باب 12

خلائی چھان بین
(Investigating the Space)

Students' Learning Outcomes تدریسی مقاصد

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- کائنات کے آغاز کی بِگ بینگ تھیوری کی وضاحت کر سکیں۔
- کائنات کے آغاز کے سائنسی نظریات کو سپورٹ کرنے والی گواہی کا تجزیہ کر سکیں۔
- چمک اور رنگ جیسی خصوصیات استعمال کرتے ہوئے ایک ستارہ کو بیان کر سکیں۔
- خلا میں روشنی خارج کرنے والے اور روشنی رفلیکٹ کرنے والے اجسام کی شناخت کر سکیں۔
- سورج کا مشاہدہ کرنے کے لیے استعمال کی جانے والی احتیاطیں تجویز کر سکیں۔
- ستارہ، گلیکسی، ملکی وے اور بلیک ہولز جیسی اصطلاحات کی تعریف کر سکیں۔
- گلیکسیز کی اقسام کی وضاحت کر سکیں۔
- ہمارے سورج کے آغاز اور اختتام کی وضاحت کر سکیں۔
- رات کو آسمان پر نظر آنے والے نمایاں کانسٹیلیشنز کی شناخت کر سکیں۔
- بلیک ہولز کا بننا بیان کر سکیں۔
- ٹیلی سکوپ کے فعل کی وضاحت کر سکیں۔

یہ تصویر کائنات میں موجود اربوں ستاروں کا ایک بہت ہی چھوٹا حصہ دکھاتی ہے۔

ایک صاف رات میں ہم آسمان پر ہزاروں ستارے اور دوسرے اجرامِ فلکی کو چمکتے ہوئے دیکھتے ہیں۔اس باب میں ہم ستاروں، کانسٹیلیشنز، گلیکسیز اور دوسرے فلکی اجسام کے متعلق سیکھیں گے۔

12.1: ہمارے سولر سسٹم سے پرے کیا ہے؟ (What's Beyond Our Solar System?)

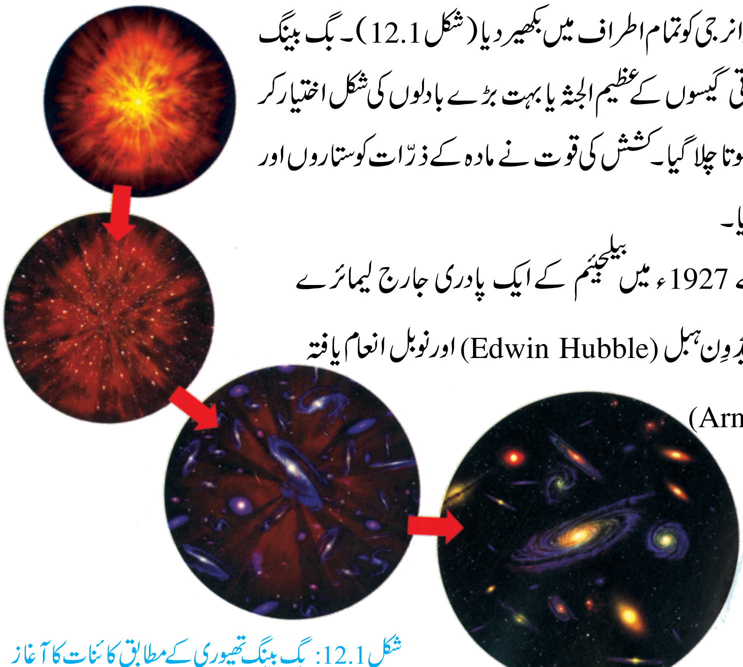
ہم جانتے ہیں کہ ہمارا سولر سسٹم کائنات کا ایک حصہ ہے۔کائنات لامحدود حد تک وسیع ہے۔سائنسدان بتاتے ہیں کہ کائنات وسیع ہو رہی ہے۔وہ یہ بھی بتاتے ہیں کہ کائنات میں 200,000,000,000 ارب سے زیادہ ستارے ہیں۔

ہمارے ذہن میں کئی سوال جنم لے سکتے ہیں جیسا کہ: کائنات کیا ہے؟ اس کا آغاز کیسے ہوا؟ آئیں کائنات کے متعلق ان سوالات کے جوابات تلاش کرنے کی کوشش کریں۔کائنات خلا اور اس میں پائی جانے والی ہر شے ہے۔کائنات کا زیادہ تر حصہ خلا ہے۔ہمارا سولر سسٹم کائنات کا ایک نہایت معمولی حصہ ہے۔کائنات کے آغاز کی وضاحت کے لیے کئی نظریات پیش کیے جاتے ہیں۔یہ نظریات کائنات کے آغاز اور فطرت کو سمجھنے کی انسانی کاوشوں کا نتیجہ ہیں۔

12.1.1: بگ بینگ تھیوری (The Big Bang Theory)

اسلام اور دوسرے ابراہیمی مذاہب کے مطابق، کائنات کو اللہ تعالیٰ نے تخلیق کیا۔قرآن مجید کے مطابق، اللہ تعالیٰ نے فرمایا ''کُن'' اور کائنات تخلیق ہوگئی (فَیَکُوْن)۔سائنسدان وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ کائنات کی تخلیق کے مختلف نظریات پیش کرتے رہے ہیں۔ اِن میں سے ایک ''بگ بینگ تھیوری'' ہے۔اس تھیوری کے مطابق قریباً 10 سے 20 ارب سال پہلے کائنات آگ کے ایک بہت بڑے گولے کی مانند تھی۔پھر ایک ہولناک دھماکے نے کائنات کے پھیلاؤ کا آغاز کیا۔یہ غیر معمولی دھماکہ بگ بینگ (Big Bang) کے نام سے جانا جاتا ہے۔اس دھماکے نے مادے اور انرجی کو تمام اطراف میں بکھیر دیا (شکل 12.1)۔بگ بینگ کے بعد کائنات نے انتہائی گرم، پھیلتی اور سکڑتی گیسوں کے عظیم الجثہ یا بہت بڑے بادلوں کی شکل اختیار کر لی۔وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ، مادہ ٹھنڈا ہوتا چلا گیا۔کشش کی قوت نے مادہ کے ذرّات کو ستاروں اور گلیکسیز (Galaxies) کی شکل میں اکٹھا کر دیا۔

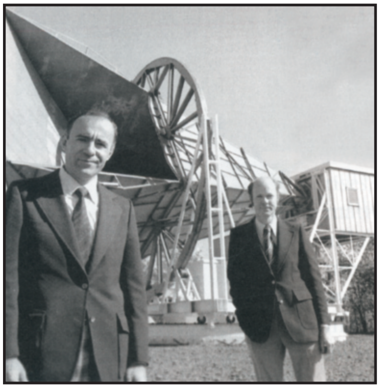
بگ بینگ تھیوری سب سے پہلے 1927ء میں بیلجیئم کے ایک پادری جارج لیمائرے (George Lamaitre) نے تجویز کی۔ایڈوِن ہبل (Edwin Hubble) اور نوبل انعام یافتہ سائنسدانوں آرنو پنیز یاس (Arno Penzias) اور رابرٹ وِلسن (Robert Wilson) کی دریافتوں نے اس تھیوری کو سپورٹ کیا (شکل 12.2)۔



