11

پاکستان کا خلائی و جوہری تحقیقی پروگرام

مقاصد اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ اس قابل ہوجائیں گے کہ:۔

- ◎ خلائی تحقیق کی اہمیت کو سمجھ سکیں۔
- ◎ راکٹ، خلائی شٹل اور چاند پر اترنے کے عمل کے بارے ی میں معلومات حاصل کرسکیں۔
- ◎ پاکستان کے خلائی تحقیق کے پروگرام سے آگاہی حاصل کرسکیں۔
- ◎ پاکستان کے جوہری تحقیق کے پروگرام کے بارے میں جان سکیں۔

رات کے وقت آپ نے آسمان پر لاتعداد چھوٹے بڑے روشن اور مدھم ستاروں کی محفل سجی دیکھی ہوگی صدیوں سے لوگ اس خوبصورت منظر سے لطف اندوز ہوتے آئے ہیں۔ کائنات کے اس راز کو پانے کا انسان ہمیشہ سے خواہش مند رہا ہے۔اس کے لیے انہوں نے دوربین اور راکٹ استعمال کیے اور دیگر ذرائع اختیار کیے۔ نتیجہ یہ کہ آج انسان کائنات کے بارے میں بہت کچھ جانتا ہے جس میں ہمارے چاند سے لے کر سیارے، سورج اور کائنات کے دیگر مظاہر شامل ہیں۔

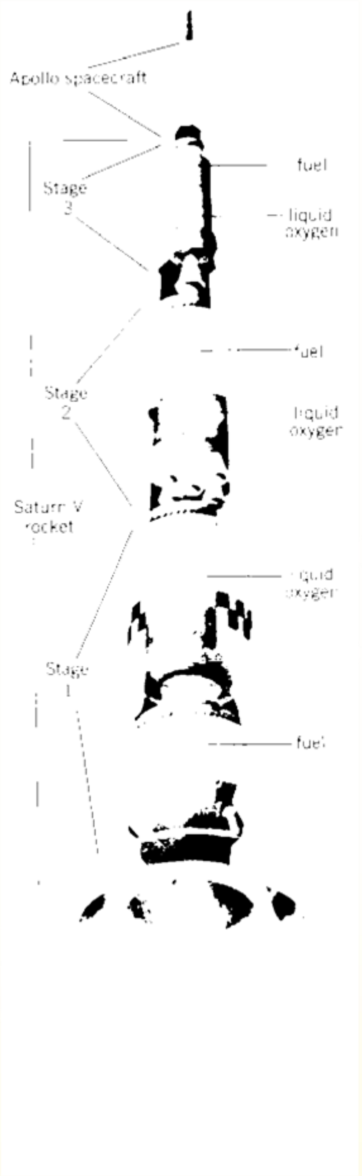
راکٹ کی ایجاد کے بعد خلائی سفر ممکن ہوگیا۔راکٹ پہلے پہل جرمنی نے دوسری عالمی جنگ میں بنائے اور استعمال کیے تھے۔روس نے اپنا پہلا خلائی مصنوعی سیارہ سپوٹنگ (Sputnik) 1957ء میں خلا میں بھیجا۔ جسے ایک طاقت ور راکٹ خلا میں لے کر گیا۔اس کے بعد امریکہ بھی اس دوڑ میں شامل ہوگیا۔روس اپنے انسان کے بغیر پہلے خلائی جہاز کو چاند کی سطح پر اتارنے کی صورت میں ایک بار پھر بازی لے گیا۔ پہلا انسان جس نے زمین کے گرد خلائی مدار میں گردش کی وہ بھی روسی ہی تھا۔مگر پہلے دو انسان جنھوں نے چاند کی سطح پر چہل قدمی کی امریکی تھے۔یہ تاریخی واقعہ 20 جولائی 1969ء کو رونما ہوا۔شکل نمبر 11.1 اپالو خلائی جہاز کی تصویر دکھاتی ہے۔ سورج کے گرد ہماری زمین کی طرح کے کئی سیارے گردش کرتے ہیں گذشتہ چند سالوں میں اس امر کی کوششیں ہوئی ہیں کہ مریخ اور وینس کے بارے میں معلومات حاصل کی جائیں۔خلائی اسٹیشنوں میں تجربات کا ایک سلسلہ جاری رکھا گیا ہے۔اس سلسلے میں راکٹ اور خلائی جہاز بنائے گئے ہیں جس سے خلا کی تسخیر ممکن ہوسکی ہے۔ آج سائنسدان خلا کے بارے میں زیادہ سے زیادہ تحقیق کررہے ہیں۔امید ہے کہ آنے والے سالوں میں ہم یہ جان جائینگے کہ دیگر سیاروں کی ساخت اور ہیئت کیا ہے اور شاید ان سیاروں کے بارے میں ہمارا علم اتنا ہی وسیع ہوجائے جتنا کہ خود زمین کے بارے میں ہے۔

خلائی تحقیق نے ترقی کی نئی راہیں کھول دی ہیں۔یہ مصنوعی سیاروں ہی کی مدد سے ممکن ہوا کہ 1957ء اور 1958ء میں انسان علی الترتیب مقناطیسی کرے اور وین ایلن بیلٹ دریافت کرنے میں کامیاب ہوگیا۔

مصنوعی سیاروں کے ذریعے زمین کے فضائی سروے کیے گئے ہیں جن کی مدد سے زمین کی تہہ میں پوشیدہ معدنی ذخائر مثلاً زیرزمین تیل اور پانی اور دیگر معدنیات سے متعلق قیمتی معلومات حاصل ہوئیں۔ مصنوعی سیاروں کو ٹیلی کمیونی کیشن کے میدان میں بھی استعمال کیا گیا ہے۔

پہلا ٹی۔وی نشریاتی اسٹیشن ٹیلی سٹار نام کا تھا جس کا مدار زمین کے گرد خلا میں کوئی 925 کلومیٹر سے لے کر 5600 کلومیٹر تک تھا۔اور وہ اڑھائی گھنٹے میں زمین کے گرد اپنا چکر مکمل کر لیتا تھا۔ دنیا بھر میں ٹی وی پروگراموں کی ٹیلی کاسٹنگ اور کمپیوٹر نیٹ ورکنگ نے پوری دنیا کو ایک عالمگیر گاؤں کی حیثیت دے دی ہے۔ستارے ہمارے سورج کی طرح ہوتے ہیں۔ان کی سطح پر ہونے والی جوہری فیوژن انہیں چمکدار بناتی ہے جس سے توانائی کے حصول کے لامتناعی سلسلے کا تصور ابھرتا ہے۔باہر کی کائنات کے بارے میں ہماری معلومات مصنوعی سیارے ہی کی مرہون منت ہیں۔

