈاکٹر

تصویر کے کام میں مدد کے لیے میرے بیٹوں سیموئیل اور ڈینیئل کا خصوصی شکریہ۔
ویں صدی کے آخر اور 20 ویں صدی کے اوائل میں، تقریباً 150 سے 200 امریکی 19 مشنری کوریا پہنچے، جنہوں نے عیسائی انجیلی بشارت، تعلیم اور طبی مشنوں کی بنیاد رکھی۔ ان کی کوششوں نے پورے ملک میں خوشخبری پھیلانے میں ایک اہم کردار ادا کیا اور بالآخر میری زندگی کو بھی متاثر کیا۔ یسوع کے فضل سے، میں نے نجات حاصل کی اور ایمان کے خاندان کا رکن بن گیا۔ میں اس موقع سے ان کی لگن اور خدمات کے لیے تہہ دل سے شکریہ ادا کرنا چاہوں گا۔

خدا کے لئے تمام جلال

Image Credit

1. The Creation of the Universe

Fig. 1.1: NASA/JPL, Fig. 1.2: Hubble Heritage Team, Fig. 1.3: R. Hurt/JPL-Caltech/NASA, Fig. 1.4: Hubble/NASA/ESA, Fig. 1.5: Wikipedia/R. Powell, Fig. 1.6: Wikimedia/D. Leinweber, Fig. 1.7: NASA/CXC/M. Weiss(left), NASA/D. Berry (right), Fig. 1.8: Stellarium, Fig. 1.9: Physics Forums, Fig. 1.10: NASA/JPL-Caltech (left), A. Sarangi, 2018, SSR, 214, 63 (right), Fig. 1.11: Wikimedia/ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) (left), T. Müller (HdA/MPIA)/G. Perotti (The MINDS collaboration)/M. Benisty (right), Fig. 1.12: TASA Graphic Arts, Inc., Fig. 1.14: Jon Therkildsen, Fig. 1.15: www.neot-kedumim.org.il

2. God's Masterpiece, the Earth

Fig. 2.1: R. Narasimha, Fig. 2.3: NASA, Fig. 2.4: NASA/Goddard/Aaron Kaase, Fig. 2.6: Wikimedia, Fig. 2.7: Linda Martel, Fig. 2.8: Wikimedia, Fig. 2.9: NASA/ESA/H. Weaver & E. Smith (left), NASA/HST Comet Team (right), Fig. 2.10: Wikimedia/M. Bitton, Fig. 2.11: Wikimedia/John Garrett, Fig. 2.12: UK Foreign and Commonwealth Office, Fig. 2.13: Wikipedia, Fig. 2.16: Wikipedia/G. Taylor, Fig. 2.17: NASA/Caltech

3. Creation or Evolution?

Fig. 3.1: Wikipedia/Yassine Mrabet, Fig. 3.2: OpenEd/Christine Miller, Fig. 3.3: Wikipedia/LadyofHats, Fig. 3.4: Wikipedia/Messer Woland & Szczepan (left), Wikipedia/LadyofHats (right), Fig. 3.5: J.E. Duncan & S.B.

Goldstein, Fig. 3.6: Wikipedia/Fiona 126, Fig. 3.7: NASA, Fig. 3.8: R. Cui, Fig. 3.9: Wikipedia/Ansgar Walk, Fig. 3.10: The Whisker Chronicles, Fig. 3.11: Encyclopedia Britanica Inc., Fig. 3.12: Wikipedia, Fig. 3.13: Wikipedia/LadyofHats, Fig. 3.14: Wikipedia/J.J. Corneveaux, Fig. 3.15: Smithsonian Institution, Fig. 3.17: NRAO/AUI/NSF (left), Wikipedia/Colby Gutierrez-Kraybill (right), Fig. 3.18: Wikipedia/MikeRun, Fig. 3.20 - Fig. 3.23: Shueisha, Inc./Obara Takuya, Fig. 3.24: Wikipedia/Pinakpani, Fig. 3.25: Wikipedia/Dicklyon, Fig. 3.26: Wikipedia/Stannered (1st img), Dicklyon (2nd img), Morn the Gom (3rd img), Eequor (4th img), Fig. 3.27: M. Kitazawa/J. Plant Res., Fig. 3.28: S.R. Rahaman, Fig. 3.30: Jill Britton (pineapple), Fig. 3.32: Wikipedia/Farry (left), Wikimedia/Ivar Leidus (right).