شکل 12.1: بگ بینگ تھیوری کے مطابق کائنات کا آغاز

1- ایڈون ہبل نے بگ بینگ تھیوری کو سپورٹ کرنے کے لیے تجرباتی گواہی کا پتا چلا لیا۔ اس نے پتا چلایا کہ دور دراز کی گلیکسیز (Galaxies) ہر سمت میں بہت تیز رفتاری سے ہم سے دور جا رہی ہیں۔ یہ مشاہدہ صرف اس صورت میں قابلِ قبول ہے جب کائنات ایک بہت بڑے دھماکے کی صورت میں شروع ہوئی ہو۔

2- بگ بینگ تھیوری کاسمک بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن (Cosmic Background Radiation) یا دھماکے کے بعد باقی رہ جانے والی چمک کی موجودگی کی پیش گوئی بھی کرتی ہے۔ یہ ریڈی ایشن 1964ء میں آرنو پینزیاس اور رابرٹ ولسن نے دریافت کی۔ بعد میں اسی دریافت کے لیے انھیں نوبل پرائز سے نوازا گیا۔



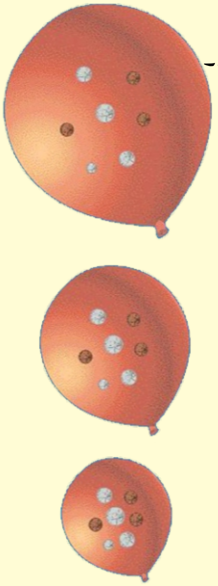
شکل 12.2: رابرٹ ولسن (بائیں) اور آرنو پینزیاس (دائیں) نے 1964ء میں کاسمک بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن دریافت کی۔

اگرچہ بگ بینگ تھیوری کو بہت سے لوگ تسلیم کرتے ہیں لیکن شاید یہ کبھی بھی ثابت نہ ہو سکے گی۔ یہ تھیوری بگ بینگ کے وقوع کے متعلق کئی سوالوں کے جواب نہیں دے سکتی۔

دلچسپ معلومات

سورج، چاند، ستاروں اور خلا میں دوسرے اجسام کا مطالعہ **آسٹرونومی** (Astronomy) کہلاتا ہے۔ ایک آسٹرونومر (Astronomer) خلا میں پائے جانے والے اجسام کا مطالعہ کرتا ہے۔

سرگرمی 12.1 پھیلتی ہوئی کائنات کا ماڈل



1- چپکنے والے لیبلز (Labels) سے چھوٹے چھوٹے دائرے کاٹیں۔ دائرے آپ کے ماڈل میں گلیکسیز ہوں گے۔

2- آہستہ آہستہ ایک غبارہ پھلائیں۔ جونہی غبارہ گول نظر آنے لگے اسے پھلانا روک دیں۔ ہوا کو باہر جانے سے روکنے کے لیے غبارے کو سرے سے پکڑیں۔

3- اپنے ہم جماعت سے کہیں کہ وہ غبارے پر مختلف مقامات پر گلیکسیز لگا دے۔ غبارہ اب کائنات اور اس کی گلیکسیز کی نمائندگی کرتا ہے۔

4- غبارے کو اس وقت تک پھلاتے رہیں جب تک یہ پوری طرح نہ پھول جائے۔ اب مشاہدہ کریں کہ گلیکسیز کا کیا بنا۔

سوچنے کی باتیں

i- جوں جوں کائنات پھیلتی گئی تو کیا گلیکسیز بھی بڑی ہوتی گئیں؟

ii- آپ گلیکسیز کی پرے ہٹنے کی رفتار اور ان کے آپس کے ابتدائی فاصلوں کے درمیان کیا تعلق پاتے ہیں؟

12.2: ستارے، گلیکسیز، ملکی وے اور ستاروں کا فاصلہ

(Stars, Galaxies, Milkyway and Star Distances)

ایک صاف رات میں ہم آسمان پر شمال سے جنوب کی جانب کھنچی ایک دھندلی پٹی دیکھ سکتے ہیں۔ درحقیقت ہم اپنی گلیکسی ملکی وے (Milkyway) کا کچھ حصہ دیکھ رہے ہوتے ہیں۔ ہماری گلیکسی میں بے شمار ستارے ہیں۔ ہم اپنی گلیکسی کو مکمل طور پر نہیں دیکھ سکتے۔ لیکن سائنسدان آسمان پر دوسری کئی گلیکسیز کو دیکھ سکتے ہیں۔

12.2.1: ستارے (Stars)

ہم رات کو آسمان پر بہت سی ٹمٹماتی روشنیاں دیکھتے ہیں۔ ان میں سے کچھ روشنیاں خلا میں اُن اجسام سے آتی ہیں جنھیں ستارے کہتے ہیں۔ سورج بھی ایک ستارہ ہے۔ سولر سسٹم سے پرے، خلا میں اربوں ستارے موجود ہیں۔ ہر ستارہ (Star) چمکتی ہوئی گیسوں کا ایک گولہ ہے جو روشنی اور حرارت کی شکل میں انرجی خارج کرتا ہے۔ آسٹرونومرز کہتے ہیں کہ ہمارا سورج درمیانے سائز کا ایک ستارہ ہے۔ کچھ ستارے سورج سے بہت بڑے اور کچھ چھوٹے ہیں۔

شکل 12.3: نیلے ستارے سرخ ستاروں کی نسبت زیادہ گرم ہوتے ہیں۔

ستاروں کا رنگ (Colours of Stars)

ہم جانتے ہیں کہ ستارے مختلف مقداروں میں حرارت اور روشنی خارج کرتے ہیں، اس لیے ستاروں کے ٹمپریچرز مختلف ہوتے ہیں۔ ستارے کے رنگ کا اس کے ٹمپریچر سے تعلق ہوتا ہے (شکل 12.3)۔ ٹھنڈے ستاروں کی سطح پر ٹمپریچر 2,800°C ہوتا ہے اور یہ سرخ دکھائی دیتے ہیں۔ گرم ترین ستاروں کا ٹمپریچر 28,000°C سے زیادہ ہوتا ہے اور یہ نیلے دکھائی دیتے ہیں۔ ان کے درمیانی ٹمپریچرز والے ستاروں کے رنگ نارنجی، پیلے اور سفید ہوتے ہیں۔

سورج ایک پیلا ستارہ ہے۔ اس کی سطح پر ٹمپریچر 5,500°C سے 6,000°C تک ہوتا ہے۔ سورج سے نسبتاً ٹھنڈے ستارے نارنجی دکھائی دیتے ہیں۔ سورج سے نسبتاً گرم ستارے سفید نظر آتے ہیں۔ دیکھیے جدول 12.1۔

جدول 12.1: کچھ ستاروں کے رنگ اور ٹمپریچرز

ستارے کا نام	رنگ	ٹمپریچر
★ بیٹلجیز (Betelgeuse)	سرخ	2,800°C
★ آرکٹیورس (Arcturus)	نارنجی	4,100°C
☆ سورج (Sun)	پیلا	6,000°C
☆ پولیرس (Polaris)	پیلا	5,800°C
☆ ویگا (Vega)	سفید	9,700°C
★ الگول (Algol)	نیلا	11,700°C
★ بیٹا (Beta)	نیلا	28,000°C

مزید سوچیے!