ایک روسی سائنسدان نے سب سے پہلے ایک مستقل خلائی اسٹیشن کے قیام کا تصور دیا۔اس کی رائے تھی کہ ایسا اسٹیشن خلائی تحقیق کے لیے جانے والے راکٹوں کے لیے سپلائی ڈپو کی طرح کام کرے گا۔۔اس خلائی اسٹیشن کو خلائی تحقیق کی تجربہ گاہ کی حیثیت بھی دی جاسکتی تھی جس میں وہ تجربات کیے جاسکتے تھے جو زمین پر ممکن نہ تھے چنانچہ روس نے اس سلسلے میں ایک بہت بڑا خلائی اسٹیشن MIR خلا میں بھیجا۔امریکہ نے اس کے جواب میں سکائی لیب (آسمانی تجربہ گاہ) نام کا خلائی اسٹیشن خلا میں بھیجا۔ان خلائی تجربہ گاہوں میں طبیعات کیمیا اور حیاتیات کے شعبے میں کافی تحقیق اور تجربات ہوئے ہیں۔



شکل نمبر 11.1 سیٹرن راکٹ

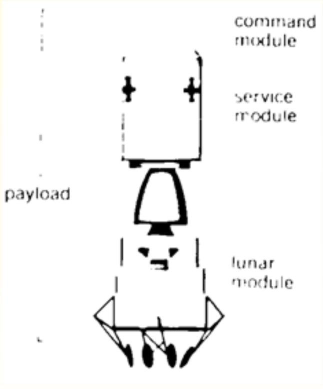
راکٹ نیوٹن کے مشہور قانون حرکت یعنی عمل اور ردعمل برابر مگر الٹ سمت میں ہوتے ہیں۔چونکہ خلا کے اصول پر چلتا ہے خلا میں ہوا نہیں ہوتی اس لیے آکسیجن اور مائع ایندھن مل کر کمبسچن چیمبر (خانہ احتراق) میں جلنے سے پھیلنے والی بے پناہ گیسیں بنتی ہیں اور اتنی قوت سے خارج ہوتی ہیں کہ ردعمل کے طور پر راکٹ گیسوں کے اخراج کی الٹی سمت میں حرکت کرتا ہے۔

خلا میں مزید دور جانے کے لیے ملٹی سٹوری (کئی منزلہ) راکٹ بنائے گئے جس کی مثال سیٹرن راکٹ ہے۔ نچلے حصے میں موجود راکٹ انجمن اور اس کے ایندھن کو پہلی منزل کہتے ہیں۔جب یہ ایندھن تیزی سے جلتا ہے تو پہلی منزل کا ایندھن اور آکسیجن جل کر ختم ہوتے ہیں۔یہ باقی راکٹ سے الگ ہو کر گر پڑتا ہے اور دوسری سٹیج کا راکٹ انجن کام شروع کردیتا ہے اب چونکہ راکٹ مقابلتاً ہلکا ہو چکا ہوتا ہے یہ مزید تیز رفتاری سے اوپر اٹھتا اور خلا میں داخل ہو جاتا ہے۔جب دوسری سٹیج کا ایندھن اور آکسیجن بھی ختم ہو جاتے ہیں۔تو یہ سٹیج بھی الگ ہو کر گر جاتی ہے اور راکٹ اور بھی ہلکا ہو جاتا ہے۔اب تیسری سٹیج کام کرنا شروع کرتی ہے اور تجرباتی سامان یا انسانی عملے کو خلا میں مطلوبہ مقام تک لے جاتا ہے۔یہ خلائی تحقیقات کے لیے ضروری آلات لے کر جاتا ہے۔تاکہ خلانورد دوسرے سیاروں پر جا کر تحقیق کر سکیں۔

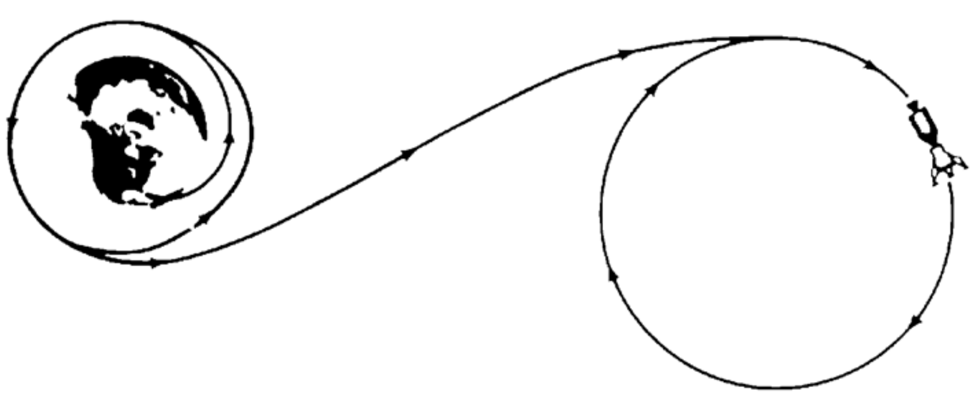
اپالو خلائی جہاز بطور پے لوڈ کے ایک بہت بڑے سیٹرن راکٹ کے اوپر اپالو خلائی جہاز

فٹ ہوتا ہے اپالو خلائی جہاز میں کمانڈ ماڈیول، تین خلا بازوں کے لیے سروس ماڈیول جو حرکت کے لیے قوت، برقی سپلائی محفوظ آکسیجن کی فراہمی کے لیے ہوتا ہے اور آخر میں لیونر ماڈیول ہوتا ہے جو بالآخر چاند کی سطح پر اترتا ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر 11.2 میں دکھایا گیا ہے۔

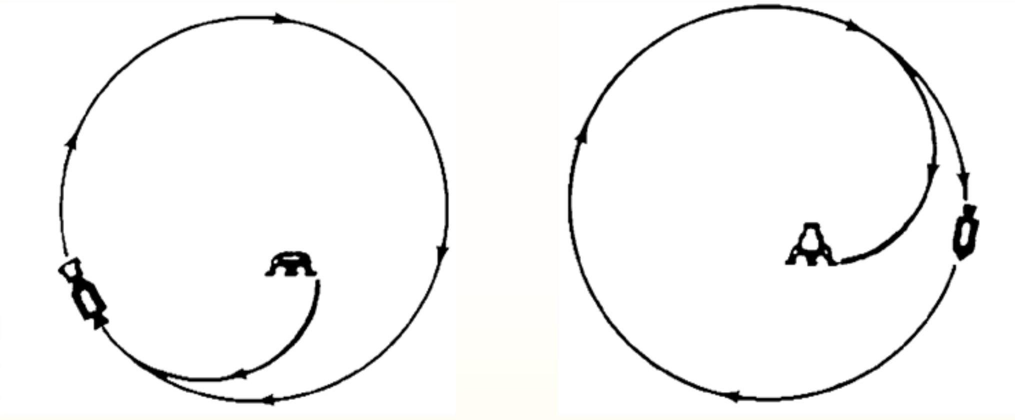
سیٹرن راکٹ تیزی سے اپالو ائیر کرافٹ کو چاند کے مدار میں لے جاتا ہے اور خود الگ ہو کر گر جاتا ہے۔ اپالو خلائی جہاز چاند کی سطح سے صرف 100 کلومیٹر دور ایک مخصوص مدار میں چاند کے گرد گھومنے لگتا ہے۔



