باب

12

خلائی تحقیق

(Exploring Space)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم (Students' Learning Outcomes)

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

- ☑ خلائی تحقیق میں استعمال ہونے والے آلات اور ٹیکنالوجیز (Technologies) میں ترقی کو بیان کر سکیں۔
- ☑ خلائی تحقیق کی ٹیکنالوجی سے حاصل ہونے والے فوائد کا تجزیہ کر سکیں۔
- ☑ وضاحت کر سکیں کہ خلانورد خلا میں کیسے زندہ رہتے ہیں اور تحقیق کرتے ہیں؟
- ☑ خلائی تحقیق کے نتیجے میں پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کے طریقے تجویز کر سکیں۔
- ☑ خلائی تحقیق میں استعمال ہونے والے تکنیکی آلات کی پہچان کر سکیں۔
- ☑ خلائی ٹیکنالوجی کی ترقی کے نتیجے میں کرّہ ارض پر اُبھرنے والی نئی ٹیکنالوجیز کے استعمال کی پہچان کر سکیں۔
- ☑ ایک خلائی جہاز ڈیزائن کر سکیں اور اس ڈیزائن کے کلیدی خدّوخال واضح کر سکیں جس سے اس کی بطور خلائی جہاز موزونیّت ظاہر ہو سکے۔

خلا سے متعلق آگاہی سائنسی ترقی کی اعلیٰ ترجیحات میں سے ایک ہے۔ سائنسدان عرصہ دراز سے فلکی اجسام کے مطالعہ کے لیے دوربینوں سے خلا میں دیکھتے چلے آ رہے ہیں۔ آج کل خلا سے متعلق مزید تحقیقات کے لیے بہت سے دوسرے طریقہ کار اور سہولیات میسر آ گئی ہیں۔ اس ضمن میں جدید ترین تکنیکی آلات میں سے چند ایک ٹیلی سکوپ، سپیکٹروسکوپ، خلائی جہاز (Spacecraft) وغیرہ ہیں۔ اس باب میں ہم خلائی تحقیق میں استعمال ہونے والے تکنیکی آلات اور روزمرہ زندگی میں ان سے حاصل ہونے والے فوائد کا مطالعہ کریں گے۔

12.1 ٹیلی سکوپ، سپیکٹروسکوپ اور خلائی جہاز
(Telescope, Spectroscope and Spacecraft)

ٹیلی سکوپ (Telescope)

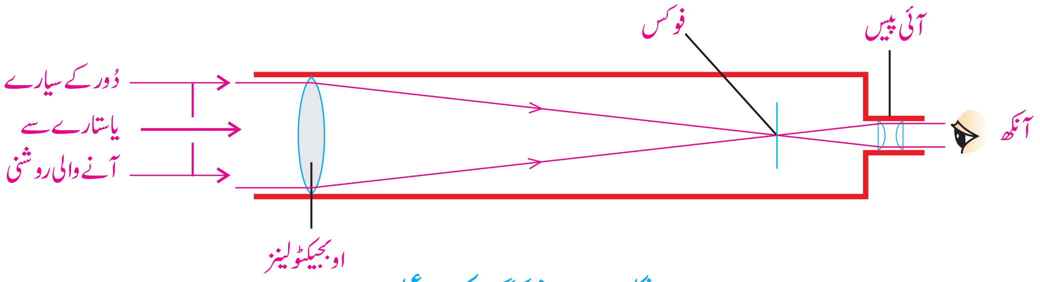
دُور کی اشیا دیکھنے کے لیے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اسے ٹیلی سکوپ یا دور بین کہتے ہیں۔ گلیلیو پہلا شخص تھا جس نے 1610ء میں ٹیلی سکوپ ایجاد اور استعمال کی۔ ٹیلی سکوپ کی ایجاد نے مختلف طریقوں سے خلا اور فلکی اجسام کا سائنسی مطالعہ کرنے کے لیے دروازہ کھول دیا۔ جدید ٹیلی سکوپس نسبتاً بہت بڑی اور جدید ترین لوازمات سے لیس ہیں۔

ٹیلی سکوپ کی اقسام (Types of Telescope)

آپٹیکل ٹیلی سکوپ کی دو بنیادی اقسام ہیں یعنی رفریکٹنگ (Refracting) ٹیلی سکوپ اور رفلیکٹنگ (Reflecting) ٹیلی سکوپ۔

رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ (Refracting Telescope)

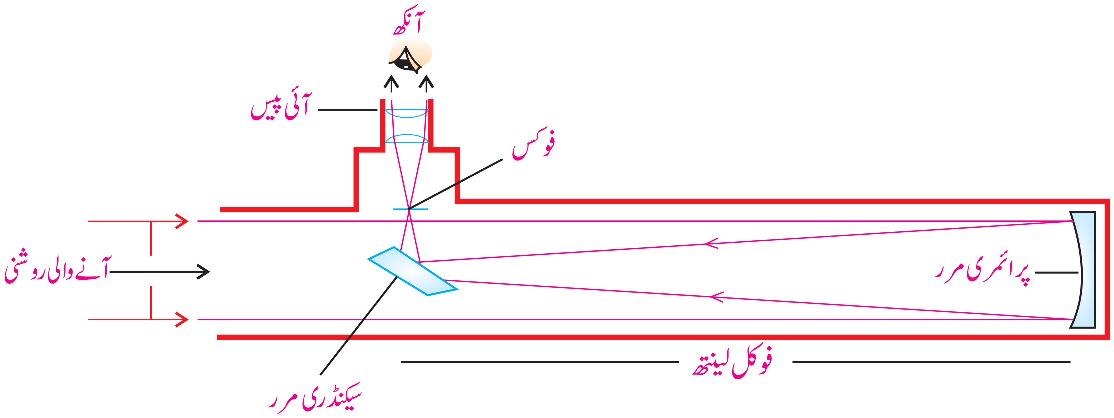
سادہ رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ ایک لمبی ٹیوب پر مشتمل ہوتی ہے جس کے دونوں سروں پر ایک لینز لگا ہوتا ہے۔ وہ لینز جو دُور کی اشیا سے آنے والی روشنی کو ایک نقطہ (فوکس) پر رفریکٹ کرتا ہے، اوبجیکٹو لینز (Objective lens) کہلاتا ہے۔ اوبجیکٹو لینز سے بننے والی امیج کو جس لینز کے ذریعے دیکھا جاتا ہے، آئی پیس (Eyepiece) کہلاتا ہے (شکل 12.1)۔