زمین سے دیکھنے پر ایک سرخ ستارہ اور ایک نیلا ستارہ یکساں چمکدار نظر آتے ہیں۔ آپ ان ستاروں کے متعلق کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

ستاروں کی چمک *(Brightness of Stars)*

شکل 12.4: ہم ظاہری چمک دیکھ کر اندازہ لگا سکتے ہیں کہ ہر سٹریٹ لائٹ کتنی دُور ہے۔ کیا ستاروں کے لیے بھی ایسا ہی ہے؟

ایک ستارے کی چمک کا انحصار دو عوامل پر ہوتا ہے۔

1- ستارے کا زمین سے فاصلہ

2- انرجی کی مقدار جو ستارہ خارج کرتا ہے

تصور کریں کے آپ دو ستارے دیکھ رہے ہیں جو زمین سے برابر فاصلے پر ہیں۔ جو ستارہ انرجی کی زیادہ مقدار خارج کرتا ہے دوسروں سے زیادہ چمکدار دکھائی دے گا۔

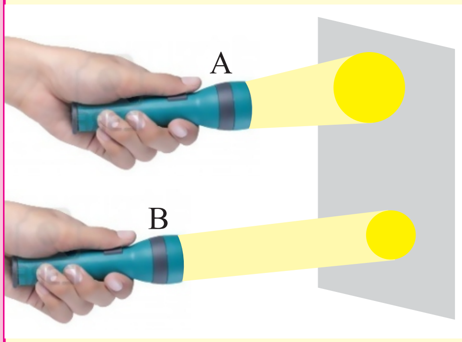
اب دو ایسے ستاروں کا تصور کریں جو انرجی کی برابر مقدار خارج کرتے ہیں۔ ایک زمین کے قریب ہے اور دوسرا زمین سے بہت دور۔ کون سا ستارہ زیادہ چمک دار دکھائی دے گا؟ وہ جو قریب ہے یا وہ جو دور ہے؟

سرگرمی 12.2 ستارے کی چمک

آپ کو ضرورت ہوگی: • برابر سائز کی دو فلیش لائٹس • شفاف ٹیپ • ایک سفید چارٹ • ایک میٹر راڈ • ماپنے والا فیتہ

طریقہ کار

1- ایک فلیش لائٹ کو A اور دوسری کو B لیبل کریں۔



2- ایک دیوار پر اپنے کندھے کے برابر اونچائی پر ایک بڑا سفید چارٹ چسپاں کریں۔ کمرے کو تاریک بنائیں۔

3- ایک طالب علم کو چارٹ سے کم از کم 1 میٹر فاصلے پر کھڑا ہونے کے لیے کہیں۔ اس طالب علم کو کہیں کہ فلیش لائٹ A کی روشنی چارٹ پر ڈالے۔

4- دوسرے طالب علم کو چارٹ سے کم از کم 2 میٹر فاصلے پر کھڑا ہونے کے لیے کہیں۔ اس طالب علم کو کہیں کہ فلیش لائٹ A کی روشنی کے نچلی جانب فلیش لائٹ B کی روشنی اسی چارٹ پر ڈالے۔

5- ایک تیسرے طالب علم کو کہیں کہ ایک میٹر راڈ استعمال کرتے ہوئے فلیش لائٹ A اور فلیش لائٹ B کی روشنیوں سے بننے والے دائروں کے ڈایامیٹرز کی پیمائش کرے۔

6- پیمائشی فیتے سے فلیش لائٹ A اور فلیش لائٹ B کا دیوار سے فاصلہ ماپیں۔ اپنی معلومات اپنی سائنس کی کاپی میں درج کرلیں۔

سوچنے کی باتیں

i- کون سا دائرہ زیادہ روشن اور کون سا نسبتاً مدھم ہے؟

ii- زمین سے مختلف فاصلوں پر ستاروں کی ظاہری چمک کے متعلق اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

12.2.2: ستاروں کے فاصلے (Star Distances)

ستارے ہم سے بہت دور ہیں۔ وہ ایک دوسرے سے بھی بہت زیادہ فاصلے پر ہیں۔ ستاروں کے درمیان فاصلے اتنے زیادہ ہیں کہ ان کو کلومیٹروں میں ماپا نہیں جا سکتا۔ اس لیے کائنات میں فاصلے ظاہر کرنے کے لیے ہم نوری سال استعمال کرتے ہیں۔

ایک نوری سال (Light Year) وہ فاصلہ ہے جو روشنی 300,000 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے ایک سال میں طے کرتی ہے۔ ایک نوری سال بہت لمبا فاصلہ ہے۔ سورج ہماری گلیکسی میں ہمارے قریب ترین ستارہ ہے۔ اگلا قریب ترین ستارہ پراکسیما سنچوری (Proxima Centauri) ہے جو ہم سے 4.2 نوری سال دُور ہے۔ ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ اس ستارے سے روشنی 4.2 سالوں میں زمین تک پہنچتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کائنات میں بہت سے ایسے ستارے بھی ہیں جن کی روشنی ہم تک نہیں پہنچ پاتی۔ یہ ہماری نظروں سے اوجھل ہیں۔

مزید سوچیے!