شکل نمبر 11.2 خلائی جہاز اپالو



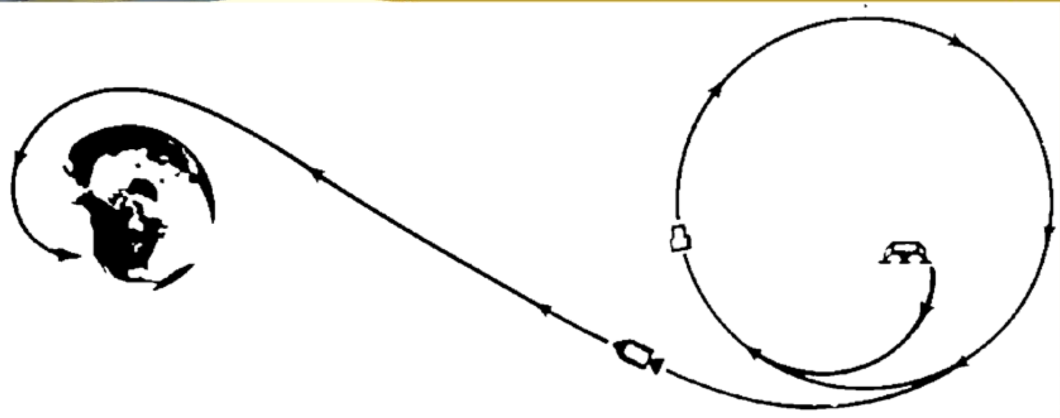
شکل نمبر 11.3 اپالو خلائی جہاز کو چاند کے گرد مدار میں گھومتے ہوئے



الف(لیونر ماڈیول چاند پر اترا ہوا ہے   ب(لیونر ماڈیول اپالو خلائی جہاز سے مل رہا ہے

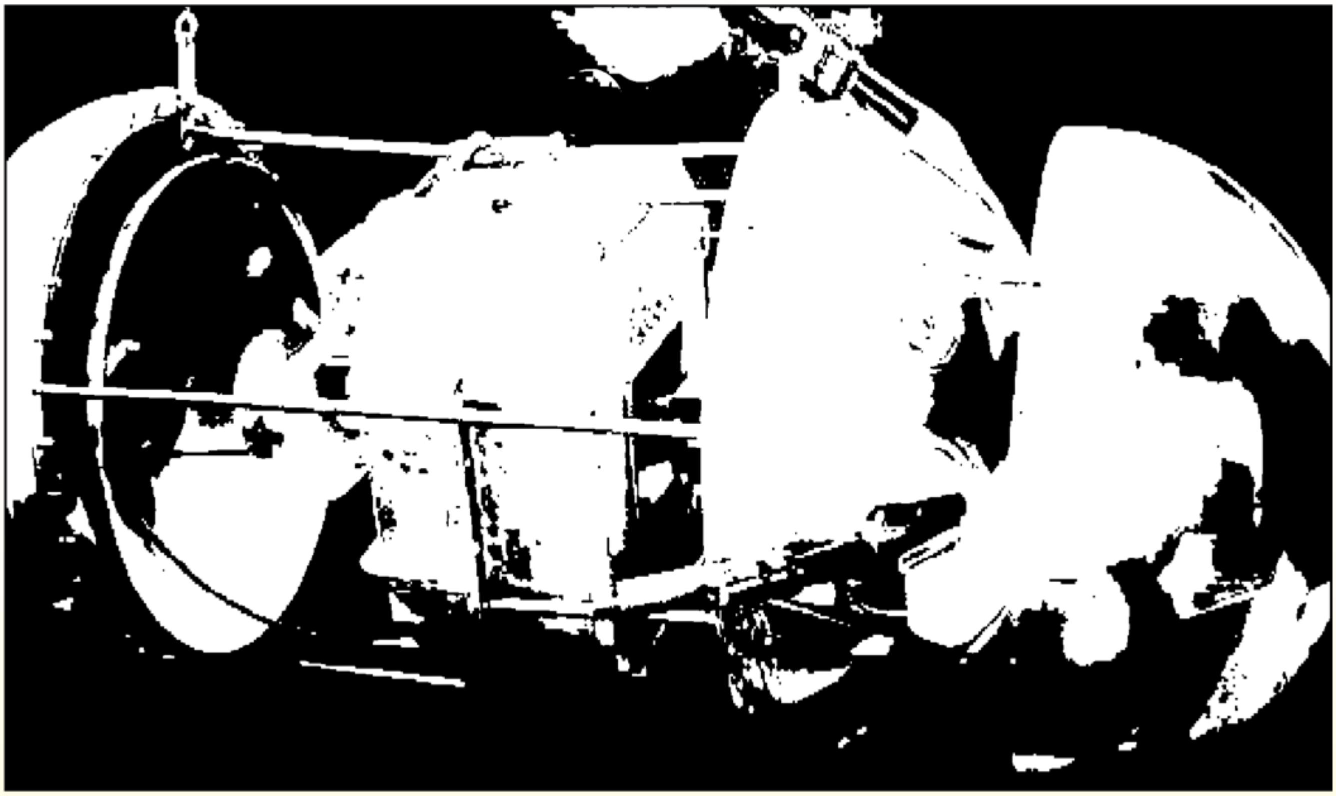
شکل نمبر 11.4

خلا باز لیونر ماڈیول میں داخل ہوتے ہیں اور وہ انہیں چاند سے پرواز کرنے میں مدد دیتا ہے جس کے بعد اپالو خلائی جہاز میں پہنچ جاتے ہیں۔ لیونر ماڈیول کا حصہ خلائی جہاز سے الگ ہو جاتا ہے اور چاند کے مدار میں (مزید تجربات کے لیے) گھومتا رہ جاتا ہے۔ جبکہ اصل خلائی جہاز زمین کی طرف لوٹ آتا ہے۔



شکل نمبر 11.5 مشن مکمل کر کے اپالو خلائی جہاز زمین کی طرف لوٹ رہا ہے۔ جبکہ لونر ماڈیول چاند کے مدار میں موجود ہے۔

مصنوعی سیارے انسانوں کے بنائے ہوئے ایسے مشینی اجسام ہوتے ہیں۔ جو راکٹ کے ذریعے سے زمین سے خلا میں بھیجے جاتے ہیں جو زمین کے گرد مخصوص مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں ان کی رفتار تقریباً 8 کلومیٹر فی سکینڈ ہوتی ہے بہت سے مصنوعی سیارے مختلف ذرائع سے معلومات حاصل کر کے ریڈیو ٹرانسمٹر کے ذریعے زمین پر بھیجتے رہتے ہیں۔ بصری و دیگر حساس آلات میگنیٹک فیلڈ اور سورج اور خلاء سے آنے والی شعاعوں کے بارے میں ڈیٹا اکٹھا کرتے ہیں جسے زمین پر منتقل کر دیا جاتا ہے جبکہ بعض سیارے جنہیں موسمیاتی سیارے کہتے ہیں وڈیو کیمروں کی مدد سے بادلوں کی تصاویر لیتے ہیں اور انہیں موسم سے متعلق دیگر معلومات کے ہمراہ زمین پر بھیج دیتے ہیں۔

