अध्याय – 17
पृथ्वी के बाहर जीवन की खोज
(Search of Life Outside Earth)

17.1 पृथ्वी की अंतरिक्ष में स्थिति
(Position of earth in space)

नए वैज्ञानिक अनुसंधान बताते है कि हमारी आकाशगंगा में एक अरब पृथ्वी के जैसे संसार हैं, इनमें से अनेक पृथ्वी की तरह ही चट्टानी हैं। अब तक देखे गए ब्रह्माण्ड में लगभग 100 अरब आकाशगंगाएँ हैं। नासा के वरिष्ठ वैज्ञानिक एलेन स्टोफेन का कहना है कि आज हम पृथ्वीवासियों के पास बहुत पक्के सबूत हैं कि आगामी एक दशक में पृथ्वी बाह्य जीवन को खोज लेगें। 20 या 30 वर्ष में तो एलियन के विषय में पक्के प्रमाण जुटा लिए जाएंगे। एलेन स्टोफेन की बात पर शंका करने का भी कारण नहीं क्योंकि आभासी सौरमण्डलीय प्रयोगशालाओं व अन्तरिक्ष में उपस्थित दूर संवेदी साधनों ने मानव समझ को पूर्व के किसी समय की तुलना में बहुत बढ़ा दिया है। पृथ्वी जैसे ग्रहों के साथ उनके बर्फ से ढ़के उपग्रहों पर भी जीवन की खोज की जा रही है। अपने सौर मण्डल के बृहस्पति ग्रह के उपग्रह यूरोपा पर भी जीवन खोजा जा रहा है। जरूरी नहीं कि बाहर भी जीवन पृथ्वी जैसा ही हो। शनिग्रह के उपग्रह टाइटन पर उपस्थित द्रव मीथेन के सागर में जीवन होने की संभावना प्रकट की गई है।

वैज्ञानिक जगत में यह भी माना जारहा है कि अन्तरिक्ष में जीवन प्रचुर संख्या में उपस्थित है। सूक्ष्म जीवों के रूप में यह निरन्तर पृथ्वी पर आता रहता है। यह भी माना जाता है कि जीवन की उत्पति पृथ्वी पर नहीं हुई थी। पृथ्वी पर जीवन सूक्ष्म रूप में बाह्य अन्तरिक्ष से आया है। कई बार अन्तरिक्ष से आए जीवन को प्राप्त करने के दावे भी किए गए हैं मगर वे दावे पूरी तरह प्रमाणित नहीं हो सके हैं।

वैज्ञानिकों के दूसरे समूह की सोच है कि पृथ्वी के बाहर जीवन तो मिल सकता है मगर उसके पृथ्वी जैसा विकसित होने की संभावना नगण्य ही है। इनका मानना है कि जीवन के विकास के लिए जल युक्त पृथ्वी जैसा चट्टानी ग्रह होना ही पर्याप्त नहीं है। पृथ्वी जैसे पिण्ड पर जीवन की उत्पति लिए वहाँ के वातावरण को जीवन के योग्य होने की आवश्यकता नहीं होती। उत्पन्न होने के बाद जीवन को बनाए रखने व उसके विकसित होने के लिए वातावरण का जीवन योग्य होना आवश्यक होता है। जीवन की उत्पति के बाद उस पिण्ड के वातावरण को जीवन योग्य बनाने तथा वातावरण को उसी रूप में निरन्तर बनाए रखना बहुत कठिन होता है।

वैज्ञानिकों का मानना है पृथ्वी जैसा ग्रह बनते समय अत्यधिक गर्म व विस्फोटक होता है। लगभग 50 करोड़ से एक अरब वर्ष का समय पिण्ड को इतना ठण्डा होने में लग जाता है कि निर्जीव रासायनिक यौगिकों के संयोग से जीवन की उत्पति हो सके। जीवन की उत्पति के लिए ग्रह के वातावरण का जीवन योग्य होना आवश्यक नहीं है। असली परीक्षा तो ग्रह के बनने के एक से डेढ़ अरब वर्ष के बाद प्रारम्भ होती है। जीवन की उत्पति के बाद ग्रह के वातावरण को स्थायी रूप से जीवन योग्य बनाए रखना आवश्यक हो जाता है। कुछ वैज्ञानिकों ने ग्रह के खतरनाक वातावरण को बदलकर जीवन योग्य बनाने के कार्य की तुलना जंगली साण्ड की सवारी करने से की है। अनुसंधान बताते हैं कि अधिकांश पृथ्वी जैसे ग्रह अपनी आयु के प्रथम एक अरब वर्ष में अपने वातावरण को जीवन योग्य नहीं बना पाते और उस ग्रह पर उत्पन्न हुआ जीवन सूक्ष्म अवस्था में ही नष्ट होजाता है।