شکل 12.1 رفریکٹنگ سکوپ کا عمل

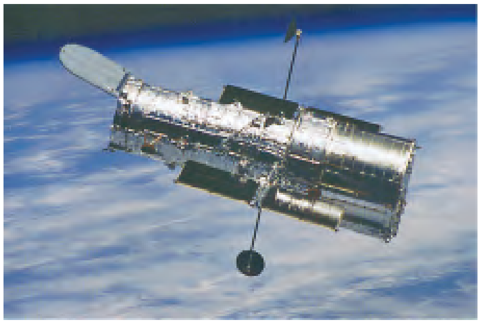
رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ (Reflecting Telescope)

ایک بڑا کنکیو مرر، ایک آئی پیس اور ایک ٹیوب رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ کے بڑے حصے ہوتے ہیں۔ اوبجیکٹو مرر ایک کنکیو مرر ہے جو روشنی کی شعاعوں کو رفلیکٹ کر کے براہ راست یا ایک اور رفلیکٹنگ مرر کے ذریعے مرکوز کر کے آئی پیس پر لاتا ہے۔ آئی پیس، اوبجیکٹو مرر کے بنائے امیج کو بڑا کر دیتا ہے۔ رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کی نسبت، رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ بہت بڑی بنائی جاسکتی ہے تاکہ ایک بہتر اور روشن امیج دیکھا جاسکے (شکل 12.1)۔



شکل 12.2 رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ کا عمل

زمین پر استعمال کی جانے والی ٹیلی سکوپ کا یہ نقصان ہے کہ ستاروں سے آنے والی مدھم روشنی سے امیجز زیادہ واضح نہیں بنتے کیونکہ روشنی کی شعاعوں کو فضا میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس مسئلہ کو حل کرنے کے لیے ٹیلی سکوپس خلا میں بھیجی گئی ہیں۔



شکل 12.3 ہبل ٹیلی سکوپ

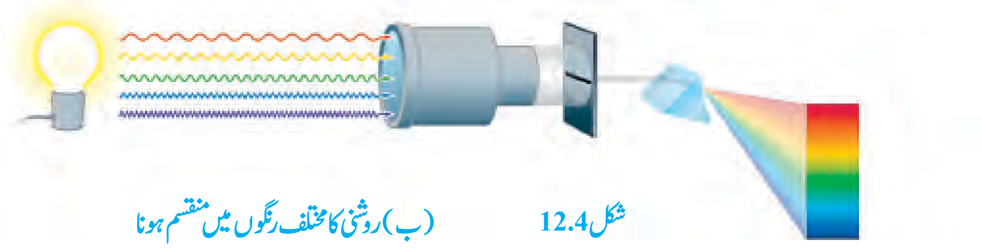
ہبل سپیس ٹیلی سکوپ (Hubble space telescope)

خلا میں کام کرنے والی پہلی رفلیکٹنگ ٹیلی سکوپ ہے جسے خلا میں 1990ء میں بھیجا گیا تھا (شکل 12.3)۔ یہ 600 کلومیٹر کی بلندی پر زمین کے گرد چکر لگاتی ہے اور ہمہ وقت کام کرتی رہتی ہے۔ اس ٹیلی سکوپ نے اربوں کلومیٹر دور گلیکسیز کی واضح تصاویر لے کر زمین پر بھیجی ہیں۔

سپیکٹروسکوپ (Spectroscope)

سپیکٹروسکوپ ایک آلہ ہے جس سے روشنی کی مختلف ویولینتھس یعنی رنگوں کا معائنہ کیا جاتا ہے۔ یہ سفید روشنی کو اس کے مختلف رنگوں میں منقسم کر دیتا ہے۔ اس طریقے سے حاصل ہونے والا مختلف رنگوں کا مجموعہ سپیکٹرم (Spectrum) کہلاتا ہے۔ سپیکٹروسکوپ سپیکٹرم کے مختلف رنگوں کی ویولینتھ بھی ماپتا ہے (شکل 12.4)۔ ستاروں سے آنے والی روشنی کی مختلف ویولینتھس ان پر مختلف عناصر اور کمپاؤنڈز کی موجودگی کے بارے جاننے میں سائنسدانوں کی مدد کرتی ہیں۔

شکل 12.4 (الف) سپیکٹروسکوپ



شکل 12.4 (ب) روشنی کا مختلف رنگوں میں منقسم ہونا

سپیس کرافٹ (Spacecraft)