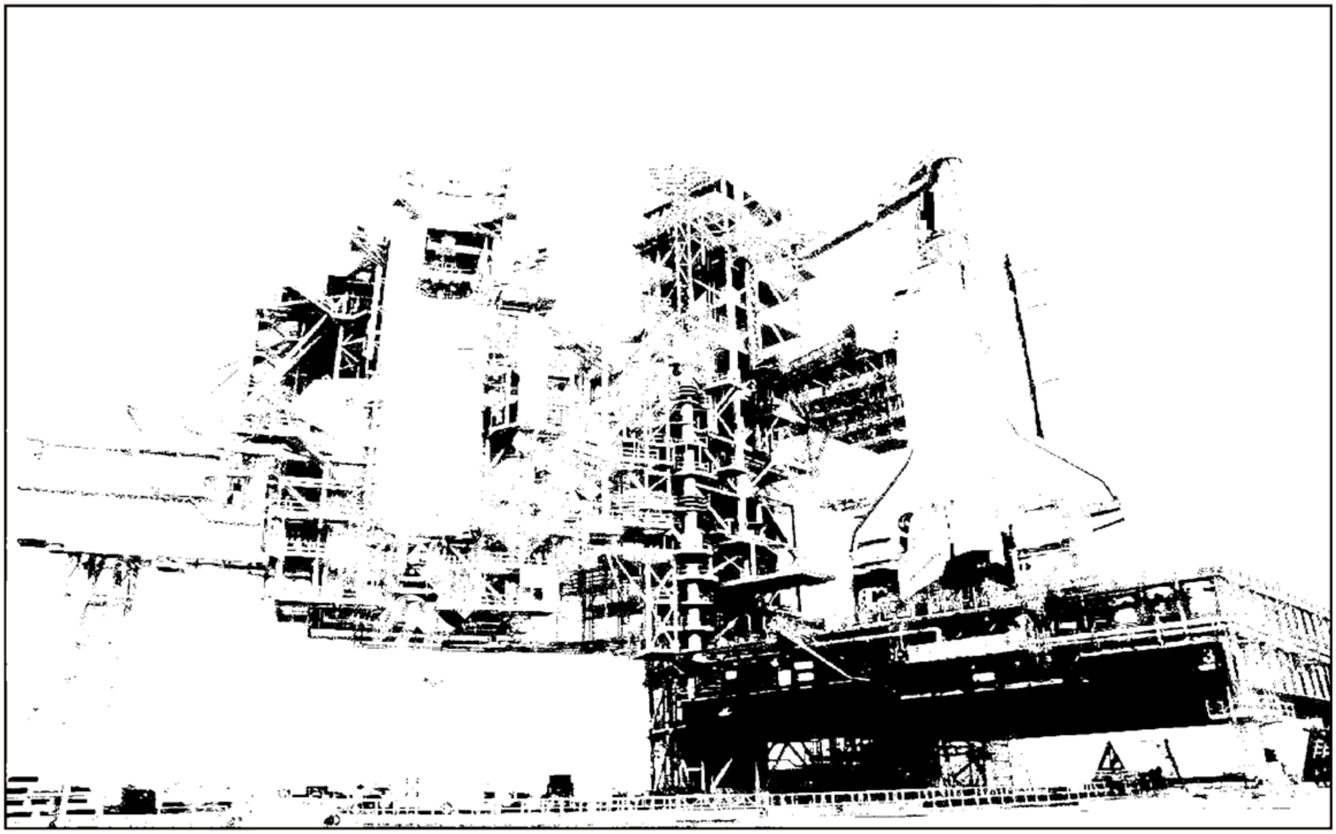


شکل نمبر 11.6 کمیونی کیشن سیٹلائٹ کا زمینی ڈش اینٹینا سے رابطہ

سیٹلائٹ کا ایک اور عملی استعمال ریڈیائی کمیونی کیشن ہے۔ یہ مواصلاتی سیارے نچلے مدار میں موجود ہوتے ہیں اور زمین سے ریڈیو سگنل وصول کر کے ان کی قوت

بڑھا کرانہیں پھر زمین کی طرف لوٹا دیتے ہیں۔

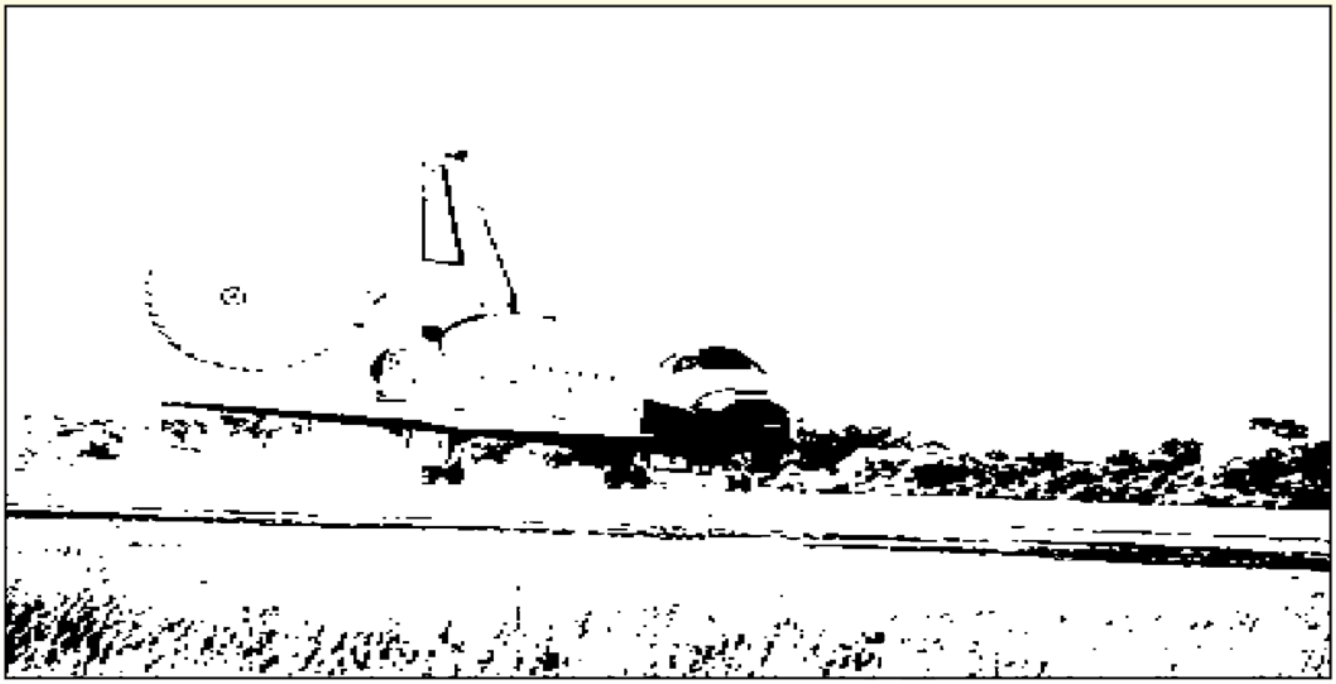
ایسے مصنوعی سیاروں کے لیے ضروری ہے کہ وہ زمین کے حوالے سے ایک مخصوص سمت اور فاصلے پر رہیں تاکہ ریڈیائی پیغام اس تک پہنچائے جاسکیں۔ اور ان کی طرف سے اپنے ڈش اینٹینا کا رخ کر کے ان سے پیغامات وصول بھی کر لیں۔ چنانچہ مواصلاتی سیارے اس طرح خلا میں بھیجے جاتے ہیں کہ وہ چوبیس گھنٹے میں زمین کے گرد اپنا چکر مکمل کر لیں۔ چنانچہ زمین کے حوالے سے ان کی حیثیت ایک مقام سے مستقل فاصلے کی سی ہوتی ہے۔ ایسے سیارے ہوورنگ سیارے کہلاتے ہیں اور ان کا مدار زمین سے 35900 کلومیٹر کی بلندی پر ہوتا ہے۔ ایسے ہوورنگ سیٹلائٹس کے مدار کو جیو سٹیشنری مدار بھی کہتے ہیں۔ ایسے بے شمار سیٹلائٹ زمین کے گرد مناسب مداروں میں موجود ہیں جن کا دنیا بھر کے زمینی سٹیشنوں سے مسلسل رابطہ رہتا ہے۔ ایسے سگنل نگاہ کی سیدھ میں نشر کیے جاتے ہیں اور ایسے سیاروں میں سے کسی نہ کسی تک پہنچ جاتے ہیں۔ وہاں سے مناسب سیارہ اسے نشر کر کے دوبارہ زمین پر بھیج دیتا ہے۔ یہ سیٹلائٹ بیک وقت بہت سے ٹی وی چینلز کو بہت ہائی فریکوئنسی پر ریلے کر سکتے ہیں۔ ان خلائی سٹیشنوں کو برقی توانائی شمسی توانائی کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔



شکل نمبر 11.7

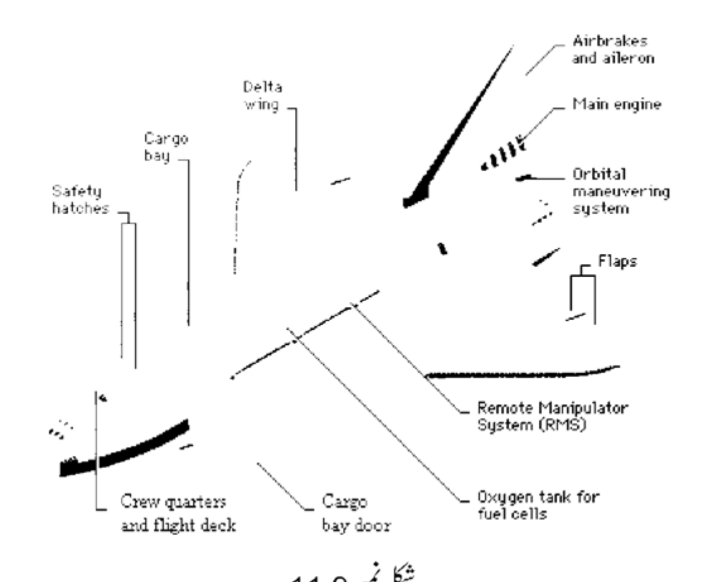
سپیس شٹل بھی ایک طرح کا خلائی جہاز ہوتا ہے۔ جو زمین سے مدار میں انسانوں اور ساز و سامان کو پہنچانے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ پہلی خلائی شٹل 1970ء میں ڈیزائن کی گئی تھی۔ اس کی حیثیت بار بار استعمال ہونے والے راکٹ اور خلائی جہاز کی ہوتی ہے۔ پہلی خلائی شٹل کولمبیا 12 اپریل 1981ء کو لانچ کی گئی تھی۔

خلائی شٹل سیٹلائٹ کو مدار میں پہنچانے کے کام آتی ہے۔ ان مصنوعی سیاروں میں سائنسی اور تحقیقی کام سرانجام دیئے جاتے ہیں اور فوجی نوعیت کے مشن بھی مکمل ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں شٹل کا کام خلا میں موجود خلائی اسٹیشنوں کی دیکھ بھال اور مرمت کے علاوہ پہلے سے موجود ناکارہ خلائی جہازوں کو زمین پر واپس لانا بھی ہے۔



شکل نمبر 11.8

خلائی شٹل کئی قسم کے آلات خلا میں پہنچاتی ہے۔جنھیں ''پےلوڈ'' کہتے ہیں ان میں کمیونی کیشن، عسکری اور فلکیاتی سیارے بھی شامل ہوتے ہیں۔علاوہ ازیں ان میں خلائی تجربات اور انسانی حیات سے متعلق تجربات کی بھی گنجائش موجود ہوتی ہے۔خلائی شٹل سسٹم کو سپیس ٹرانسپورٹ سسٹم (STS) بھی کہتے ہیں۔یہ دنیا کی سب سے زیادہ جدید، نفیس اور پیچیدہ مشین ہے۔اس میں آربٹر) مدار کی تخصیص کے آلات پر وپلشن سسٹم جس میں دو ٹھوس راکٹ بوسٹر (SRBs) ہوتے ہیں۔اس کے علاوہ اس میں تین انجن اور ایک خارجی فیول ٹینک ہوتا ہے۔



شکل نمبر 11.9

خلائی شٹل کی کارگو سیکنڈوں طرح سے استعمال ہوتی ہے۔اس میں سیٹلائٹ (مصنوعی سیارے) لے جاتے ہیں۔خلائی جہاز رکھے جاسکتے ہیں ماڈیولر اور ماڈولر خلائی تجربہ گاہ کے لیے سائنسی لیبارٹریاں لے جائی جاتی ہیں اور اس طرح یہ زمین سے خلاء میں اور خلا سے زمین پر خلائی تجربے کے نظام کو منتقل کر سکتا ہے۔

یہی جگہ ہے جہاں خلاء باز مختلف مشینوں کی مرمت کرتے ہیں۔یہیں سے خلائی جہاز کا ڈھانچہ اٹھتا ہے اور یہ خلا سے معلومات حاصل کر کے زمین پر بھیجنے سے پہلے

عارضی ذخیرہ کرنے کی جگہ بھی ہے۔

11.5 پاکستان کا خلائی تحقیقاتی پروگرام

خلائی تحقیق کی اہمیت کا اعتراف اور ادراک کرتے ہوئے پاکستان نے بھی ایک ادارہ قائم کیا ہے جس کا کام خلائی تحقیق ہے۔ یہ ادارہ'' سپارکو '' کہلاتا ہے۔ اس ادارے کے پاس سومیانی کراچی میں ٹیسٹنگ اور تحقیق کی سہولیات موجود ہیں۔ یہ ادارہ موسمی تحقیق کے لیے کسی کئی سیارچے خلا میں بھیج چکا ہے۔