एलियन शब्द से आप परिचित हैं। फिल्म 'कोई मिल गया में उड़न तश्तरी में बैठकर पृथ्वी पर आए एलिएन परिवार में से एक बच्चे के पृथ्वी पर ही रह जाने की कल्पना की गई है। बच्चों की एक टोली, उसका नाम 'जादू' रख कर, उसे छुपा कर अपने पास रखती है। पृथ्वी के बाहर के जीव को ही एलियन कहते हैं। आप जानते हैं कि ब्रह्माण्ड में अनेक आकाश गंगाएं हैं। उन्हीं में एक आकाशगंगा मंदाकिनी के एक तारे सूर्य के ग्रह पृथ्वी पर हम रहते हैं।

चित्र 17.1 एलियन को प्रदर्शित करता एक काल्पनिक चित्र

अब तक ज्ञात जानकारी के अनुसार पृथ्वी पर ही विविधता पूर्ण जीवन पाया जाता है। पृथ्वी पर पाए जाने वाले जीवों में मानव सवार्धिक विकसित जीव है। मानव में सोचने समझने की शक्ति है। मानव ने जबसे अपने पर्यावरण को समझना प्रारम्भ किया, उसके मन में एक प्रश्न उठने लगा कि क्या ब्रह्माण्ड में हम अकेले हैं? क्या पृथ्वी के बाहर किसी अन्य ग्रह पर भी जीवन है?

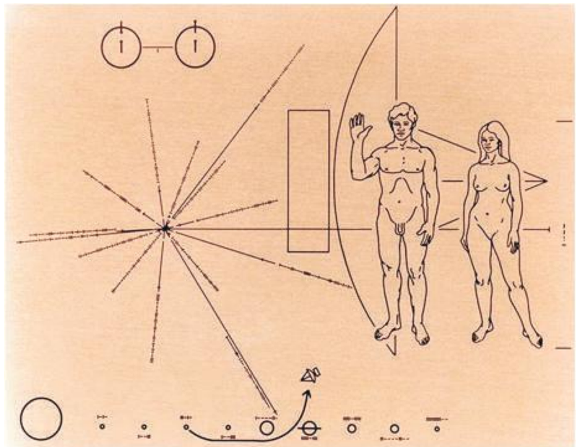
प्रारम्भ में मानव के पास ज्ञान सीमित था। मानव ने उपरोक्त प्रश्नों का उत्तर देने के लिए कल्पना शक्ति का सहारा लिया और बिना किसी प्रमाण के पृथ्वी के बाहर के आकाशीय पिण्डों पर विविध प्रकार के जीवों होने की कहानियाँ रच डाली। इस विषय पर बहुत साहित्य लिखा गया है। कई लोकप्रिय फिल्में भी बनती रही हैं जिसमें से एक का उल्लेख आपने ऊपर पढ़ा है।

17.2 अन्तरिक्ष में जीवन की संभावनाएँ (Possibilities of life in space)

विज्ञान का विकास होने पर मानव ने पृथ्वी पर जीवन कैसे और कब से है, जैसे प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास किया। डार्विन के विकासवाद सिद्धान्त के साथ ही यह स्पष्ट हो गया कि गर्म गोले के रूप में जन्मी पृथ्वी धीरे–धीरे ठण्डी हुई तब इसका वातावरण बना। वातावरण में उपस्थित तत्वों के संयोग से सरल यौगिक व उनसे जटिल यौगिक बने। इन यौगिकों में जीवन के आधार अणु जैसे जल, अमीनों अम्ल, केन्द्रकीय अम्ल आदि भी थे। इन अणुओं के घनीभूत होने पर आकस्मिक रूप से प्रथम जीव की उत्पति हुई। उस प्रथम जीव ने ही जैव विकास की प्रक्रिया द्वारा मानव सहित सभी जीवों को जन्म दिया। पृथ्वी पर जीवन पनपने का कारण उसकी सूर्य से विशिष्ट दूरी है। पृथ्वी सूर्य से इतनी दूरी पर है कि वहाँ जल तरल रूप में रह सकता है।