ستاروں کا فاصلہ ماپنے کے لیے کلومیٹروں کی نسبت نوری سال ایک مفید اکائی (Unit) کیوں ہے؟

12.2.3 گلیکسیز (Galaxies)

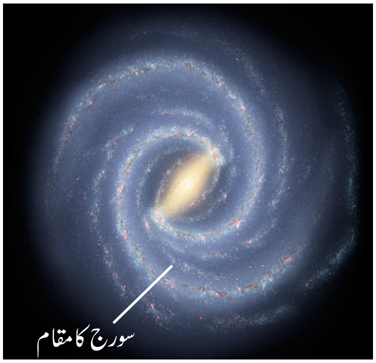
ہم سیکھ چکے ہیں کہ بگ بینگ کے بعد کائنات نے عظیم الجثہ بادلوں کی شکل اختیار کر لی۔ گیسوں اور گرد و غبار کے ان بادلوں سے ستارے بنے۔ ایک **گلیکسی** ستاروں، نیبولی (Nebulae)، گیسوں، گرد و غبار اور سیاروں کا بہت بڑا گروپ ہوتی ہے۔ ایک گلیکسی میں اربوں ستارے ہو سکتے ہیں۔ آسٹرونومرز مخصوص آلات کی مدد سے قریباً ایک ارب گلیکسیز کی شناخت کر چکے ہیں۔ ہمارا سولر سسٹم ملکی وے (Milkyway) گلیکسی کا حصہ ہے۔

کائنات میں گلیکسیز کی کئی اقسام ہیں۔ شکل کی بنیاد پر سائنسدان گلیکسیز کو تین بڑی اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔

سپائرل گلیکسیز (Spiral Galaxies)

وسط سے ابھری ہوئی چپٹی طشتری نما شکل کی گلیکسی کو **سپائرل گلیکسی** کہتے ہیں۔

سپائرل گلیکسیز کے چند ایک یا کئی مڑے ہوئے یا سپائرل بازو ہوتے ہیں۔ ان گلیکسیز میں گرد و غبار اور گیسوں کی بہت بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔ ملکی وے اور اینڈرومیڈا (Andromeda) سپائرل گلیکسیز ہیں۔ ملکی وے گلیکسی 100 سے 200 ارب ستاروں پر مشتمل ہے۔ سورج اس کے وسط سے قریباً 30,000 نوری سال کے فاصلے پر ہے۔ ملکی وے گلیکسی خلا میں 2,200,000 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے حرکت کر رہی ہے۔



شکل 12.5: ملکی وے ایک سپائرل گلیکسی ہے۔

دلچسپ معلومات

اینڈرومیڈا، ملکی وے گلیکسی سے قریباً 2,250,000 نوری سال دوری پر ہے۔ یہ ہماری ہمسایہ گلیکسی ہے۔

بیضوی گلیکسیز (Elliptical Galaxies)

شکل 12.6: ایک بیضوی شکل کی گلیکسی

یہ بیضوی شکل کی گلیکسیز ہیں (شکل 12.6)۔ یہ گلیکسیز سپائرل گلیکسیز کی طرح اپنے محور کے گرد نہیں گھومتیں۔ ایک بیضوی گلیکسی میں ایک سپائرل گلیکسی کے مقابلے میں گردوغبار اور گیسوں کی کم مقدار ہوتی ہے۔ ایک بیضوی گلیکسی میں کھربوں ستارے موجود ہو سکتے ہیں۔ اکثر بیضوی گلیکسیز میں نئے ستارے نہیں بن سکتے۔ ان میں سے زیادہ تر پرانے ستاروں پر ہی مشتمل ہیں۔

بے قاعدہ شکل کی گلیکسیز (Irregular Galaxies)

شکل 12.7: ایک بے قاعدہ شکل کی گلیکسی

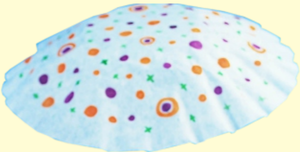
ان گلیکسیز کی کوئی باقاعدہ شکل نہیں ہوتی (شکل 12.7)۔ ایک بے قاعدہ شکل کی گلیکسی میں ستارے کسی مخصوص شکل کے گروہوں میں نظر نہیں آتے۔ یہ گلیکسیز کئی اشکال اور سائز کی ہوتی ہیں۔ میگلن بادل (The Clouds of Magellan) ایک بے قاعدہ شکل کی گلیکسی ہے۔ یہ ملکی وے کے قریب ایک بہت چھوٹی گلیکسی ہے۔ اس طرح کی گلیکسیز بہت عام نہیں ہیں۔

سرگرمی 12.3 — سپائرل گلیکسی کا ماڈل بنانا

آپ کو ضرورت ہوگی

- پیپر پلیٹ
- پیپر چارٹ
- رنگ دار مارکرز
- پانی
- سوڈا پینے کی نلکی (Straw)
- گلو (Glue)
- چمکیلا (Glitters)
- کنسٹرکشن پیپر (Construction Paper)

طریقہ کار



-1 رنگ دار مارکرز استعمال کرتے ہوئے پیپر پلیٹ کی پشت پر ستاروں، سیاروں، چاندوں اور کامٹس کے رنگ دار نمونے بنائیں۔

-2 سوڈا پینے والی نلکی کی مدد سے پیپر پلیٹ پر پانی کے چند قطرے ٹپکائیں۔ پانی ان رنگوں کو خوب صورت انداز میں بکھیر دے گا۔ رنگوں کو خشک ہونے دیں۔

-3 جب رنگ خشک ہو جائیں تو پیپر پلیٹ کو شکل میں دکھائے گئے طریقے سے سپائرل گلیکسی کی شکل میں کاٹ لیں۔

-4 گلو استعمال کرتے ہوئے تھوڑا سا نیلا چمکیلا یا گلیٹر کا اضافہ کر دیں تا کہ آپ کی گلیکسی مزید نمایاں ہو جائے۔

-5 کنسٹرکشن پیپر کو پیپر پلیٹ کی پشت پر چپکائیں تا کہ دو طرفہ بارڈر بن سکے۔

-6 سپائرل گلیکسی کو پیپر چارٹ پر چپکائیں۔ اپنی گلیکسی کو ڈسپلے کریں۔

12.2.4: کانسٹیلیشنز (Constellations)

اگر ہم ستاروں بھری رات میں آسمان کی طرف دیکھیں تو ہم چند ستاروں کے مخصوص پیٹرن (شکلوں کا اتفاقی مجموعہ) دیکھ سکتے ہیں۔ستاروں کے اس پیٹرن (Pattern) کو کانسٹیلیشن کہتے ہیں۔

کانسٹیلیشن (Constellation) ستاروں کا ایک گروہ ہوتا ہے جو ایک پیٹرن میں ترتیب پاتے ہیں۔ ہر کانسٹیلیشن کا پیٹرن مختلف ہوتا ہے۔ ہر کانسٹیلیشن آسمان پر مخصوص مقام پر نظر آتا ہے۔

بہت عرصہ پہلے کانسٹیلیشنز لوگوں کے لیے بہت اہم ہوتے تھے۔ یہ لوگ رات کے وقت آسمان کو دیکھ کر وقت اور موسم بتایا کرتے تھے۔فصلوں کی کٹائی، تہوار اور دوسرے اہم مواقع کی منصوبہ بندی کانسٹیلیشنز میں ستاروں کی حرکت کے مطابق کی جاتی تھی۔ان زمانوں میں لوگ ستاروں کے پیٹرن کو اشیا، جانوروں اور مشہور لوگوں کے نام دیتے تھے جن کی طرح وہ انھیں نظر آتے تھے۔لوگ کانسٹیلیشنز کے متعلق عجیب وغریب کہانیاں بھی بیان کرتے تھے۔ہم رات کو آسمان پر کئی کانسٹیلیشنز کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔

بگ ڈائپر (Big Dipper) ایک مشہور کانسٹیلیشن ہے۔اس میں سات ستارے نظر آتے ہیں۔ چار ستارے بگ ڈائپر کا باؤل (Bowl) جبکہ تین ستارے دستہ بناتے ہیں۔ بگ ڈائپر کے باؤل کے کنارے پر دو چمکدار ستارے قطبی ستارے یا **پول سٹار** (Pole Star) کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔ یہ ستارہ سمت تلاش کرنے میں مدد دیتا ہے (شکل 12.8)۔

شکل 12.8: بگ ڈائپر

کیسوپیا (Cassiopeia) وہ کانسٹیلیشن ہے جو سارا سال قطبی ستارے کے گرد حرکت کرتا نظر آتا ہے۔کیسوپیا بگ ڈائپر سے قطبی ستارے کی مخالف سمت میں اور قریباً برابر فاصلے پر ہے۔کیسوپیا میں پانچ زیادہ روشن ستارے لفظ M یا W کی شکل بناتے ہیں۔قدیم زمانے کے لوگ اس سٹار پیٹرن کو اس طرح دیکھتے تھے جیسے کوئی ملکہ اپنے تخت پر بیٹھی ہو (شکل 12.9)۔

شکل 12.9: کیسوپیا

لیو (Leo) یعنی شیر بھی ایک مشہور کانسٹیلیشن ہے جو مارچ، اپریل اور مئی کے مہینوں میں نظر آتا ہے۔اس کانسٹیلیشن میں ستارے سوالیہ نشان (؟) اور ایک مثلث کی شکل میں ترتیب پائے ہوتے ہیں۔ ہم بگ ڈائپر کے باؤل میں پائے جانے والے دو زیادہ روشن ستاروں کی مدد سے بھی اس کانسٹیلیشن کو تلاش کر سکتے ہیں۔ اگر ہم شمال کی جانب دیکھیں تو یہ دونوں ستارے قطبی ستارے کی نشان دہی کرتے ہیں۔ اگر ہم جنوب کی جانب دیکھیں تو یہ دونوں ستارے لیو کانسٹیلیشن کی طرف اشارہ کرتے ہیں (شکل 12.10)۔

شکل 12.10: لیو

سرگرمی 12.4 ڈبّے میں کانسٹیلیشن

آپ کو ضرورت ہوگی: • لوہے کا ایک ڈبا • کانسٹیلیشن کی شکل یا پیٹرن • کیل • فلیش لائٹ • پرمانینٹ مارکر • قینچی • ہتھوڑی

طریقہ کار

1- لوہے کا ایک ڈبا (Can) لیں۔ اس کا ایک سرا کھولیں۔
2- ہر طالب علم ایک سٹار پیٹرن منتخب کر لے۔ سیاہ مارکر استعمال کرتے ہوئے سٹار پیٹرن کاغذ پر ایک دائرے میں ٹریس لیں۔
3- کاغذ کو ڈبے کے بند سرے پر رکھیں۔
4- ہتھوڑی اور کیل استعمال کرتے ہوئے ڈبے کے بند سرے پر کانسٹیلیشن پیٹرن کے مطابق سوراخ کریں۔
5- ڈبے پر پرمانینٹ مارکر کی مدد سے کانسٹیلیشن کا نام لکھیں۔
6- ایک تاریک کمرے میں، اپنی فلیش لائٹ ڈبے کے کھلے سرے پر رکھ کر اسے آن (On) کریں۔ روشنی سوراخوں سے باہر آ کر دیوار یا چھت پر کانسٹیلیشن بنائے گی۔ آپ ڈبے کو گھما کر رات کے مختلف اوقات میں اپنے کانسٹیلیشن کو دیکھ سکتے ہیں۔

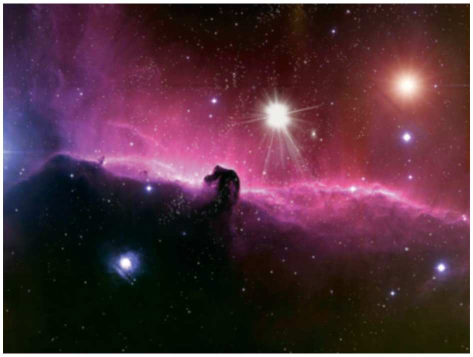
سوچنے کی باتیں

i- ڈبے کا گھمانا کانسٹیلیشن کے دکھائی دینے پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟

12.3: ستاروں کی زندگی *(The Life of Stars)*

سائنس ہمیں بتاتی ہے کہ کائنات اپنے آغاز، وسط اور مستقبل کے لحاظ سے محدود ہے۔ ستاروں کے بھی دورِ حیات ہیں۔ ستارہ بھی پیدا ہوتا ہے، تبدیل ہوتا ہے اور پھر ختم ہو جاتا ہے۔ ستارے کے عرصہ حیات کی پیائش اربوں سال میں کی جاتی ہے۔

ستارے کا آغاز



شکل 12.11: سائنسدانوں نے ہارس ہیڈ (Horsehead) نیبولا میں پروٹوسٹارز اور نئے ستاروں کا مشاہدہ کیا ہے۔

ہم پڑھ چکے ہیں کہ گیسوں اور گرد و غبار کے عظیم بادل گلیکسیز میں موجود ہیں۔ ایسا ایک بادل **نیبولا** (Nebula) کہلاتا ہے۔ ستارے نیبولی (Nebulae) میں بنتے ہیں۔ اپنے خلا میں سفر کے دوران نیبولا مزید گرد و غبار اور گیس جمع کرتا رہتا ہے (شکل 12.11)۔ گیس اور گرد و غبار کے ذرّات مادہ کے ایک گرم اور گھومتے ہوئے گیند کی شکل میں اکھٹے ہو جاتے ہیں۔ گرم مادے کا ایسا گیند **پروٹوسٹار** (Protostar) کہلاتا ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ، پروٹوسٹار اتنا گرم ہو جاتا ہے کہ انرجی کی بہت بڑی مقدار پیدا ہونے لگتی ہے۔ اس مرحلے پر پروٹوسٹار ایک **ستارہ** (Star) کہلاتا ہے۔ سورج کی طرح کا ایک ستارہ ہر وقت روشنی اور حرارت خارج کرتا رہتا ہے۔

مزید سوچیے!