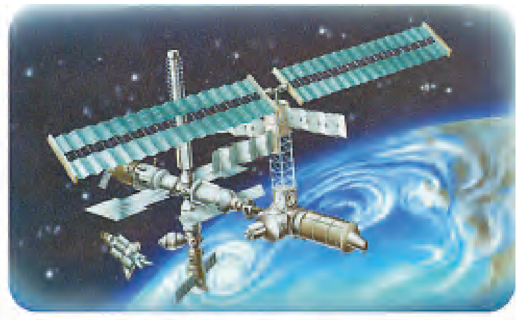
سپیس کرافٹ ایک ایسی سواری ہے جسے خلا میں سفر کرنے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے (شکل 12.5)۔ اسے مختلف مقاصد مثلاً مواصلات، زمینی مشاہدات، سماوی علوم، راستہ شناسی، سیارتی تحقیق، انسانوں اور سامان کی خلا میں نقل و حمل کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سپیس کرافٹ کی دو بڑی اقسام ہیں۔ روبوٹ والی سپیس کرافٹ (Robotic spacecraft) اور انسانوں والی سپیس کرافٹ (Manned spacecraft)۔ روبوٹ والی سپیس کرافٹ خلا، سیارے اور دوسرے فلکی اجسام جیسا کہ ایسٹی رائڈز (Asteroids) سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کرنے کے لیے خلا میں بھیجے جاتے ہیں۔ روبوٹ والی سپیس کرافٹ کو زمینی مرکز سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ وائجز I اور وائجز II دو روبوٹ والی سپیس کرافٹ تھیں جنھیں سیارے مریخ اور مشتری سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کرنے کے لیے استعمال کیا گیا۔ انسانوں والی سپیس کرافٹ انسانوں اور سازوسامان کو خلا میں لے جاتی ہیں۔ یہ سپیس کرافٹ بڑی ہوتی ہیں اور ان میں خاص قسم کے کمپارٹمنٹس بنے ہوتے ہیں جن میں انسانوں کے زندہ رہنے کے لیے ضروری سہولیات مثلاً آکسیجن، دباؤ والے کمرے، خوراک، پانی اور خصوصی طرز کے بنائے گئے باتھ رومز ہوتے ہیں۔ ان کی ساخت ایک خاص قسم کی ہوتی ہے جو خطرناک تابکاری سے بچاتی ہے جس کی خلا میں بہت شدت ہوتی ہے۔

شکل 12.5 سپیس کرافٹ

خلائی سٹیشنز (Space Stations)

خلا میں زیادہ عرصہ رہنے یا تجربات کرنے کے لیے بڑے سپیس کرافٹ استعمال کیے جاتے ہیں جنھیں خلائی سٹیشنز کہا جاتا ہے (شکل 12.6)۔ خلائی سٹیشن بنانے کے لیے اس کے بہت سے چھوٹے چھوٹے حصوں کو خلا میں لے جایا جاتا ہے اور پھر انھیں وہاں جوڑا جاتا ہے۔ اس کے اندر خلا میں لمبا عرصہ



شکل 12.6 خلائی سٹیشن

گزارنے کے لیے زیادہ سہولیات ہوتی ہیں۔ اس میں تفریح کے لیے ٹیلی وژن، سونے کے لیے بیگز، ورزش کی مشینیں اور تازہ خوراک کے لیے کچن ہوسکتے ہیں۔ خلائی سٹیشن کا ایک اہم حصہ سائنس لیبارٹری ہے جہاں خلانورد ایسے تجربات کرتے ہیں جو زمین پر اس کی گریویٹی کی وجہ سے نہیں کیے جاسکتے۔ آج کل ایک بڑا خلائی سٹیشن زمین کے گرد چکر لگا رہا ہے۔ روسی، امریکن اور دیگر سائنسدان اس خلائی اسٹیشن میں مشترکہ طور پر کام کرتے ہیں۔ اسے انٹرنیشنل خلائی اسٹیشن کہا جاتا ہے۔

خلائی شٹل (Space Shuttle)

یہ ایک خاص طور پر بنائی گئی انسانوں والی سپیس کرافٹ ہے جسے کئی مرتبہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اسے راکٹ کے ذریعے خلا میں بھیجا جاتا ہے (شکل 12.7)۔ یہ سائنسدانوں اور ان کے سازوسامان کو خلا میں لے جاتی ہے۔ اپنا بوجھ منتقل کرنے کے لیے یہ سپیس کرافٹ کے ساتھ جُڑ جاتی ہے۔ اپنا کام سرانجام دینے کے بعد یہ واپس آجاتی ہے اور زمین پر ہوائی جہاز کی طرح اتر جاتی ہے۔

شکل 12.7 خلائی شٹل

12.2 خلائی تحقیق (Space Exploration)

خصوصی طور پر ایجاد کی گئی ٹیکنالوجی کے استعمال سے خلا کا سائنسی مطالعہ خلائی تحقیق کہلاتا ہے۔ خلائی تحقیق کے عمومی مقاصد میں سائنسی علوم میں مزید پیش رفت، مستقبل میں انسانی بقا کا تعین اور دفاعی صلاحیتوں میں اضافہ شامل ہے۔

12.2.1 خلائی تحقیقات کے ثمرات (Benefits of Space Exploration)

خلا کے لیے ایجاد کی گئی خصوصی ٹیکنالوجیز کو اب زمین پر معیارِ زندگی بلند کرنے کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔ اس کی چند ایک مثالیں درج ذیل ہے:

صحت اور میڈیسن (Health and Medicine)

شکل 12.8 بلند شدت کے ایل ای ڈی یونٹ

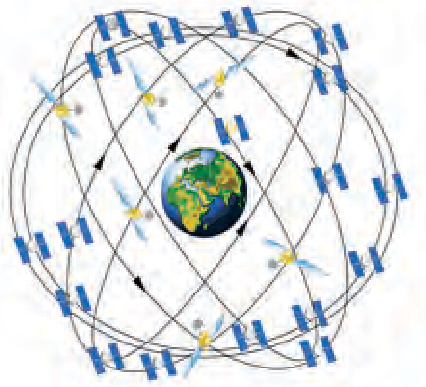
- ☆ خلائی تحقیقات نے صحت اور میڈیسنز کے میدان میں انسان کو وارپ-10 (Warp-10) اور ہاتھ میں پکڑنے والے بلند شدت کے ایل ای ڈی (LED) یونٹ وغیرہ ایجاد کرنے کے قابل بنادیا۔ یہ مشینیں پٹھوں اور جوڑوں کے درد اور آرتھرائٹس (Arthrites) کی تکالیف سے آرام کے لیے استعمال کی جاتی ہیں (شکل 12.8)۔
- ☆ ایک ایسا انفرا ریڈ تھرمومیٹر ایجاد کیا گیا ہے جو جسم کو مَس کیے بغیر ٹمپریچر ماپ سکتا ہے۔ گردوں کی ڈائیلاسز کی مشینیں اور