پاکستان اب تک خلا میں 4 مصنوعی سیارے بھیج چکا ہے۔ پاکستان کا کمیونی کیشن سیٹلائٹ خلا میں بھیجنے کا منصوبہ بھی ہے۔ جس کے بعد ملک بھر میں کمیونی کیشن کی سہولت 24 گھنٹے دستیاب ہے۔ پہلا سیارچہ جس کا نام بدر۔1 تھا۔ 1990ء میں خلا میں بھیجا گیا تھا۔

سپارکو کا مرکزی سینٹر برائے سائنسی تحقیق یعنی خلائی ماحولیاتی تحقیقاتی مرکز (Sparcent) کراچی میں قائم ہے۔ اس مرکز کے درج ذیل شعبے ہیں۔

i) **ریموٹ سینسنگ اینڈ ایپلیکیشن (RSA) ڈویژن:** اس شعبے کا کام خلا کے دور دراز حصوں سے آئی ہوئی معلومات یعنی سیٹلائٹ ریموٹ سینسنگ SRS ڈیٹا مشتہر کرنا ہے اور یہاں تحقیقی کام سے حاصل شدہ معلومات۔ جغرافیائی معلومات نام (GIS) ٹیکنالوجی سروے کے کام، میپنگ اور ماحولیاتی نگرانی کے ذمہ دار اداروں کو فراہم کی جاتی ہیں۔

ii) **ماحولیات و خلائی سائنس (E&SS) ڈویژن:** اس ڈویژن کا کام خلائی اور ماحولیاتی سائنس سے متعلق تحقیق اور تحقیقی نتائج کے اطلاق کا بندوبست کرنا ہے۔ جن میں سیٹلائٹ کے ذریعے موسمی تغیرات کا مطالعہ، سیٹلائٹ کے ذریعے تابکاری کا مطالعہ، فضائی و ماحولیاتی آلودگی کا مطالعہ، ارض پیمائی اور فلکیات شامل ہیں۔

iii) **آئیونوسفیر کا تحقیقی (IR) ڈویژن:** اس ڈویژن میں آیونوسفیر اور اس کے ریڈیائی لہروں پر اثرات پر تحقیق ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس سے متعلقہ جیو میگنیٹکس کا مطالعہ بھی اس ڈویژن کے فرائض میں شامل ہے۔

iv) **سیٹلائٹ کمیونٹی کیشن (SC) ڈویژن:** یہ ڈویژن ایسے منصوبوں کی منصوبہ بندی اور ان کے اطلاق کا بندوبست کرتا ہے جن کا تعلق نچلے زمینی مدار یا جیو سٹیشنری مداروں کے سیٹلائٹ (سیارچوں) سے ہوتا ہے علاوہ ازیں یہ ادارہ ٹیلی میٹری، ٹیلی کمانڈ اور سیارچوں سے ڈیٹا کی وصولی کے لیے گراونڈ سٹیشن قائم کرنے کا بھی ذمہ دار ہے۔ سپارکو کا نیا ایروسپیس (فضائی و خلائی) انسٹیٹوٹ اسلام آباد کے قریب SGS کیمپس میں واقع ہے۔ اس سے سپارکو کی بڑھتی ہوئی فنی و تحقیقی ضروریات پوری ہوتی ہیں۔ اور متعدد پروفیشنل ذمہ داریوں کے لیے تعلیم و تربیت یافتہ افراد کی قوت دستیاب ہوتی ہے۔ سائنس و ٹیکنالوجی میں تحقیق کے اس ادارے نے 1998ء میں کام کرنا شروع کیا۔

پاکستان تیسری دنیا کا پہلا ملک تھا جس نے پچاس کی دہائی کے درمیانی عرصے میں جوہری پروگرام کا آغاز کیا۔ یہ ادارہ پاکستان اٹامک انرجی کمیشن تھا اور اس کا صدر دفتر اسلام آباد میں تھا۔ 1955ء میں قائم ہوا اور اس کا مقصد اٹامک توانائی کو پرامن مقاصد کے لیے استعمال کرنے کے حالات پیدا کرنا تھا۔ پاکستان نے اپنا جوہری پروگرام انسانیت کی فلاح کے لیے شروع کیا تھا۔ اس کمیشن کے لیے راہنما اصول اٹامک انرجی کونسل مہیا کرتا ہے۔ پاکستان نے نیوکلیئر ٹیکنالوجی میں قابل ستائش کامیابیاں حاصل کی ہیں۔ انشاء اللہ ہماری جوہری صلاحیت پاکستان کی معاشی ترقی میں قابل ذکر رول ادا کرے گی۔ کمیشن کے کام کے لیے درج ذیل تین بنیادی مقاصد متعین کیے گیے ہیں۔

- جوہری توانائی برائے معاشی ترقی
- جوہری توانائی میں معاونت کے لیے جوہری ٹیکنالوجی کا استعمال
- جوہری توانائی کا شعبہ ہائے صحت و زراعت میں استعمال

کارپوریشن نے کئی منصوبے ترتیب دیئے اور کئی تحقیقی مراکز قائم کیے ہیں جن کی تفصیل حسب ذیل ہے:

نیوکلیئر ٹیکنالوجی

اس ضمن میں سب سے پہلا قدم پاکستان انسٹیٹیوٹ آف نیوکلیئر سائنس اینڈ ٹیکنالوجی (Pinstech) کا قیام ہے جو اسلام آباد میں قائم ہے۔ پنسٹک سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کا قومی ادارہ ہے۔ بلکہ یہ ملک میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کی ایک علامت کی حیثیت رکھتا ہے۔

پنسٹک اب بین الاقوامی نیوکلیئر تجربہ گاہ کی حیثیت اختیار کر چکا ہے اور اب یہاں نیوکلیئر، نیوکلیئر فزکس انجینیئرنگ، کیمسٹری، میٹیریل، الیکٹرانکس اور آئسوٹوپ کی تیاری اور ان کے استعمال پر تحقیق ہو رہی ہے۔

پنسٹیک نے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ کی فراہمی 1967ء میں شروع کر دی تھی۔ اس کے بعد باقاعدہ طور پر آئسوٹوپ کی تیاری کے لیے تجربہ گاہ تعمیر ہوگی ہے۔ چنانچہ کافی تعداد اور مقدار میں آئسوٹوپ کامیابی سے تیار کیے جاتے ہیں جنہیں خود کمیشن کی تجربہ گاہوں میں اور اس سے منسلک ریڈیو آئسوٹوپ میڈیکل سنٹروں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔

پاکستان کے پاس توانائی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے مناسب مقدار میں وسائل موجود نہیں البتہ اس کے پاس قدرتی گیس کے وسیع ذخائر موجود ہیں۔ مگر اس پیٹروکیمیکل مواد کا بہترین استعمال مصنوعی و کیمیائی کھاد جیسی اشیاء کی تیاری ہے یا پھر اسے بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جائے مگر اس طریقے میں بھی 70 فیصد توانائی حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے۔