References

1. The Creation of the Universe

제자원 (2002), Oxford Bible Encyclopedia, *Bible Textbook Co.*,
Genesis Chap. 1-11.

Another universe existed before Big Bang? 우주먼지의
현자타임즈, 2/24/2024,
<https://www.youtube.com/watch?v=RckLkaVzFe0>

A Big Ring on The Sky: AAS 243rd Press conference. Alexia M.
Lopez, 1/11/2024,
<https://www.youtube.com/watch?v=fwRJGalcX6A>

Bogdan, A., et al. (2024), 'Evidence for heavy-seed origin of early
supermassive black holes from a $z \approx 10$ X-ray quasar', *Nature
Astronomy*, 8, 126.

Bonanno, A., & Fröhlich, H.-E. (2015), 'A Bayesian estimation of
the helioseismic solar age', *Astronomy & Astrophysics*, 580,
A130.

Karim, M. T., & Mamajek, E. E. (2017), 'Revised geometric estimates
of the North Galactic Pole and the sun's height above the Galactic
mid-plane', *MNRAS*, 465, 472.

Lopez, A. M., et al. (2022), 'Giant Arc on the sky', *MNRAS*, 516,
1557.

Lopez, A. M., Clowes, R. G., & Williger, G. M. (2024), 'A Big Ring on
the Sky', *JCAP*, 07, 55.

- Lyra, W., et al. (2023), 'An Analytical Theory for the Growth from Planetesimals to Planets by Polydisperse Pebble Accretion', *The Astrophysical Journal*, 946, 60.
- Penrose, R. (2016), *The Emperor's New Mind*, Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
- Perotti, G., et al. (2023), 'Water in the terrestrial planet-forming zone of the PDS 70 disk', *Nature*, 620, 516.
- Sandor, Zs., et al. (2024), 'Planetesimal and planet formation in transient dust traps', *Astronomy & Astrophysics*, in press.
- Schiller, M., et al. (2020), 'Iron isotope evidence for very rapid accretion and differentiation of the proto-earth', *Science Advances*, 6, 7.
- Tonelli, G. (2019), *Genesis: The story of how everything began*, Farrar, Straus and Giroux, New York, pp 19-44
- Tryon, E. P. (1973), 'Is the Universe a vacuum fluctuation', *Nature*, 246, 396.
- Vorobyov, E. I., et al. (2024), 'Dust growth and pebble formation in the initial stages of protoplanetary disk evolution', *Astronomy & Astrophysics*, 683, A202.
- Yi, S., et al. (2001), 'Toward Better Age Estimates for Stellar Populations: The Y2 Isochrones for Solar Mixture', *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 136, 417.

2. God's Masterpiece, the Earth

- Comins, N. F. (1993), *What If the Moon Didn't Exist?* HarperCollins Publishers Inc., New York, NY.
- Gonzalez, G. & Richards, J. W. (2004), *The privileged planet: How Our Place in the Cosmos Is Designed for Discovery*, Regnery Publishing, Inc.
- Lineweaver, C. H., et al. (2004), 'The Galactic Habitable Zone and the Age Distribution of Complex Life in the Milky Way', *Science*, 303 (5654), 59.
- Lüthi, D. et al. (2008), 'High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000 - 800,000 years before present', *Nature*, 453, 379.
- Narasimha, R., et al. (2023), 'Making Habitable Worlds: Planets Versus Megastructures', *arXiv:2309.06562*.
- OpenAI. (2024), *ChatGPT* (4o) [Large language model], <https://chatgpt.com>
- Ward, Peter D. & Brownlee, Donald (2000), *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*, Copernicus Books (Springer Verlag).

3. Creation or Evolution?

- Abelson, P. H. (1966), 'Chemical Events on the Primitive Earth', *Proc Nat Acad Sci*, 55, 1365.
- Behe, M. J. (2006). *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. Free Press.