شکل 12.9 انفراریڈ ایئر تھومومیٹر

انسانی جسم کے اندرونی اعضا کی تصاویر لینے والے چھوٹے کیمرے، خلائی تحقیقات کے نتیجے کے طور پر ایجاد کیے گئے ہیں (شکل 12.9)۔

☆ ہمارے گھروں کو گرم رکھنے کے لیے استعمال کیے جانے والے میٹریلز کی بنیاد وہ ٹیکنالوجی ہے جو خلائی سٹیشنز میں انسولیشن (Insolation) کے لیے اختیار کی گئی ہے۔

کُرّہ زمین پر راستہ شناسی (Global Navigation)



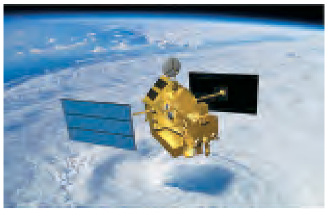
شکل 12.10 زمین کے گرد GPS سیٹلائٹس

☆ جیوسٹیشنری آربٹس اور گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) زمین کے گرد چکر لگانے والے سیٹلائٹس کے نیٹ ورک کو مواصلات اور ضروری راستہ شناسی میں سہولت مہیا کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں (شکل 12.10)۔ اس سسٹم کی مدد سے ہمارے ٹیلی وژن اور موبائل فون زمینی کرہ کے گرد چکر لگانے والے سیٹلائٹس سے آنے والے سگنلز وصول کرتے ہیں۔

☆ مسافر اس سسٹم کو نہ صرف اس مقام سے آگاہی کے لیے استعمال کر سکتے ہیں جہاں وہ سفر کر رہے ہوں بلکہ اپنی منزل کے لیے بہترین راستے کا انتخاب بھی کر سکتے ہیں۔ ہوائی جہازوں کے پائلٹ، کشتی ران اور صحرا میں سفر کرنے والے لوگ بھی اپنی پوزیشن اور ارد گرد کی معلومات حاصل کرنے کے لیے موبائل فونز میں GPS کا استعمال کرتے ہیں۔

موسمی حالات اور قدرتی آفات کی پیش گوئی

(Weather Forecast and Prediction of Natural Calamities)



شکل 12.11 موسمیاتی سیٹلائٹس

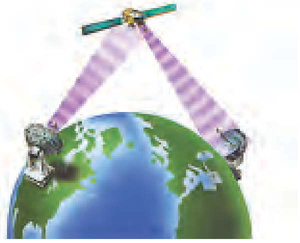
☆ خلا میں موسمیاتی سیٹلائٹس کی بدولت گھنٹوں کی بنیاد پر درست اور قابل اعتماد موسمی رپورٹیں تیار کرنا ممکن ہے (شکل 12.11)۔ ان سیٹلائٹس کی مدد سے قدرتی آفات مثلاً سیلاب، تیز آندھی، بگولے اور طوفان بادوباراں کے متعلق پیش گوئی کرنا بھی آسان ہو گیا ہے۔

جدید الیکٹرونکس اور کمپیوٹرز (Advanced Electronics and Computers)

☆ الیکٹرونکس اور کمپیوٹر سسٹمز بنیادی طور پر خلائی تحقیقات کی سہولت کے لیے ایجاد کیے گئے تھے۔ سیٹلائٹس میں الیکٹرونک اور کمپیوٹر سسٹمز نصب کیے جاتے ہیں جو بہت سے کام خود بخود ہی کر سکتے ہیں۔ آج کل فیکٹریوں میں بہت سی اشیا آٹومیٹک طریقے سے یا روبوٹس کے ذریعے تیار کی جاتی ہیں جنھیں کمپیوٹر کنٹرول کرتا ہے۔

معدنیات،فوسل فیولز اور پانی کے ذخائر کی نشان دہی
(Locating Minerals, Fossil Fuels and Water Reserves)

☆ زمین پر گہرائی میں مدفن قیمتی معدنیات کی کچ دھاتیں (Ores) فوسل فیولز (کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس) اور زیر زمین پانی کے ذخائر کی سیٹلائٹس کی مدد سے نشان دہی کی جاسکتی ہے(شکل 12.12)۔ اس علم کو ریموٹ سینسنگ (Remote sensing) کہا جاتا ہے۔


شکل 12.12 کچ دھاتوں اور ذرائع کی تلاش

12.2.2 خلانورد خلا میں کیسے زندہ رہتے اور تحقیق کرتے ہیں؟

خلا میں خلانوردوں کے ٹھہرنے اور ان کی بقا کے لیے بنیادی ضروریات (ہوا،خوراک، پانی، پناہ گاہ اور گرمائش) اور ان کے آرام کے لیے سپیس کرافٹ میں موزوں کمرے کی ضرورت ہوتی ہے۔اس مقصد کے لیے خلا میں بڑے بڑے خلائی سٹیشنز بنائے جاتے ہیں۔ ہر خلائی سٹیشن دو بڑے حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔(i) دباؤ والا حصہ، جہاں سائنسدان خلائی لباس کے بغیر کام کرتے ہیں۔(ii) خلا میں کُھلا حصہ جس میں زمین اور آسمان کا مشاہدہ کرنے کے لیے آلات نصب کیے ہوتے ہیں۔بغیر حفاظتی نظام کے انسانی جسم خلا میں چند منٹ سے زیادہ زندہ نہیں رہ سکتا۔جیسا کہ مائع کم پریشر پر نسبتاً کم ٹمپریچر پر اُبلنا شروع ہوجاتا ہے اسی طرح انسانی جسم کے اندر پانی بھی کم پریشر پر اُبلنا شروع ہوسکتا ہے۔جس کے نتیجہ میں فوراً موت واقع ہوسکتی ہے۔خلانورد خلا میں باہر نکلتے ہوئے ایسے خطرات سے نمٹنے کے لیے خاص قسم کا ڈیزائن کیا گیا لباس پہنتے ہیں جسے خلائی لباس کہا جاتا ہے(شکل 12.13)۔خلا میں سانس لینے کے لیے وہ ہوا کی ٹینکیاں ساتھ رکھتے ہیں جن میں دباؤ کے تحت آکسیجن اور نائٹروجن بھری ہوتی ہے۔ ان کے لباس ہوا کو ان کے ہیلمٹس اور تمام لباس کے اندر پھیلا دیتے ہیں تاکہ وہ سانس لے سکیں۔