ملک میں توانائی کا ایک اور قابلِ ذکر ذریعہ ہائیڈل پاور ہے جسے ہائیڈروالیکٹرک پاور بھی کہتے ہیں اگر منگلا اور تربیلا میں توسیع کی جائے اور بعض دیگر منصوبے بھی مکمل کر لیے جائیں تو پاکستان میں ہائیڈروالیکٹرک پاور کی کل پیداوار 2000 میگاواٹ تک پہنچ سکتی ہے۔ اگر کالا باغ اور کوہالہ کے مقام پر ہائیڈروالیکٹرک پاور کے منصوبے قائم ہو جائیں تو 2000 سے 3000 میگاواٹ ہائیڈل پاور اضافی طور پر دستیاب ہو سکتی ہے۔

اگر ملک میں کوئلے قدرتی گیس اور ہائیڈروپاور کے مکمل امکان کا جائزہ لیا جائے کہ ان سے کس قدر توانائی حاصل ہوگی، پھر بھی ہماری توانائی کی ضروریات مکمل طور پر پوری نہیں ہوتیں۔ تاہم ہمیں اس مقصد کے لیے یا تو تیل استعمال کرنا ہوگا (جو بہت مہنگا ہے) یا نیوکلیئر توانائی استعمال کرنا ہوگی اور ملک کی توانائی کی تمام تر ضروریات پوری کرنے کے لیے کئی پاور پلانٹ لگانا پڑینگے تاکہ وہ کمی پوری ہو سکے جو ہائیڈرو، کوئلے یا قدرتی گیس کے ذریعے بھی پوری نہیں ہو پا رہی۔

کراچی نیوکلیئر پاور پلانٹ (KANUPP) صرف 137 میگاواٹ بجلی پیدا کرتا ہے یہ پلانٹ 1972ء میں قائم ہوا تھا۔ ایسے ری ایکٹروں کے لیے یورینیم کی افزودہ فیول راڈز درکار ہوتی ہیں۔ آج یہ پلانٹ مکمل طور پر پاکستانی انجینئروں اور ٹیکنیشنوں کی زیرنگرانی چلتا ہے اور وہی اس کی دیکھ بھال کرتے ہیں۔ پاکستان یورینیم کی فراہمی کے لیے بیرونی ذرائع پر بھروسہ نہیں کر سکتا جس سے ری پروسیسنگ اور فیول فیبریکیشن ممکن ہو سکے۔

دوسرا نیوکلیئر پاور پلانٹ چشمہ رائیٹ کینال پر قائم کیا گیا ہے۔ جو دریائے سندھ سے نکلتی ہے اس نے 1998ء میں کام شروع کر دیا تھا 300 میگاواٹ برقی توانائی حاصل کی جا رہی ہے۔

زرعی تحقیقاتی سینٹر

پاکستان میں زرعی تحقیق سے متعلق بعض اہم مسائل کے حل میں بھی نیوکلیئر سائنس بہت موثر رول ادا کر سکتی ہے۔ جوہری ریڈی ایشن اور ریڈیو آئسوٹوپ کے استعمال سے یہاں پہلے زراعت میں طاقت ور ٹیکنیک کے ذریعے نئی ورائیٹیوں کی تیاری اور انہیں موسمی حالات اور بیماریوں کا مقابلہ کرنے کی بہتر صلاحیتوں کی اقسام تیار کرنے میں کامیابی سے استعمال کیا جا چکا ہے۔ ایک بڑا مسئلہ جس پر توجہ دینے کی ضرورت ہے وہ کھیتوں کی کم پیداواری صلاحیت ہے جبکہ دوسرا مسئلہ فصل کٹنے سے

پہلے اور بعد میں اسے تباہ یا ضائع ہونے سے بچانا ہے پاکستان میں اہم فصلوں کی فی ایکڑ پیداوار بعض ملکوں میں انہی فصلوں کی پیداوار سے تین سے چار گنا کم ہے جہاں زرعی ترقی کے لیے جدید طریقے استعمال ہو رہے ہیں۔ علاوہ ازیں ہمارے غلے کا تقریباً چھٹا حصہ فصل کٹ چکنے کے بعد محض اس لیے ضائع ہو جاتا ہے کہ ہمارے ہاں غلے کو ذخیرہ کرنے کا مناسب بندوبست نہیں۔ اس سے ہمیں سالانہ کروڑوں روپے کے نقصان کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

پاکستان اٹامک انرجی کمیشن چونکہ زرعی تحقیق و ترقی میں نیوکلیئر ریڈی ایشن کی اہمیت اور اس کے استعمال سے آگاہ ہے اس لیے اس نے ملک میں تین نیوکلیئر سنٹرز برائے زرعی تحقیق قائم کیے ہیں۔ یہ فیصل آباد ٹنڈو جام اور ترناب (پشاور) میں قائم ہیں۔

نیوکلیئر ریڈی ایشن اور ریڈیو آئسوٹوپ غیر روائتی بیماریوں کی تشخیص اور ان کے علاج معالجے میں بھی بڑی اہمیت رکھتے ہیں چنانچہ کمیشن نے ملک میں طبی تحقیق کے 9 نیوکلیئر سینٹر قائم کیے ہیں۔ جہاں بہت سے مریضوں کو ان کی بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے پاکستان ہی میں تیار کردہ یہ ریڈیو آئسوٹوپ دیے جاتے ہیں۔ یہ سنٹر کراچی، لاہورر۔ ملتان، جامشورو، لاڑکانہ، پشاور، اسلام آباد اور کوئٹہ میں قائم ہیں۔ (حال ہی میں شمالی علاقہ جات میں بھی ایسا سنٹر قائم کرنے کا فیصلہ کیا گیا ہے۔)

طبی تحقیق کے نیوکلیئر سنٹروں پر مریضوں کو مفت علاج اور تشخیص کی سہولتیں میسر ہیں۔ ہر سال یہاں ہزاروں مریضوں کا علاج ہوتا ہے یا ان کے مرض کی تشخیص ہوتی ہے کئی سالوں سے ان سینٹروں میں آنے والے مریضوں کی تعداد میں اضافہ ہوا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اب لوگوں کو یہ معلوم ہو گیا ہے کہ ایسی بیماریاں جنہیں وہ ناقابل علاج سمجھتے تھے نہ صرف ان کا علاج موجود ہے بلکہ اس کے لیے حکومت کی سرپرستی میں چلنے والے ادارے بھی موجود ہیں جہاں علاج کی جدید ترین سہولتیں مفت میسر ہیں۔

ملک میں سائنسی تحقیق نے معیارِ زندگی کو بلند کیا۔ پاکستان میں جوہری ٹیکنالوجی کے متعارف ہونے سے زبردست انقلاب آ گیا ہے۔ جس سے اعلیٰ تربیت یافتہ افرادی قوت دستیاب ہونے لگی ہے اور اندرونِ ملک تربیت اور تعلیم کا معیار بہت بلند ہوا ہے۔ اس سے بڑھ کر ملک میں سائنسی انفراسٹرکچر مہیا کرنے میں مدد ملی ہے جبکہ یہ سب کچھ ملک کی صنعتی ترقی کے لیے بے حد مفید ہے۔