अन्तरिक्ष की जानकारी बढ़ने के साथ ही यह स्पष्ट हुआ कि हमारी अपनी आकाशगंगा में सूर्य जैसे अरबों तारे हैं। इनमें से कई के सौर परिवार भी हैं। अनेक तारों के सौर परिवार में पृथ्वी जैसे ग्रह भी हैं जहाँ जीवन हो सकता है। रेडियो खगौलिकी के विकास के साथ ही यह ज्ञात होने लगा कि जिन रासायनिक अणुओं ने पृथ्वी पर जीवन को जन्म दिया वे अणु अन्तरिक्ष में बहुतायत से उपस्थित हैं। इससे यह अवधारणा और पक्की हुई कि अन्तरिक्ष में उपस्थित पृथ्वी जैसे असंख्य ग्रहों में से कुछ पर जीवन उपस्थित हो सकता है। यह भी माना गया कि अनेक ग्रहों पर पृथ्वी से भी विकसित जीवन हो सकता है। इसी से उड़न तश्तरियों में बैठ कर एलियनों के पृथ्वी पर आने की बात लोगों के मन में पनपने लगी।

1972 में पायोनियर 10 के छोड़े जाने के समय तो पृथ्वी के बाहर, मानव से बहुत अधिक विकसित,जीवन होने की संभावना स्पष्ट रूप से स्वीकारी जाने लगी थी। उस समय वैज्ञानिकों को यह भय भी सताने लगा था कि पृथ्वी बाह्य की सभ्यता, हमारी किसी भूल से नाराज होकर हम पृथ्वीवासियों पर हमला कर सकती है। पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान को बृहस्पति ग्रह के पास से होते हुए हमारे सौर मण्डल से बाहर जाना था। भय इस बात का था कि अपनी अनन्त यात्रा के दौरान पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान किसी विकसित सभ्यता के सम्पर्क में आ सकता था। विकसित सभ्यता पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान को उन पर मानव सभ्यता द्वारा किया हमला मान हम पर पलट वार भी कर सकती थी। इस गलतफहमी को दूर करने के लिए पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान पर एक प्लेट पर मानव स्त्री–पुरुष को मित्रता की मुद्रा में चित्रित किया गया तथा सांकेतिक भाषा में यान के पृथ्वी से भेजे जाने की बात प्रदर्शित की गई थी। योजना अनुसार पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान बृहस्पति के पास से होते हुए हमारे सौर मण्डल से बाहर चला गया मगर किसी बाह्य सभ्यता का कोई संकेत नहीं मिला है।



चित्र 17.2 पायोनियर 10 पर एलियनों को शान्ति का सन्देश देने के लिए लगाई गई प्लेट

वैज्ञानिक संसाधनों के विकसित होने के साथ पृथ्वीवासियों ने बाहरी जीवन की खोज करने के प्रयासों को तेज कर दिया। 1999 में प्रारम्भ सर्च फोर एक्सट्रा टेरेस्ट्रीयल इन्टेलीजेन्स उसी प्रयास का भाग है। बड़े बड़े रेडियो दूरसंवेदी यन्त्र लगा कर दूर

अन्तरिक्ष में होने वाली फुसफुसाहट को सुनने के प्रयास किए जा रहे हैं। इन सभी प्रयासों का परिणाम अभी तक शून्य ही रहा है। मानव से भी अधिक विकसित सभ्यता की बात तो बहुत दूर की बात है, पृथ्वी से बाहर किसी सूक्ष्म जीव के होने के संकेत वैज्ञानिक जगत, अभी तक नहीं जुटा सका है। अन्तरिक्ष में जीवन की खोज को किसी परिणाम तक पहुँचाने के लिए नासा ने एक महत्वाकांक्षी योजना प्रारम्भ की है।

17.3 प्रमुख अन्तरिक्ष अभियान (Main space campaign)

अनन्त आकाश को देख कर मानव मन प्राचीनकाल से ही जिज्ञासु रहा है। प्राचीनकाल में जब कोई साधन नहीं थे तो आँखों से देख ही ग्रहों–नक्षत्रों की गतियों के विषय में जानकारी जुटा कर उनका संबन्ध मौसम, ग्रहण आदि के लिए खोज लिया करते थे । दूरदर्शी यन्त्र का आविष्कार होने के बाद मानव की दृष्टि और अधिक दूरी तक पहुँचने लगी थी तो जानकारी का दायरा भी बढ़ने लगा। पृथ्वी पर रहकर अन्तरिक्ष की पड़ताल करना खगोलशास्त्र कहलाता है मगर अन्तरिक्ष में स्वचालित यन्त्र या मानव को भेज कर अनुसंधान अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी का भाग है।