شکل 12.13 خلانورد خلائی لباس میں

خلانوردوں کے لیے خاص قسم کے کھانے تیار کیے جاتے اور پیک کیے جاتے ہیں جنھیں خلا میں لے جانا آسان ہو اور وہ خلانوردوں کو مختلف قسم کے ذائقے بھی مہیا کریں۔

12.2.3 خلائی تحقیقات سے پیدا ہونے والے مسائل اور ان کے حل
(How do Astronauts Survive and Reseach in Space?)

خلا میں تابکار شعاعوں کے سامنا سے پیدا ہونے والے خلائی بخار، بے وزنی کے اثرات اور بہت سے دیگر سائیڈ ایفیکٹس وہ مسائل ہیں جو خلا میں قیام کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔راکٹ کا ایندھن جلنے کی وجہ سے پیدا شدہ آلودگی اور راکٹ کے فالتو حصوں کا اخراج وغیرہ بھی خلائی تحقیق میں پیدا ہونے والے بڑے مسائل میں سے ایک ہے۔

-1 خلائی مشن پر جانے والے خلائی عملے کو درپیش خطرات بنیادی مسائل ہیں۔خلائی سفر کے دوران میں بہت سی اموات واقع ہوئی

ہیں۔خلائی مشن میں حفاظتی نظام کی بہتری کے لیے خلائی سائنسدانوں اور انجینئرز کو مسلسل کام کرنے کی ضرورت ہے۔

-2 1979 میں سکائی لیب اپنے مدار سے نکل کر زمین پر گر گیا تھا۔اس قسم کے حادثات آبادی کے لیے خطرناک ہو سکتے ہیں۔ایسے حادثات کو کم سے کم کرنے کے لیے انجینئرز سپیس کرافٹس کو محفوظ تر کرنے میں مسلسل کوشاں ہیں۔

-3 خلائی پروگراموں پر بہت خرچ آتا ہے۔ان کی وجہ سے عام انسانوں پر معاشی بوجھ پڑتا ہے۔ان مشنز میں پرائیویٹ سیکٹر کی شمولیت اس معاشی بوجھ کو کم کرنے کا ایک ممکنہ حل ہو سکتا ہے۔

12.2.4 خلائی تحقیق میں استعمال ہونے والے تکنیکی آلات
(Technological Tools Used in Space Exploration)

خلائی تحقیق کے پروگراموں میں استعمال ہونے والے چند ایک تکنیکی آلات درج ذیل ہیں:

شکل 12.14 سپیس راکٹ

-1 سپیس راکٹ (Space Rocket)

سپیس کرافٹس، سپیس شٹلز اور سپیس سٹیشنز کو خلا میں لے جانے والے ذرائع سپیس راکٹس ہیں (شکل 12.14)۔

شکل 12.15 راکٹ لانچنگ پیڈ

-2 راکٹ لانچنگ پیڈز (Rocket Launching Pads)

وہ جگہیں جہاں سے راکٹ خلا میں بھیجے جاتے ہیں، لانچنگ پیڈز کہلاتی ہیں (شکل 12.15)۔یہ ایک خاص قسم کے تعمیر کیے گئے پلیٹ فارم ہوتے ہیں جہاں سے راکٹ خلا میں فائر کیے جاتے ہیں۔یہ انتہائی بلند ٹمپریچر اور راکٹ سے خارج ہونے والی گیسوں سے پیدا شدہ بڑی فورسز کو برداشت کر سکتے ہیں۔

-3 مواصلاتی نظام (Telecommunication System)

راکٹس اور سپیس کرافٹس کو مواصلاتی نظام مہیا کیا جاتا ہے۔تاکہ راکٹ کیپسول کے اندر خلائی عملہ ایک دوسرے کے ساتھ اور زمینی سٹیشن کے ساتھ بات چیت کر سکے۔

-4 زمینی مشن کنٹرول سٹیشنز (Ground Mission Control Stations)

زمینی سٹیشنز، سیٹلائٹس سے آنے والی معلومات کو وصول کر کے ان کو پراسیس کرتے ہیں اور پھر ان سیٹلائٹس کی خلا میں حرکت کی نگرانی اور رہنمائی کرتے ہیں۔زمینی مشن کنٹرول کے بنیادی کام درج ذیل ہیں:

(i) **ٹریکنگ (Tracking):** سیٹلائٹ یا خلائی تحقیقی آلہ (Probe) کی پوزیشن کی مسلسل رپورٹنگ

(ii) **مانیٹرنگ (Monitoring):** خلائی جہاز سے سگنلز وصول کرنا اور ان کو سائنسدانوں کے لیے مفید معلومات میں تبدیل کرنا مانیٹرنگ کہلاتا ہے۔خلائی مشن کی کارکردگی کا باریک بینی سے مشاہدہ کیا جاتا ہے اور وقتاً فوقتاً ضروری ہدایات جاری کی جاتی ہیں۔