ریڈی ایشن اور آئسوٹوپ ڈویژن میں اعلیٰ درجے کے ٹیسٹنگ کے طریقے وضع کیے گیے ہیں۔ اس سے ملک کی صنعت کی گنجائش کار اور کوالٹی پر کنٹرول کی تکنیک اور آلات دستیاب ہو گئے ہیں جو مصنوعات کے معیار کے ضامن ہیں۔

خلائی تحقیق نے ترقی کی نئی راہیں کھول دی ہیں۔ عالمی سطح پر ٹیلی کاسٹنگ اور کمپیوٹر نیٹ ورکنگ نے دنیا کو ایک عالمگیر گاؤں کی طرح قریب کر دیا ہے۔

مصنوعی سیاروں (سٹیلائٹ) کے ذریعے ہم زمین سے باہر کی کائنات کی خبر رکھ سکتے ہیں۔

مصنوعی سیارے انسانوں کے بنائے ہوئے وہ مشینی وجود ہیں جو زمین سے راکٹ کے ذریعے مدار میں بھیجے جاتے ہیں۔ بہت سے مصنوعی سیارے زمین کے ایک حصے سے معلومات وصول کر کے ریڈیو ٹرانسمٹر وں کے ذریعے زمین کے دوسرے حصوں میں ارسال کر دیتے ہیں۔

کمیونی کیشن سیٹلائٹ پوری دنیا میں ٹیلی فون اور ٹیلی وژن نشریات کی مسلسل فراہمی کو ممکن بناتے ہیں۔

سپیس (خلائی) شٹل وہ خلائی جہاز ہے جو انسانوں اور سازوں سامان کو زمین سے باہر یعنی مداروں میں بھیجنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ خلائی شٹل کا نظام جسے سپیس ٹرانسپورٹ سسٹم (STS) کہا جاتا ہے دنیا میں ٹیکنالوجی کی بنیاد پر پیچیدہ ترین مشین ہے۔ اس میں مدار کے تعین، پروپلشن سسٹم، دو ٹھوس ایندھن والے راکٹ بوسٹر (SRBs)، تین مرکزی انجن اور ایک بیرونی فیول ٹینک موجود ہوتے ہیں۔

- پاکستان کا شماران کم ترقی پذیر ملکوں میں ہوتا ہے جنہوں نے خلائی تحقیق کے پروگرام میں پیش رفت کی ہے۔ پاکستان نے خلائی تحقیق کے لیے باقاعدہ ایک ادارہ قائم کیا ہے جس کا نام ''سپارکو'' ہے۔
- پاکستان کے کمیونی کیشن سیٹلائٹ خلا میں بھیجنے کے اپنے منصوبے ہیں۔ جن سے پورے ملک میں پورے چوبیس گھنٹے معلومات کی فراہمی کو یقینی بنایا گیا ہے۔ سپارکو سائنسی تحقیق کا مرکزی ادارہ تحقیقی سنٹر برائے خلا و ماحولیات یعنی سپیس اینڈ اپٹموسفیئر ریسرچ سنٹر (Sparcent) کراچی میں قائم ہے۔
پاکستان وہ پہلا ترقی پذیر ملک ہے جس نے 50 کی دہائی کے دوران ہی اپنا جوہری تحقیق کا پروگرام شروع کر دیا تھا۔ پاکستان کے جوہری تحقیق پروگرام کے حسب ذیل مقاصد ہیں:
  - جوہری توانائی برائے انسانی بہبود
  - معاشی ترقی
  - جوہری ٹیکنالوجی برائے جوہری توانائی پروگرام
  - ایٹمی توانائی کا زراعت اور طب میں اطلاق

i) پہلے انسان نے ________________ میں چاند کی سطح پر قدم رکھا۔

ii) خلائی تحقیقی اسٹیشن کا تصور سب سے پہلے ________________ سائنسدان نے دیا۔

iii) خلائی جہاز اپالو چاند کے مدار میں ________________ کلومیٹر کی بلندی پر حرکت میں رہا۔

iv) خلائی شٹل ایک ایسا خلائی جہاز ہے جو انسانوں اور ساز و سامان کو زمین سے ________________ کے مدار پہنچانے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

i) کثیر المنازل راکٹ خلا میں جانے کے لیے ڈیزائن کیے گیے تھے۔ صحیح/غلط

ii) کمیونی کیشن سیٹلائٹ کو ہوورنگ سٹیلائٹ بھی کہا جاتا ہے۔ صحیح/غلط

iii) خلائی شٹل چیلنجر 1986ء میں تباہ ہوگئی۔ صحیح/غلط

iv) پنسٹیک کا پہلا ری ایکٹر 5 میگا واٹ پول ٹائپ تحقیقی ری ایکٹر تھا۔ صحیح/غلط

v) پاکستان کے پورے ملک میں 5 جوہری طبی سنٹر قائم ہیں۔ صحیح/غلط

۳۔ درج ذیل میں الف، ب، ج اور د میں صحیح ترین پر دائرہ لگائیں۔

i) سپٹنک سیارہ کس نے خلا میں چھوڑا؟

(الف) روس (ب) امریکہ (ج) چین (د) فرانس

ii) راکٹ جو خلائی تحقیق کے لیے استعمال ہوئے ہیں کتنے مراحل پر مشتمل ہوتے ہیں

(الف) 5 مراحل (ب) 2 مراحل (ج) 3 مراحل (د) 4 مراحل

iii) خلائی شٹل کا سفر ہوتا ہے:

(الف) زمین سے چاند تک (ب) زمین سے دوسرے سیارے تک

(ج) زمین سے اس کے مدار تک (د) زمین سے خلا تک

iv) پاکستان کا پہلا مصنوعی سیارہ بدر 1 کب خلا میں بھیجا گیا؟

(الف) 1980 (ب) 1985 (ج) 1990 (د) 1995

v) چشمہ کینال کے دائیں کنارے لگائے گئے جوہری پاور پلانٹ کی پیداواری گنجائش کیا ہے۔؟

(الف) 100 میگاواٹ (ب) 200 میگاواٹ

(ج) 250 میگاواٹ (د) 300 میگاواٹ

۴۔ خلائی تحقیق سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

۵۔ راکٹ خلاء میں کس طرح کام کرتا ہے؟

۶۔ اپالو 11 مشن کی وضاحت کیجیے۔

۷۔ سیٹلائٹ یا مصنوعی سیارہ کیا ہے۔ اس کی مختلف قسموں کے نام گنوایئے۔

۸۔ سپیس (خلائی) شٹل کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

۹۔ خلائی تحقیق میں پاکستان کی چند کامیابیوں کی نشاندہی کیجیے!

۱۰۔ پاکستان کے نیوکلیئر پروگرام کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