भौतिक रूप से अन्तरिक्ष में उपकरणों को भेजना बीसवीं शताब्दि में शक्तिशाली रॉकेटों के विकास के बाद सम्भव हुआ। रॉकेट के विकास से पूर्व प्रथम विश्व युद्ध के समय पेरिस–गन नामक उपकरण से किसी वस्तु को आकाश में 40 किलोमीटर ऊँचाई तक पहुँचाना संभव था। द्वितीय विश्वयुद्ध के समय जर्मन वैज्ञनिकों ने रॉकेट का आविष्कार 1942 में प्रथम मानव निर्मित उपकरण को अन्तरिक्ष में भेजा। द्वितीय विश्वयुद्ध के बाद संयुक्त राज्य अमेरिका ने जर्मन वैज्ञानिकों व जर्मन उपकरणों का उपयोग सैन्य व असैन्य अनुसंधान में करना प्रारम्भ किया। अन्तरिक्ष से पृथ्वी का पहला चित्र 1946 में खींचा गया। जर्मन वैज्ञानिकों की मदद से 1947 में सोवियत रूस भी अन्तरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में आ गया।

सोवियत संघ व संयुक्त राज्य अमेरिका के एक दूसरे से आगे निकलने की इच्छा के कारण अन्तरिक्ष विज्ञान का विकास कुछ तेजी से हुआ। सोवियत संध ने पहल करते हुए अक्टूबर 1957 में स्पूतनिक–1 नामक पहला मानव निर्मित उपग्रह अन्तरिक्ष में भेजा। स्पूतनिक–1 ने 939 से 215 किलोमीटर की दूरी रखते हुए पृथ्वी के चक्कर लगाए। इस पर लगे रेडियों ट्रान्समीटरों ने बीप..बीप. के रूप में ऊपरी वायुमण्डल की जानकारियां भेजी। पृथ्वी पर लौटते समय यह यान आकाश में जलकर नष्ट हो गया था। अन्तरिक्ष में पहला जीव, पहला मानव (यूरी गागारिन) भेजने के साथ पहली स्पेश–वाक, मानव रहित यान को किसी अन्तरिक्ष पिण्ड पर उतारना, अन्तरिक्ष स्टेशन सैल्यूट–1 की स्थापना आदि कई करिश्मे सोवियत रूस ने ही पहले किए। अमेरिका ने जुलाई 1969 में मानव को चन्द्रमा पर उतारकर रूस को पीछे छोड़ने का अहसास कराने का प्रयास किया था।

आज विश्व में 22 सरकारों के अन्तरिक्ष अनुसंधान केन्द्र कार्य कर रहे हैं। इनमें प्रमुख रूस की रोसकोसमोस व अमेरिका की नासा के साथ चीन की राष्ट्रीय अन्तरिक्ष प्राधिकरण भारत की इसरो, यूरोपीय संघ की यूरोपीय अन्तरिक्ष एजेन्सी है। रूस व अमेरिका की प्रतिस्पर्धा अब सहयोग में बदल गई है। अन्तरिक्ष अनुसंधान प्रारम्भ में इज्जत का प्रश्न रहा हो मगर आज यह प्रत्येक देश की सैन्य व गैर सैन्य आवश्यकता बन गया है।

अन्तरिक्ष में मानव की पृथ्वी की रुचि का प्रमुख कारण कृत्रिम उपग्रहों के माध्यम से होने वाले लाभ है। कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी के ऊपर रह वायुमण्डल, व पृथ्वी की सतह के विषय में जो सूचनाएं उपलब्ध कराते है वे पृथ्वी की सतह से नहीं प्राप्त की जा सकती। आज विश्व की संचार व्यवस्था पूर्णतः कृत्रिम उपग्रह आधारित होगई। इंटरनेट के ठीक से कार्य नहीं करने पर टेलिविजन के साथ व्यापारिक गतिविधियों पर भी विराम लग जाता है। दूसरे देशों की जासूसी करने के साथ दूसरे देश के कृत्रिम उपग्रह नष्ट करके उसे आर्थिक संकट में डाला जा सकता हैं। इससे कृत्रिम उपग्रहों का सैन्य महत्व भी हो गया है।

पृथ्वी के बाद अन्तरिक्ष अनुसंधान का दूसरा लक्ष्य चन्द्रमा है। चन्द्रमा प्राचीनकाल से ही मानव को आकर्षित करता रहा है। मानव चन्द्रमा के आकाश में जाकर, उसकी सतह पर स्वचालित यन्त्र तथा मानव को उसकी सतह पर उतारने व उसका अध्ययन करने में सफल रहा है। पृथ्वी बाह्य पर्यटन को प्रोत्साहित करने, चन्द्रमा पर हिलियम–3 का खनन कर पृथ्वी पर लाने तथा गहरे अन्तरिक्ष की यात्रा हेतु चन्द्रमा को एक स्टेशन के रूप में प्रयुक्त करना मानव रुचि के विषय है।