آج ایک ستارے کو بنانے والا مادہ، ایک دوسرے ستارے کا حصہ ہو سکتا ہے جو اربوں سال پہلے ختم ہو گیا تھا۔ یہ کیسے ممکن ہے؟

ستارے کا خاتمہ *(Death of a Star)*

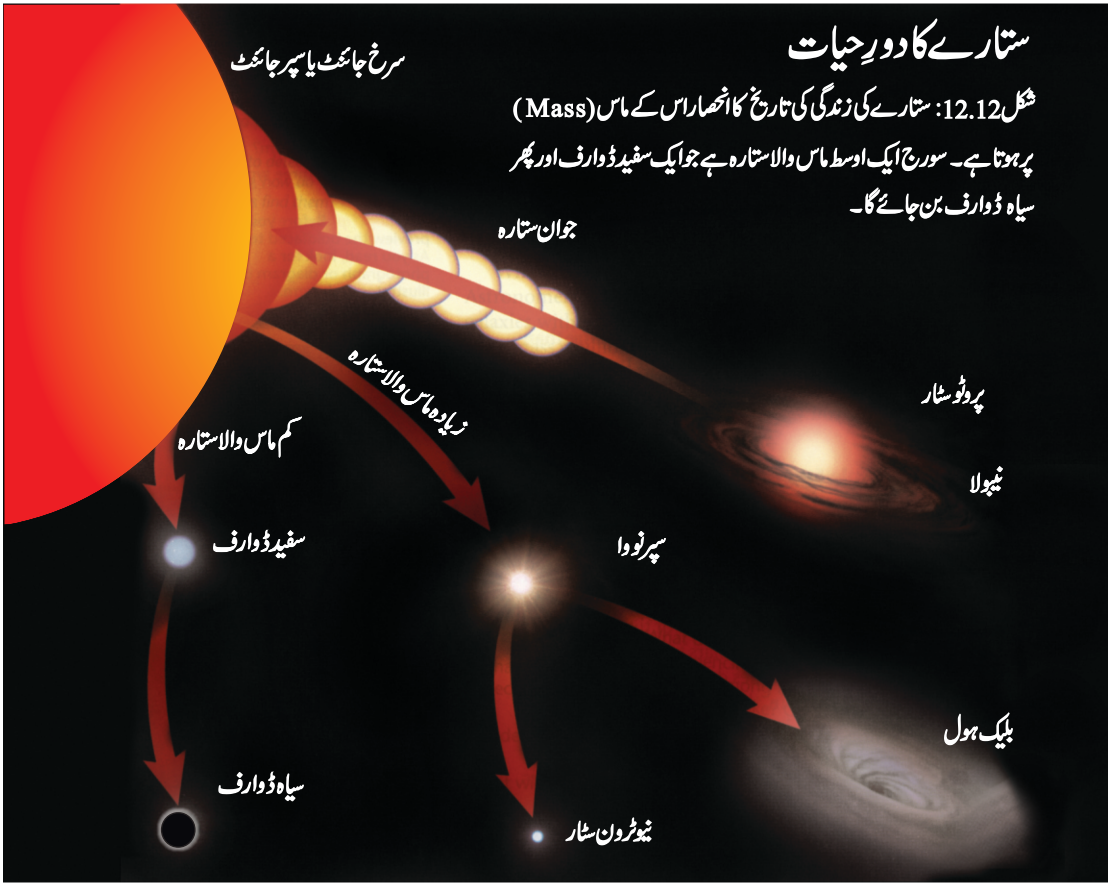
ستارے کا مادہ انرجی میں بدل رہا ہے۔ یہ انرجی ریڈی ایشن (Radiation) کی شکل میں خلا میں خارج کی جا رہی ہے۔ ہمارا ستارہ (سورج) ختم ہو رہا ہے (شکل 12.12)۔ آئیں دیکھیں، کیسے۔

سرخ جائنٹ مرحلہ *(Red Giant Stage)*

ہمارا ستارہ (سورج) پانچ ارب سال سے انرجی خارج کر رہا ہے۔ اگلے پانچ ارب سال بعد، سورج کی کور میں موجود ہائڈروجن استعمال ہو چکی ہوگی۔ سورج سکڑنے لگے گا۔ اس کی کور مزید کثیف اور گرم ہو جائے گی اور پھر سورج سائز میں بہت بڑھ جائے گا۔ یہ ایک **سرخ جائنٹ** (Red Giant) بن جائے گا۔ سورج قریباً صرف 500 ملین سال تک سرخ جائنٹ رہے گا۔

ڈوارف مرحلہ *(Dwarf Stage)*

آہستہ آہستہ سرخ جائنٹ کی شکل میں سورج ٹھنڈا ہوتا جائے گا اور کشش کی قوت کے باعث یہ مزید اندر کی طرف سکڑے گا۔ اس مرحلے پر ہمارا سورج ایک **سفید ڈوارف** (White Dwarf) بن جائے گا۔ آخر کار سورج بہت کثیف مادے کا ایک جلا ہوا ٹکڑا بن جائے گا۔ یہ مزید روشنی خارج نہیں کرے گا۔ ستارے کی زندگی کا یہ آخری مرحلہ **سیاہ ڈوارف** (Black Dwarf) کہلاتا ہے۔



شکل 12.12: ستارے کی زندگی کی تاریخ کا انحصار اس کے ماس (Mass) پر ہوتا ہے۔ سورج ایک اوسط ماس والا ستارہ ہے جو ایک سفید ڈوارف اور پھر سیاہ ڈوارف بن جائے گا۔

زیادہ ماس والے ستارے کے دورِ حیات میں بلیک ہولز کا بننا
(Formation of Black Holes in the Life of a Massive Star)

ہمارے سورج کے ماس سے چھ گنا زیادہ ماس والا ستارہ **زیادہ ماس والا ستارہ** (Massive Star) کہلاتا ہے۔ زیادہ ماس والے ستارے کا عرصۂ حیات سورج یا دوسرے **کم ماس والے ستاروں** (Low-mass Stars) کی نسبت مختصر ہوتا ہے۔ زیادہ ماس والے ستارے کی کور میں موجود ہائڈروجن بہت زیادہ رفتار سے استعمال ہو جاتی ہے۔ صرف 50 سے 100 ملین سال بعد، زیادہ ماس والے ستارے کی کور میں کوئی ہائڈروجن باقی نہیں رہتی۔ اس وقت کور پھٹ جاتی ہے اور ستارہ اپنے اصل سائز سے 1000 گنا بڑا ہو جاتا ہے۔ یہ اب **سپر جائنٹ** (Supergiant) کہلاتا ہے (شکل 12.12)۔