12.2.5 خلائی تحقیقات کے نتیجے میں زمین پر نئی ٹیکنالوجیز کی ترویج
(New Technologies Developed on the Earth as a Result of Space Exploration)

ہم نے سیکشن 12.2.1 میں خلائی تحقیقات کی ٹیکنالوجیز اور ان کے ثمرات کے بارے پڑھا ہے۔ اسی ضمن میں خلائی تحقیقات کے نتیجے میں زمین پر ترویج پانے والی چند نئی ٹیکنالوجیز ذیل میں دی گئی ہیں:

1- راکٹ انجنوں اور خلائی شٹلز کے لیے خاص قسم کے دھاتی بھرت اور سرامک میٹیریلز بنائے گئے ہیں جو بہت زیادہ ٹمپریچر اور پریشر برداشت کر سکتے ہیں۔ یہ اب جیٹ انجنوں میں استعمال کیے جارہے ہیں۔ اسی طرح خلائی جہازوں کے لیے تیار کی گئی خاص فوم کی سیٹیں اب ہوائی جہازوں اور کاروں کی سیٹوں کے لیے استعمال کی جارہی ہیں۔

2- سولر سیلز ابتدائی طور پر خلائی جہازوں میں بجلی مہیا کرنے کے لیے بنائے گئے تھے۔ آج کل یہ کروڑوں کی تعداد میں زمین پر نصب کیے جارہے ہیں جو سورج کی روشنی سے قریباً مفت بجلی مہیا کرتے ہیں۔

3- بیماری کی صورت میں خلانوردوں کو خلا میں دوائی کی گولیاں نگلنے میں دقت پیش آتی ہے۔ خلا میں استعمال کے لیے خاص قسم کی میڈیسنز بنائی گئی ہیں۔ یہ میڈیسنز براہِ راست جلد میں سے گزر جاتی ہیں اور مریض کے جسم میں داخل ہو جاتی ہیں۔ اب یہی میڈیسنز زمین پر رہنے والے ان لوگوں کے لیے تیار کی جارہی ہیں جو گولیاں نگلنے میں دقت محسوس کرتے ہیں۔

4- خلانوردوں کی جسمانی حالت مثلاً نبض کی رفتار، بلڈ پریشر، بلڈ شوگر وغیرہ معلوم کرنے کے لیے خاص قسم کے سینسرز اور کمپیوٹرز بنائے گئے تھے۔ آج کل یہی ٹیکنالوجی سیٹلائٹ کے رابطوں کی مدد سے ایسے مریضوں کی تشخیص کے لیے استعمال کی جارہی ہے جن کے علاقوں تک رسائی ممکن نہیں۔ ایک ترقی یافتہ شہر کے ہسپتال کا ڈاکٹر ایسے مریض کو چیک کر سکتا ہے جو دُور دراز کے گاؤں میں رہتا ہو اور وہ اس کے لیے ادویات بھی تجویز کر سکتا ہے۔ اس طریقہ کار کے ذریعے ایک ڈاکٹر دور دراز کے مریضوں کے سرجیکل آپریشنز تک کر سکتا ہے۔

اہم نکات

☆ ٹیلی سکوپ ایک ایسا آلہ ہے جس کی مدد سے فلکی اجسام کو واضح طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔

☆ ہبل ٹیلی سکوپ ان اجرامِ فلکی کے واضح امیجز بنا سکتی ہے جو زمین سے بہت دُور ہیں۔

☆ سپیس کرافٹس کی دو اقسام ہیں، روبوٹ والی سپیس کرافٹ اور انسانوں والی سپیس کرافٹ۔

☆ سپیکٹروسکوپ ایک ایسا آلہ ہے جو ستاروں سے آنے والی روشنی میں موجود مختلف (رنگوں کی) ویولینگتھ معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

☆ جیوسٹیشنری سیٹلائٹس اور گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) کی مدد سے ٹیلی وژن اور موبائل فونز زمینی کُرّہ کے گرد چکر لگانے والے سیٹلائٹس سے آنے والے سگنلز وصول کرتے ہیں۔

☆ خلائی تحقیقات سے حاصل ہونے والے علم نے انسان کو اس قابل کر دیا ہے کہ وہ مختلف شعبوں مثلاً صحت، میڈیسن، راستہ شناسی، موسمی پیش گوئی معدنیات، فوسل فیولز اور پانی کے ذخائر کی نشان دہی میں انسانیت کی خدمت کے لیے

ٹیکنالوجیز تیار کر سکے۔

☆ خلائی راکٹس، راکٹ لانچنگ پیڈز، مواصلاتی نظام، ٹیلی سکوپس، سپیکٹر وسکوپس وغیرہ خلائی تحقیقات میں استعمال ہونے والے مختلف تکنیکی آلات ہیں۔

☆ خلائی تحقیق کی ٹیکنالوجیز کو اختیار کرنے سے زمین پر کاروبار، انڈسٹری اور معیارِ زندگی میں ترقی ہوئی ہے۔

سوالات

12.1 درست انتخاب پر دائرہ لگائیں۔

i- فلکی اجسام کو دیکھنے میں مدد دینے والے آلہ کا نام ہے:

(الف) مائکروسکوپ (ب) ٹیلی سکوپ (ج) سپیکٹروسکوپ (د) کلیڈوسکوپ

ii- زمین پر نسب ٹیلی سکوپ سے دُور دراز گلیکسیز اور ستاروں کا واضح امیج نہیں بنتا کیونکہ روشنی کی شعاعیں:

(الف) خلا میں سے گزر کر آتی ہے۔ (ب) پانی میں سے گزر کر آتی ہے۔
(ج) ہوا میں سے گزر کر آتی ہے۔ (د) سورج میں سے گزر کر آتی ہے۔

iii- جو سواری سیٹلائٹ کو اوپر خلا میں لے جاتی ہے اس کا نام ہے:

(الف) راکٹ (ب) ائیربس (ج) ائیر جیٹ (د) خلائی جہاز

iv- سپیکٹروسکوپ ایک ایسا آلہ ہے ویولینتھ معلوم کرتا ہے:

(الف) روشنی کی ویوز کی (ب) پانی کی ویوز کی (ج) ہوا کی ویوز کی (د) ساؤنڈ ویوز کی

12.2 مختصر جواب دیں۔

(i) رفلیٹنگ ٹیلی سکوپ، رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ سے کس طرح مختلف ہے؟
(ii) راکٹس کیا ہوتے ہیں؟ (iii) ٹیلی سکوپ کو خلا میں رکھنے کا کیا فائدہ ہے؟
(iv) ریموٹ سینسنگ کیا ہوتا ہے؟ (v) GPS کس کا مخفف ہے؟

12.3 خلائی تحقیق کی ٹیکنالوجی سے پیدا شدہ ثمرات بیان کریں۔

12.4 وضاحت کریں کہ خلانورد خلا میں کس طرح زندہ رہتے اور کام کرتے ہیں۔

12.5 خلائی تحقیق میں استعمال ہونے والی ٹیکنالوجیز کے آلات کو بیان کریں۔

12.6 خلائی تحقیق سے پیدا ہونے والے چار مسائل بیان کریں اور ان کا حل بتائیں۔

12.7 مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

(i) ہبل خلائی ٹیلی سکوپ (ii) خلائی تحقیقی آلہ (iii) خلائی سٹیشنز

تنقیدی سوچ بچار

اضافی سرگرمی ایک خلائی جہاز کے ڈیزائن کا خاکہ تشکیل دیں اور اس کی کلیدی خصوصیات بیان کریں کہ یہ کیونکر بطور خلائی جہاز موزوں ہے۔

فرہنگ

آپٹک سنٹر:	لینز کا سنٹر
الکلی:	کمپاؤنڈ جو اپنے آبی سلوشن میں ہائڈرو آکسائڈ آئنز پیدا کرتا ہے۔
ان پٹ ڈیوائس:	الیکٹرونک سسٹم میں ڈیٹا داخل کرنے کے لیے استعمال ہونے والا آلا۔
انڈیکیٹر:	کمپاؤنڈ جو ایسڈک یا الکلائن سلوشن میں مخصوص رنگ اختیار کرلیتا ہے۔
اوزون ڈیپلیشن:	فضائی پولوٹینٹس کے اثر سے فضا میں موجود اوزون کی تہہ کا پتلا ہوجانا۔
ایڈیشن ری ایکشن:	کیمیکل ری ایکشن جس کے دوران دو یا زیادہ اشیا کیمیائی طور پر مل کر ایک کمپاؤنڈ بنادیتی ہیں۔
ایروسول:	کسی آلے میں زیرِ پریشر بھرا ہوا گیسی مادہ جو عمدہ سپرے کی صورت میں خارج ہوتا ہے۔
ایس آئی یونٹس:	فزیکل مقداروں کی پیمائش کے لیے بین الاقوامی سطح پر اختیار کیا جانے والا پیمائش کی اکائیوں کا نظام۔
ایفیکٹر:	جسم کا حصہ جو دماغ یا سپائنل کورڈ سے موصول ہونے والی ہدایات کے مطابق ردِّعمل ظاہر کرتا ہے۔
ایکسوتھرمک ری ایکشن:	کیمیائی تبدیلی جس کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے۔
اینڈوتھرمک ری ایکشن:	کیمیائی تبدیلی جس کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے۔
بائی مٹیلک سٹرپ:	دو جڑی ہوئی دھاتی پلیٹوں پر مشتمل سٹرپ جو گرم کرنے پر مڑ جاتی ہے۔
بائیوٹیکنالوجی:	ٹیکنالوجی جس میں انسانی فلاح کے لیے جانداروں کا استعمال ہوتا ہے۔
بعید بصری:	بصری نقص جس کی وجہ سے دور کی اشیا صاف دکھائی دیتی ہیں مگر قریب کی اشیا صاف دکھائی نہیں دیتیں۔
پریشر:	یونٹ ایریا پر عموداً عمل کرنے والی فورس۔
تیزاب:	کمپاؤنڈ جو اپنے آبی سلوشن میں ہائڈروجن آئنز پیدا کرتا ہے۔
تیزابی بارش:	بارش جس کے پانی کی خاصیّت تیزابی (ایسڈک) ہوتی ہے۔
ٹیلی سکوپ:	دور کی اشیا کو دیکھنے کے لیے استعمال ہونے والا آلا۔
جین:	موروثیت کی اکائی۔
ڈائی اوڈ:	A.C کو D.C میں تبدیل کرنے والا آلا۔
ڈایالائسز:	مصنوعی طریقے سے خون کو صاف کرنا۔
ڈی فارسٹیشن:	جنگلات کا کٹاؤ۔
ڈی کمپوزیشن ری ایکشن:	ایسی تبدیلی جس کے دوران ایک کمپاؤنڈ دو یا زیادہ اشیا میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
رزسٹر:	برقی آلا جو کسی سرکٹ میں الیکٹرک کرنٹ کے بہاؤ کو روکتا ہے یا کم کرتا ہے۔

رفلیکس ایکشن: کسی سٹیمولس کے نتیجے میں جسم کا فوری اور غیر شعوری ردِّ عمل۔

ری سائکلنگ: فالتو مادوں کو اکٹھا کر کے دوبارہ استعمال کے قابل بنانا۔

ریسپیٹر: جسمانی سیل، ٹشو یا آرگن جو سٹیمولس کی شناخت کرتا ہے۔

سالٹ: ایسڈ اور الکلی کے کیمیکل ری ایکشن کے نتیجے میں پانی کے ساتھ بننے والا کمپاؤنڈ۔