अन्तरिक्ष में मानव रुचि का तीसरा विषय पड़ौसी ग्रह मंगल है। मंगल की कक्षा में यान भेज कर उसके विषय में जानकारियां जुटाई जा रही है। मंगल की सतह पर स्वचालित यन्त्र उतार उसकी सतह का अध्ययन भी किया जा रहा है।

मंगल पर सूक्ष्म जीवन है या नहीं इसके विषय में पुख्ता जानकारी अभी तक नहीं मिल सकी है। मार्स–1 नामक एक नीजि संगठन मंगल पर बसने हेतु लोगो की एक तरफा यात्रा की तैयारी कर रहा है। लक्ष्य 2030 है मगर आर्थिक कारणों से फिलहाल कार्य रुकता नजर आ रहा है।

मंगल के अतिरिक्त सौर मंडल के अन्य ग्रहों– बुद्ध, शुक्र, बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण व यम पर भी उपग्रह भेजे जा चुके हैं। अमेरिका का जूनो यान बृहस्पति ग्रह के, कास्सीनी यान शनि ग्रह के तो न्यू होरिजन यान प्लूटो की परिक्रमा करते हुए सूचनाएं जुटा कर पृथ्वी पर भेज रहे हैं। सौर मण्डल के ग्रहों के साथ गेलीलियो, फोबोस. टाइटन, यूरोपा आदि उपग्रहों का अध्ययन भी किया जा रहा है। इन उपग्रहों में मानव की रुचि का प्रमुख कारण इन पर जीवन होने का पता लगाना है।

चित्र 17.3 शक्तिशाली रॉकेट ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण वाहन (पीएसएलवी)

सूर्य भी अन्तरिक्ष में मानव के अध्ययन का विषय है। पृथ्वी पर जीवन के पनपने व विकसित होने का कारण पृथ्वी पर सूर्य से आने वाले विकिरण है। इन विकरणों की मात्रा का प्रवाह हमेंशा एक सा नहीं होकर बदलता रहता है। इसका प्रभाव संचार उपग्रहों पर पड़ता है। अतः पृथ्वी के वायुमण्डल के बाहर से सूर्य का अध्ययन अन्तरिक्षयान भेज कर किया जा रहा है। भारत भी आदित्य अन्तरिक्षयान भेज कर सूर्य का अध्ययन करने की तैयारी कर रहा है।

अन्तरिक्ष में मानव का एक अन्य आकर्षण क्षुद्रग्रह है। आप जानते है कि मंगल व बृहस्पति के मध्य लाखों की संख्या में छोटे पिण्ड पाए जाते हैं। इनमें कुछ पर कीमती धातुएं व अन्य तत्व पाएं जाते हैं। कई देश इन पर अन्तरिक्ष यान उतार कर उनका खनन करने का प्रयास कर रहे हैं। इनमें से कई क्षुद्रग्रह दीर्घवृतीय पथ पर परिक्रमण करते हुए पृथ्वी के बहुत समीप आकर टक्कराने का खतरा पैदा करते हैं। ऐसे ही एक क्षुद्रग्रह बेन्नू के नमूने लेने को अन्तरिक्षयान भेजा गया है जो उसके नमूने लेकर 2023 में पृथ्वी पर लौटेगा। नमूनों के अध्ययन से यह ज्ञात हो सकेगा कि बेन्नू की टक्कर से पृथ्वी को कितनी हानि हो सकती है। भारत भी क्षुद्रग्रह अध्ययन हेतु अन्तरिक्ष यान भेजने की योजना बना रहा है।

सौर मण्डल से बाहर दूर अन्तरिक्ष की जानकारी प्राप्त करने के लिए भी अन्तरिक्ष यानों का उपयोग किया जारहा है।

17.4 अन्तरिक्ष में भारत (India in space)

भारत में अन्तरिक्ष अनुसंधान का प्रारम्भ 1948 में अहमदाबाद में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के रूप में हुआ। 1962 डॉ. विक्रम साराभाई में जब भारत सरकार ने डॉ.विक्रम साराभाई के नेतृत्व में भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान समिति का गठन किया। इस समिति ने तिरुवनन्तपुरम के पास थुम्बा रॉकेट प्रक्षेपण स्टेशन निर्मित कर ऊपरी वायुमण्डल के अध्ययन के रूप में अन्तरिक्ष अनुसंधान प्रारम्भ किया।