- Behe, M. J. (2020). *Darwin devolves: The new science about DNA that challenges evolution*. HarperOne.
- Bernhardt, H. S. (2012), 'The RNA world hypothesis: the worst theory of the early evolution of life (except for all the others)', *Biology Direct*, 7, Article number: 23.
- Chyba, C. F., & Sagan, C. (1992), 'Endogenous production, exogenous delivery and impact-shock synthesis of organic molecules: An inventory for the origins of life'. *Nature*, 355, 125.
- Cui, R., 'The transcription network in skin tanning: from p53 to microphthalmia',
<https://www.abcam.com/index.html?pageconfig=resource&rid=11180&pid=10026>
- Dembski, W. A., & Ewert, W. (2023). *The design inference: Eliminating chance through small probabilities*. Discovery Institute.
- Danielson, M. (2020), 'Simultaneous Determination of L- and D- Amino Acids in Proteins', *Foods*, 9 (3), 309.
- Fabre, J.-H. (2015), *The Mason -Bees (Perfect Library)*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Higgins, M. (2014), 'Bear evolution 101', *The Whisker Chronicles*,
<https://thewhiskerchronicles.com/2014/01/03/bear-evolution-101/>
- Kasting, J. F. (1993). 'Earth's Early Atmosphere.' *Science*, 259(5097), 920.

- Maslin, M. (2016), 'Forty years of linking orbits to ice ages', *Nature*, 540 (7632), 208.
- Miller, S. L. (1953), 'A Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions', *Science*, 117, 528
- Mumma, M. M., et al. (1996), 'Detection of Abundant Ethane and Methane, Along with Carbon Monoxide and Water, in Comet C/1996 B2 Hyakutake: Evidence for Interstellar Origin', *Science*, 272 (5266), 1310.
- OpenAI. (2024), *ChatGPT* (4o) [Large language model], <https://chatgpt.com>
- Park, Chi Hoon (2024), 'Stop codon points to GOD', Proceedings of the 20th Anniversary KRAID Symposium
- Pinto, J. P., Gladstone, G. R., & Yung, Y. L. (1980), 'Photochemical Production of Formaldehyde in Earth's Primitive Atmosphere', *Science*, 210, 183.
- Pinto, O. H., et al. (2022), 'A Survey of CO, CO₂, and H₂O in Comets and Centaurs', *Planet. Sci. J.*, 3, 247.
- Russo, D., et al. (2016), 'Emerging trends and a comet taxonomy based on the volatile chemistry measured in thirty comets with high resolution infrared spectroscopy between 1997 and 2013', *Icarus*, 278, 301.
- Sanjuán, R., Moya, A., & Elena, S. F. (2004), 'The distribution of fitness effects caused by single-nucleotide substitutions in an RNA virus', *Proc Natl Acad Sci*, 101(22), 8396.

- Trail, D., et al. (2011), 'The oxidation state of Hadean magmas and implications for early Earth's atmosphere', *Nature*, 480, 79.
- Urey, H. C. (1952). 'On the Early Chemical History of the Earth and the Origin of Life.' *Proc Natl Acad Sci*, 38(4), 351.
- Wikipedia, Mutation (Distribution of fitness effects).
- Wikipedia, Visual phototransduction.
- Yang, P.-K. (2016), 'How does Planck's constant influence the macroscopic world?', *Eur. J. Phys.*, 37, 055406.
- Zahnle, K.J. (1986), 'Photochemistry of methane and the formation of hydrocyanic acid (HCN) in the Earth's early atmosphere', *J. Geophys Res*, 91, 2819.

About the Author

Dr. Dongchan Kim earned his B.S. in Astronomy from Yonsei University in Seoul, Korea, and his Ph.D. in Astronomy from the University of Hawaii. After completing his doctoral studies, he pursued astronomical research at several institutions, including NASA's Jet Propulsion Laboratory/Caltech, Seoul National University, and the University of Virginia.

Dr. Kim's research focuses on luminous infrared galaxies (LIRGs), ultraluminous infrared galaxies (ULIRGs), quasars, and recoiling supermassive black holes.

He is affiliated with the National Radio Astronomy Observatory in Charlottesville, Virginia, USA.

The English version of this book was published under the title
'**DIVINE GENESIS: Exploring Creation through Astronomy and
Biology**' on Amazon USA. The PDF version of this book, along with
translations in multiple languages, can be downloaded from [divine-
genesis.org](http://divine-genesis.org).