وقت گزرنے کے ساتھ سپر جائنٹ اتنا کثیف (Dense) ہو جاتا ہے کہ یہ بیرونی تہوں کا دباؤ برداشت نہیں کر پاتا۔ بیرونی تہیں ایک انتہائی شدید دھماکے کے ساتھ اندر کی طرف دبتی ہیں۔ اس دھماکے کو **سپر نووا** (Supernova) کہتے ہیں۔ سپر نووا کے وقت ستارے کی روشنی گلیکسی میں موجود دوسرے تمام ستاروں سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ گیسوں کے بہت بڑے بڑے بادل ستارے سے باہر نکلتے ہیں۔ ستارے کی صرف چھوٹی سی کور ہی باقی بچتی ہے۔ یہ کور صرف نیوٹرونز پر ہی مشتمل ہوتی ہے اس لیے یہ **نیوٹرون سٹار** (Neutron Star) کہلاتا ہے۔ یہ انتہائی زیادہ کثیف ہوتا ہے۔ بعض اوقات سپر نووا دھماکے کے بعد زیادہ ماس والا ستارہ ایک بلیک ہول بن جاتا ہے۔

بلیک ہول (Black Hole) بہت زیادہ کشش کی قوت (Strong Gravity) کے باعث اتنا زیادہ کثیف ہوتا ہے کہ کوئی چیز اس سے باہر نہیں نکل سکتی۔ حتیٰ کہ روشنی بھی بلیک ہول سے باہر نہیں نکل سکتی اور یہ مزید چمکدار نہیں رہتا۔ درحقیقت بلیک ہول ایک زیادہ ماس والے ستارے کی زندگی کا آخری مرحلہ ہوتا ہے۔

> **مزید سوچیے!**
>
> کہا جاتا ہے کہ کائنات میں زیادہ ماس والے ستاروں کی نسبت کم ماس والے ستارے زیادہ ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں بلیک ہولز کی نسبت ڈوارف ستارے زیادہ ہیں؟ وضاحت کریں۔

12.4: ستاروں کو دیکھنا *(Looking at Stars)*

ہزاروں سالوں سے لوگ ستاروں کو دیکھتے آ رہے ہیں۔ **ٹیلی سکوپ** (Telescope) ایک ایسا آلہ ہے جو بہت دور کی چیزوں کو بہت قریب کر کے دکھاتا ہے (شکل 12.13)۔ خالی آنکھ کی نسبت ایک ٹیلی سکوپ سے کہیں زیادہ ستارے دیکھے جا سکتے ہیں۔ ایک سادہ ٹیلی سکوپ میں دو لینز (Lenses) ہوتے ہیں۔

آبجیکٹو لینز (Objective Lens) دور کے جسم سے روشنی وصول کرتا ہے اور اس روشنی یا امیج کو ایک نقطہ یا فوکس (Focus) پر لاتا ہے۔

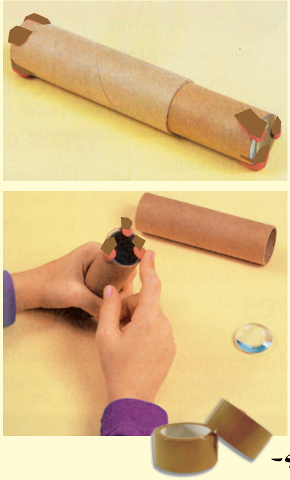
شکل 12.13: ٹیلی سکوپ

آئی پیس لینز (Eyepiece Lens) آبجیکٹو لینز سے روشنی لے کر اسے بہت بڑا کر دیتا ہے۔

سرگرمی 12.5 ٹیلی سکوپ کیسے بنتی ہے؟

آپ کو ضرورت ہوگی

- ٹیپ
- ایک پتلا لینز (آئی پیس)
- ایک موٹا لینز
- چھوٹے قطر کی گتے کی ٹیوب
- بڑے قطر کی گتے کی ٹیوب



طریقہ کار

1- ٹیپ کی مدد سے پتلے لینز کو چھوٹی ٹیوب کے ایک سرے پر جوڑیں۔

2- اب موٹے لینز کو بڑی ٹیوب کے ایک سرے پر ٹیپ کی مدد سے جوڑیں۔

3- چھوٹی ٹیوب کے کھلے سرے کو بڑی ٹیوب کے اندر داخل کر کے ٹیلی سکوپ بنائیں (تصویر دیکھیں)۔

4- اپنی ٹیلی سکوپ ہاتھ میں پکڑ کر ایک لینز میں سے کسی چیز کو دیکھیں۔ پھر ٹیلی سکوپ کو اُلٹا کر کے دوسرے لینز میں سے دیکھیں۔ چھوٹی ٹیوب کو بڑی ٹیوب کے اندر آگے پیچھے حرکت دے کر چیز کو فوکس کریں۔

سوچنے کی باتیں

i- پتلے لینز اور موٹے لینز میں سے دیکھتے ہوئے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

ii- اپنے مشاہدات کی روشنی میں بتائیں کہ ستاروں کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ کو کس لینز میں سے دیکھنا چاہیے۔

12.4.1: سورج کا مشاہدہ کرنے کے لیے احتیاطی تدابیر

سورج خطرناک شعاعیں خارج کرتا ہے۔ سورج کو براہِ راست دیکھنے سے ہماری بصارت کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ سورج کو دیکھنے سے پہلے اپنی آنکھوں کی حفاظت کو یقینی بنائیں۔

1- سورج کے امیج کو سکرین پر دیکھنے کے لیے ایک پن ہول یا چھوٹا سوراخ استعمال کیا جائے۔ سکرین کو سوراخ سے آدھا میٹر دوری پر رکھا جانا چاہیے۔

2- سورج کو دیکھنے کے لیے ایکس ریز فلم (X-Rays Film) کی دو یا تین شیٹیں استعمال کریں۔ **یاد رکھیں!** کسی بصری آلے جیسا کہ ٹیلی سکوپ، دوربین وغیرہ کے ساتھ کسی بھی فلٹر کا استعمال محفوظ طریقہ نہیں ہے۔

دلچسپ معلومات

کچھ لوگ محفوظ طریقے سے سورج گرہن کا مشاہدہ کرنے کے لیے خاص مائیلر شیشہ (Mylar Glass) استعمال کرتے ہیں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرہ

شہروں میں عمارتوں، گھروں اور گلیوں میں بہت سی روشنیاں ہوتی ہیں۔ ان کی وجہ سے ہم بہت زیادہ ستارے نہیں دیکھ پاتے۔ سٹریٹ لائٹوں اور اشتہاری بورڈوں سے نکلنے والی روشنی بھی اجرامِ فلکی کو دیکھنا مشکل بناتی ہے۔ وہ مصنوعی روشنی جو رات کو آسمان کو صاف طور پر دیکھنے میں رکاوٹ ہو، روشنی کی آلودگی (Light Pollution) کہلاتی ہے۔ اگر روشنی کی آلودگی بڑھتی جائے تو ہم چمکتے ستاروں اور دوسرے اجرامِ فلکی کو کیسے دیکھیں گے؟