चित्र 17.4 डॉ. विक्रम साराभाई

1969 में भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान समिति को भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संस्थान (इसरो) में बदल दिया गया। अपनी स्थापना के बाद से ही इसरो अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी का विकास करने में लग गया। भारत ने अपना पहला रॉकेट रोहिणी–75 1969 में छोड़ा जो मात्र 75 मिलीमीटर व्यास का था। स्पष्ट है कि भारत प्रारम्भ में भारत के रॉकेट की क्षमता इतनी नहीं थी कि उसकी सहायता से कोई यान अन्तरिक्ष में भेजा जा सके। भारत ने रूस से समझौता कर 1975 में रुसी रॉकेट की सहायता से पहला अन्तरिक्षयान आर्यभट्ट अन्तरिक्ष में भेजा था।

आर्यभट्ट द्वारा सफलता पूर्वक उड़ान भर कर पृथ्वी की कक्षा में स्थापित होने के साथ भारत ने अन्तरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में अमेरिका, रुस, जर्मनी, चीन, फ्रांस, इंग्लैण्ड, ऑस्ट्रेलिया, कनाड़ा, जापान व इटली के बाद विश्व में 11वां स्थान बना लिया। इसके बाद भारत ने भास्कर श्रंखला के दो उपग्रह भी रुस की मदद से भेजे। 1981 में एप्पल उपग्रह यूरोपीयन अन्तरिक्ष एजेंसी के एरियन रॉकेट की मदद से भेजा। यह पृथ्वी के 36,000 किलोमीटर ऊचाँई पर स्थापित किया गया। इस ऊँचाई पर स्थित उपग्रह की घूर्णन गति पृथ्वी के बराबर होती है जिससे यह भारत के साथ साथ चल कर जानकारी भारत को भेजता था।

आप यह समझ गए होंगे कि किसी भी अन्तरिक्ष अभियान के दो प्रमुख भाग रॉकेट व अन्तरिक्ष यान होते हैं। दिवाली पर आपने रॉकेट जरूर जलाया होगा। आपने यह नोट किया होगा कि रॉकेट में जितना अधिक बारूद होता है वह उतना ही ऊपर जाता है। रॉकेट अन्तरिक्ष यान को ऊपर ले जाने वाले वाहन का काम करता है अतः इसकी क्षमता बहुत महत्वपूर्ण होती है।

चित्र 17.5 चन्द्रमा की कक्षा में चन्द्रयान

भारत अपने रॉकेट की क्षमता बढ़ाने में सफल रहा। भारत ने जल्दी हा उपग्रह प्रक्षेपक वाहन –3 (एस.एल.वी–3) के रूप में ऐसा रॉकेट तैयार कर लिया जो भारतीय उपग्रहों को अन्तरिक्ष में ले जाने में सक्षम था। उपग्रह प्रक्षेपक वाहन –3 की पहली उड़ान असफल रही मगर उससे सीख ले कर दूसरी उड़ान में रोहिणी उपग्रह को सफलता पूर्वक अन्तरिक्ष में भेजा गया। अपने स्वयं के रॉकेट से अन्तरिक्षयान भेजने की क्षमता प्राप्त कर भारत विश्व में छटे स्थान पर आगया। इसके बाद भारत ने अपने बल पर देश की सेवा हेतु अनेक उपग्रह अन्तरिक्ष में भेजे हैं जो पृथ्वी की कक्षा में चक्कर लगाते हुए देश के लिए भूगोलिक, दूरसंवेदन, भारत जल्दी ही चन्द्रयान–द्वितीय को चन्द्रमा की कक्षा में स्थापित कर एक गाड़ी चन्द्रमा की सतह पर उतारने वाला है।