سپیس کرافٹ: خلائی سفر کے لیے استعمال ہونے والی گاڑی۔

سپیکٹروسکوپ: روشنی کی ویولینتھ کی پیمائش کرنے والا آلا۔

سٹیمولس: ماحولیاتی تبدیلی کے نتیجے میں جسمانی ردِّ عمل۔

سیکنڈ: ٹائم کی پیمائش کا ایس آئی یونٹ۔

فرٹیلائزیشن: سپرم اور ایگ کی فیوژن سے زائیگوٹ کا بننا۔

فوکل لینتھ: کسی لینز کے آپٹیکل سنٹر اور پرنسپل فوکس کا درمیانی فاصلہ۔

قریب بصری: بصری نقص جس کی وجہ سے قریب کی اشیا صاف دکھائی دیتی ہیں مگر دور کی اشیا صاف دکھائی نہیں دیتیں۔

کنکیو لینز: لینز جو درمیان سے پتلا اور کناروں سے موٹا ہو۔

کنویکس لینز: لینز جو درمیان سے موٹا اور کناروں سے پتلا ہو۔

کیمیائی مساوات: کسی کیمیکل ری ایکشن کا سمبلز، فارمولوں اور اشاروں کی مدد سے اظہار۔

کیمیکل ری ایکشن: ایسی تبدیلی جس کے دوران کوئی شے یا اشیائی شے یا اشیا میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

گلوبل وارمنگ: زمین کے اوسط درجہ حرارت میں اضافہ۔

گلومیرولس: گردے میں نیفرون کے رینل کارپسل میں خون کی کیپلریز کا گچھا۔

مائی ٹوسز: سیل نیوکلیئس کی تقسیم جس کے دوران دختر سیلز کے نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد اتنی ہی رہتی ہے جتنی آبائی سیل میں ہوتی ہے۔

موٹر نیورونز: نیورونز یا نرو سیلز جو سنٹرل نروس سسٹم سے ایفیکٹرز تک نرو امپلسز (پیغامات) پہنچاتے ہیں۔

موروثیت: والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی۔

می اوسز: سیل نیوکلیئس کی تقسیم جس کے دوران دختر سیلز کے نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل کی نسبت آدھی ہو جاتی ہے۔

نیوٹرالائزیشن: ایسڈ اور الکلی کا کیمیکل ری ایکشن جس کے نتیجے میں سالٹ اور پانی بنتے ہیں۔

نیورون: نروس سسٹم کی ساختی اور فعلیاتی اکائی۔

والیوم: کوئی شے جتنی جگہ گھیرتی ہے۔

ورچوئل امیج: عکس جو سکرین پر حاصل نہیں کیا جا سکتا۔

انڈیکس

آؤٹ پُٹ ڈیوائسز 156
اِنسولین 36
اِن پُٹ ڈیوائسز 155
اکائیوں کا عالمی نظام 112
الکلیز 82
انٹرفیز 20
انڈیکیٹرز 91
اوزون ڈپلیشن 50
ایسڈز 78
ایکسوتھرمک ری ایکشنز 71
اینڈوتھرمک ری ایکشنز 72
بائی میٹلک سٹرپ 126
بائیوٹیکنالوجی 31
بعیدبصری 143
بیسز 82
پپٹ 117
پرنسپل فوکس 135
پولوٹینٹس 46
پہیوں پرلوہے کے حلقے چڑھانا 125
پہیے کے ایکسل کوجوڑنا 126
پی ایچ سکیل 90
پیائش 114
پیائشی سلنڈر 116
تیزابی بارش 52
ٹیلی سکوپ 161
جنریٹر 149
جنیٹک ٹیسٹنگ 40
جنیٹک موڈیفیکیشن 36
حرارتی پھیلاؤ 122
خلائی تحقیق 161
دماغ 4
ڈائنمو 149
ڈی این اے 22
ڈی این اے ریپلی کیشن 32
ڈی فارسٹیشن 52
رفلیکس آرک 8
رفلیکس ایکشن 35
ری سائیکلنگ 55
رینل پیلوس 9
رینل ٹیوبیول 10
رینل کارپسل 10
رینل کورٹیکس 9
رینل میڈولا 9
ریویٹنگ 125
رے ڈایاگرام 138
زائی گوٹ 24
سالٹس 86
سپائنل کورڈ 6
سپیس اسٹیشن 163
سپیس راکٹ 167
سپیس شٹل 143
سپیس کرافٹ 163
سپیکٹروسکوپ 162
سکراؤ 127
سلفرڈائی آکسائڈ 46
سیری بیلم 5
سیریبرم 4
سیکنڈ 112
سیل ڈویژن 17
شعوری افعال 7
غیرشعوری افعال 7
فائرالارم 127
فزیکل مقداریں 111
فلاسک 117
فوربرین 4
قانون بقائے مادہ 68
قریب بصری 142
کاربن مونوآکسائڈ 46
کڈنی ٹرانسپلانٹ 13
کروموسومز 19
کلوروفلوروکاربنز (CFCs) 46
کلوگرام 112
کلوننگ 40
کنکیولینز 135
کنویکس لینز 135
کیمیائی مساوات 65
کیمیائی مساوات کومتوازن کرنا 65
کیمیکل ری ایکشن 62
کیوبک میٹر 112
گردے کا ناکارہ ہونا 12
گرین ہاؤس ایفیکٹ 49
گلوبل نیوی گیشن 165
گلوبل وارمنگ 51
لینزز 135
لینزسے امیج کی بناوٹ 137
مِڈبرین 5
مائی ٹوسز 19
موروثیت 21
می اوسز 20
میٹر 112
میٹرُول 114
میڈولا آبلانگیٹا 5
نائٹروجن کے آکسائڈز 48
نرو 3
نرواِمپلس 3
نروس سسٹم 2
نظامِ اخراج 8
نیفرون 10
نیورون 4
ویکسین 37
ہائنڈبرین 5