اہم نکات

- سائنسدانوں کے مطابق، کائنات کا نقطہ آغاز بگ بینگ تھا۔
- بگ بینگ تھیوری کے مطابق، کائنات کبھی آگ کے ایک دیو قامت گولے کی مانند تھی۔ پھر ایک شدید ترین دھماکے (بگ بینگ) نے مادہ کو کائنات میں ہر طرف بکھیر دیا۔
- ستارے جلتی ہوئی گیسوں کے بہت بڑے گولے ہیں۔ ستارے ہم سے بہت دور ہیں۔
- ستارے کے رنگ کا تعلق اس کے ٹمپریچر سے ہے۔ نیلے ستاروں کے ٹمپریچرز پیلے اور سرخ ستاروں سے زیادہ ہیں۔
- ستارے روشنی اور حرارت کی شکل میں انرجی خارج کرتے ہیں۔ وہ ستارے جو زیادہ مقدار میں انرجی خارج کرتے ہیں، زیادہ چمکدار دکھائی دیتے ہیں۔
- ایک گلیکسی ستاروں، نیبولا، گیسوں، گردوغبار اور سیاروں کا ایک بڑا گروپ ہوتا ہے۔
- بلیک ہول ایک زیادہ ماس والے ستارے کی زندگی کا آخری مرحلہ ہے۔ بلیک ہول اتنا زیادہ کثیف ہوتا ہے کہ کوئی چیز اس میں سے باہر نہیں نکل سکتی۔
- سائنسدان شکل کی بنیاد پر گلیکسیز کی تین بڑی اقسام میں گروہ بندی کرتے ہیں۔ یہ سپائرل گلیکسیز، بیضوی گلیکسیز اور بے قاعدہ شکل کی گلیکسیز ہیں۔
- سورج جیسا ایک ستارہ اپنی زندگی نیبولا میں پروٹو سٹار سے شروع کرتا ہے۔ پھر یہ ایک ستارے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اپنی انرجی خارج کر کے ستارہ، سرخ جائنٹ اور آخر پر ڈوارف بن جاتا ہے۔
- ٹیلی سکوپ ایسا آلہ ہے جو بہت دور کے اجسام کو بہت قریب کر کے دکھا سکتا ہے۔ ہم رات کو ٹیلی سکوپ کی مدد سے بہت بڑی تعداد میں ستارے دیکھ سکتے ہیں۔
- سورج خطرناک شعاعیں خارج کرتا ہے۔ ہمیں سورج کو دیکھنے سے پہلے حفاظتی اقدامات اٹھانے چاہییں۔

سوالات

1- مناسب اصطلاح لکھ کر درج ذیل فقرات میں سے ہر ایک کو مکمل کریں۔

(i) بیضوی شکل کی گلیکسی کہلاتی ہے ________

(ii) مخصوص پیٹرن والا ستاروں کا گروپ ________

(iii) ستاروں، گیس اور گردوغبار کا ایک بہت بڑا گروپ ________

(iv) ایک زیادہ ماس والے ستارے کی زندگی کا آخری مرحلہ ________

(v) وہ آلہ جو بہت دور کی چیزوں کو قریب کر کے دکھا سکتا ہے ________

2- درج ذیل میں سے درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

(i) ستاروں کا فاصلہ عام طور پر ماپا جاتا ہے:

(الف) میٹروں میں (ب) کلومیٹروں میں

(ج) نوری سالوں میں (د) گزوں میں

(ii) روشن ستارے دوسرے ستاروں کی نسبت مدھم دکھائی دے سکتے ہیں کیونکہ:

(الف) پرانے ہوتے ہیں (ب) بہت دور ہیں

(ج) چھوٹی عمر کے ہیں (د) زمین کے قریب ہیں

(iii) کم ماس والے ستارے کی زندگی کا آخری مرحلہ ہے:

(الف) بلیک ہول (ب) سیاہ ڈوارف

(ج) سفید ڈوارف (د) سرخ جائنٹ

(iv) جب پروٹو سٹار میں انرجی کی بہت بڑی مقدار پیدا ہوتی ہے تو یہ کہلاتا ہے:

(الف) سپر جائنٹ (ب) ستارہ

(ج) نیوٹرون سٹار (د) بلیک ہول

(v) ایک نیبولا میں موجود ستاروں کے جھرمٹ میں سرخ ستارے، نیلے ستارے، پیلے ستارے اور سفید ستارے شامل ہوتے ہیں۔کون سے ستارے سورج جیسے ہیں؟

(الف) سرخ (ب) پیلے

(ج) نیلے (د) سفید

(vi) ہماری قریب ترین ہمسایہ گلیکسی کا نام ہے:

(الف) سےفیئس (Cepheus) (ب) اینڈرومیڈا (Andromeda)

(ج) کینس میجر (Canis Major) (د) ٹارس (Taurus)

3- مختصر جوابات دیں۔

(i) نیلے ستارے کم عمر کے ہیں یا زیادہ عمر کے؟ آپ کیسے بتا سکتے ہیں؟

(ii) ایک مشاہدہ بیان کریں جو بگ بینگ تھیوری کو سپورٹ کرتا ہو۔

(iii) ایک کم ماس والے ستارے کی زندگی کے چار مراحل کے نام ترتیب سے لکھیں۔

(iv) کانسٹیلیشنز کس طرح گلیکسیز سے مختلف ہیں؟

(v) سائنسدانوں کے خیال میں کائنات کا آغاز کیسے ہوا؟

(vi) کس قسم کے ستارے کی زندگی کا خاتمہ بلیک ہول کے طور پر ہوتا ہے؟

(vii) سورج کتنے سالوں تک ایک سرخ جائنٹ کے طور پر زندہ رہے گا؟

(viii) ستارے کی چمک کا انحصار کن عوامل پر ہے؟

(ix) نوری سال (Light Yeart) کیا ہے؟

(x) ہمارے سورج کا تعلق کس گلیکسی سے ہے؟

4- کائنات کے آغاز کی بگ بینگ تھیوری کی وضاحت کریں۔

5- ایک کم ماس والے ستارے کا دورِ حیات بیان کریں۔

6- گلیکسیز کی تین بڑی اقسام بیان کریں۔

7- درج ذیل پر نوٹ لکھیں۔

(i) ستاروں کے فاصلے (ii) سورج کا مشاہدہ کرنے کی احتیاطی تدابیر

زندگی کا خاتمہ

جب ہمارا سورج ایک سرخ جائنٹ بنے گا تو یہ اتنا بڑا ہو سکتا ہے کہ مرکری اور وینس سیارے اس میں جذب ہو جائیں۔ زمین انتہائی زیادہ گرم ہو جائے گی اور زمین پر ہر قسم کی زندگی کا صفایا ہو جائے گا۔

کمپیوٹر لنکس

مزید معلومات کے لیے وزٹ (Visit) کریں۔

- http://www.ugcs.caltech.edu/~yukimoon/BigBang/BigBang.htm
- http://www.telescope.org/pparc/res8.html