मौसम आदि के विषय में महत्वपूर्ण जानकारी जुटा कर भेज रहे। रेडियो, दूरदर्शन. टेलीफोन, इटरनेट, टेलीमेडीसिन, दूरशिक्षा. आदि के संचालन में मदद कर रहे हैं भारत की एक बड़ी सफलता शक्तिशाली रॉकेट ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण वाहन (पीएसएलवी) के विकास के रूप में पाई है। यह अन्तरिक्ष को पृथ्वी के ध्रुवों की परिक्रमा करने की स्थिति में पहुँचाता है। इस वाहन की विश्वसनीयता सर्वाधिक होने के कारण प्रत्येक देश इस अन्तरिक्ष वाहन से ही अपने वाहन भेजना पसन्द करते हैं। भारत द्वारा विकसित इस अन्तरिक्ष वाहन में संचालन का खर्च कम होने के कारण यह दूसरे देशों की तुलना में सस्ता पड़ता है। जिस भारत ने बहुत धन खर्च कर अपने प्रथम तीन अन्तरिक्षयान दूसरे देशों के रॉकेटों से भेजे थे वह आज दूसरे देशों के यान अपने रॉतेट से अन्तरिक्ष में भेज कर विदेशी मुद्रा कमा रहा है। जून 2016 में एक साथ 20 उपग्रह अन्तरिक्ष में भेज कर भारत ने नया रिकार्ड बनाया है। इनमें 17 उपग्रह विदेशी थे। भारत ने अपना भूतुल्यकाली उपग्रह प्रेक्षण वाहन विकसित किया जिनका उपयोग भूतुल्यकाली यानों के प्रक्षेपण में किया जाता है। शक्तिशाली रॉकेटों के बल पर भारत ने 2008 में चन्द्रमा की कक्षा में चन्द्रयान–प्रथम को स्थापित कर चन्द्रमा की सतह पर भारत का झण्ड़ा उतारने व चन्द्रमा पर जल खोजने में सफलता प्राप्त की थी। पहले ही प्रयास में अपने बल पर मंगल की कक्षा में मंगलयान को स्थापित कर भारत ने प्रथम स्थान बना लिया है। भारत के मंलयान को 2014 का सर्वश्रेष्ठ आविष्कार घोषित किया गया था। कोई भी अन्य देश अब तक ऐसा नहीं कर सका है। भारत जल्दी ही चन्द्रयान–द्वितीय को चन्द्रमा की कक्षा में स्थापित कर एक गाड़ी चन्द्रमा की सतह पर उतारने वाला है। इस गाड़ी पर लगे यन्त्र चन्द्र सतह की जाँच कर जानकारी भारत को भेजेगीं। भारत सूर्य का अध्ययन करने हेतु आदित्ययान भेजने की योजना भी बना रहा है।

अन्तरिक्ष में निजी प्रयास

सरकारों के साथ अब नीजि कम्पनियां भी अन्तरिक्ष में रूचि लेने लगी है। निजी कम्पनियों का उद्देश्य अन्तरिक्ष पर्यटन के साथ व्यापार है। गूगल ने लूनर एक्स पुरस्कार की घौषणा कर इसे प्रोत्साहित किया है। टीम इंडस 2017 में चन्द्रमा पर रोबोट उतार कर शर्तों को पूरा कर पुरस्कार जीतने की तैयारी कर रही है। मून एक्सप्रेस नामक एक निजी कम्पनी ने पृथ्वी

से चांद पर पहुँचाने वाली सेवा प्रारम्भ करने की अनुमति नासा से प्राप्त करली है। सम्भव है कि कुछ लोग अगले वर्ष (2017) के मध्य तक चाँद की यात्रा का आनन्द लें। कंपनी के सहसंस्थापक नवीन जैन का कहना है कि हीरे, ऊर्जा, खनन, आदि सैकड़ों प्रकार के उद्योगों को अंतरिक्ष से लाभ होगा। चन्द्रमा पर ईंधन पम्प स्थापित कर गहरे–अंतरिक्ष की यात्राओं को सरल बनाया जा सकेगा।

17.5 अन्तरराष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन (International space station)

चित्र 17.6 अन्तरराष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन की संरचना

अन्तरराष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन पृथ्वी की निचली कक्षा में स्थापित उपग्रह हैं। यह पृथ्वी की कक्षा में उपस्थित सबसे बड़ी कृत्रिम संरचना है। इसे पृथ्वी से बिना दूरदर्शी के भी देखा जा सकता है। सूर्योदय के पहले या सूर्यास्त के बाद यह श्वेत गतिशील बिन्दु के रूप में दिखाई देता है। लगभग वृताकार पथ पर, यह पृथ्वी से 330 से 435 किलोमीटर की दूरी बनाए रखता है। यह एक दिन में पृथ्वी के 15 से अधिक चक्कर लगा लेता है। अन्तरिक्ष स्टेशन में जापान,कनाड़ा,रूस,अमेरिका व यूरोपियन स्पेस एजेन्सी की भागीदारी होने के कारण इसके नाम के साथ अन्तर्राष्ट्रीय विशेषण का प्रयोग किया जाता है। चीन स्वयं अपना अन्तरिक्ष स्टेशन बना रहा है।

वर्तमान में इसमें अनेक कक्ष हैं जिनका प्रयोग रहने व जीवविज्ञान, भौतिकी, खगोलशास्त्र आदि की प्रयोगशालाओं के रूप में किया जाता है। यहां बागवानी भी की जाती है, अन्तरिक्ष में खिले पुष्प का चित्र सभी समाचार पत्रों में छपा था, आपने भी देखा होगा । ऊर्जा उत्पादन हेतु अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन पर अनेक सौर पेनल लगे हैं। कई कमरों में वायुमण्डलीय दाब पर हवा भरी है। जिससे अन्तरिक्ष यात्री बिना अन्तरिक्ष सूट पहने आराम से कई कई महीने वहां रहकर कार्य कर सकते हैं। अन्य कक्षों में जाने या बाहर खुले में कार्य करते समय उन्हें अन्तरिक्ष सूट पहनना पड़ता हैं। अन्तरिक्ष स्टेशन को बनाने वाले घटकों को पृथ्वी पर बना कर रूसी व अमेरीकी रॉकेटों की सहायता से अन्तरिक्ष में भेजा गया जहाँ अन्तरिक्ष में उन्हें जोड़ जोड़ कर यह रूप दिया गया है। पुराने भागों को अब भी निरन्तर बदला जाता है।

चित्र 17.7 पृथ्वी की तुलना में अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में जलती मोमबत्ती

पृथ्वी के समीप होने के कारण अन्तरिक्ष स्टेशन में गुरुत्व बल होता है मगर कक्षीय गति के कारण यान स्वतन्त्रता पूर्वक गिरती वस्तु की तरह होता है। आप जानते हैं कि स्वतन्त्रता पूर्वक गिरती वस्तु भारहीनता की स्थिति में होती है और इसी कारण अन्तरिक्ष में टिक पाती है। नवम्बर 2000 से यह स्टेशन सदा आबाद रहा है। सामान व यात्री आते जाते रहे हैं। भारतीय मूल की अमेरिकन नागरिक सुनिता विलियम्स एक से अधिक बार अन्तरिक्ष स्टेशन में कार्य करने जा चुकी है। वे अन्तरिक्ष कक्ष से बाहर खुले में कार्य भी कर चुकी है। आपको यह जानकर अच्छा लगेगा कि सुनिता अपने साथ भगवत गीता की पुस्तक,गणेश जी मूर्ति व कुछ समोसे भी लेकर गई थी। अन्तरिक्ष स्टेशन पर सरकारों से चयनित लोग ही जाते हैं और वहां सरकारी नौकरी की तरह सरकार द्वारा बताए कार्य ही करते हैं मगर रूस के अन्तरिक्ष यान सोयूज में एक सीट खाली रहती है। किराया चुकाकर एक यात्री कुछ दिन के लिए साथ जा सकता है। अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में रहते हुए अन्तरिक्ष यात्री पूर्व निर्धारित प्रयोग करने के साथ साथ रेडियो, दूरदर्शन आदि के माध्यम से विद्यार्थियों के सम्पर्क में रहते हैं। वे विद्यार्थियों के लिए विडियो बना कर भेजते रहते हैं। अन्तरिक्ष यात्री समय समय पर अपने परिवार के सदस्यों से भी बात करते रहते हैं।

प्रत्येक अन्तरिक्ष यात्री के लिए भोजन प्लास्टिक की

थैलियों पर उसके नाम से भेजा जाता है। भोजन को ठण्ड़ा या गर्म करने की सीमित व्यवस्था है मगर पुराना होने पर वह बेस्वाद होने लगता है। कुछ दिन होने के बाद अन्तरिक्ष यात्री पृथ्वी से ताजा भोजन आने का इन्तजार करने लगते हैं। पेय पदार्थों को स्ट्रॉ की सहायता से ही मुँह में खींचना होता है। अनुमान लगाइएँ कि गिलास से क्यों नहीं पीया जा सकता? ठोस भोजन भी चिमटी व चाकू की मदद से करना होता है। चिमटी व चाकू को ट्रे पर रखने के लिए चुम्बक का प्रयोग किया जाता है अन्यथा वह हवा में तैरने लगते हैं। वहा शौचालय भी विशिष्ट प्रकार के बनाए गए हैं। मूत्र को एकत्रित कर साफ कर उससे शुद्ध जल प्राप्त कर उसका पीने व अन्य कार्यों में उपयोग किया जाता है।

भारहीनता में रहने से अन्तरिक्ष यात्रियों के स्वाथ्य पर कई विपरीत प्रभाव होते हैं। इससे बचने के लिए वे व्यायाम का सहारा लेते है। व्यायाम में मदद करने हेतु ट्रेडमिल जैसे उपकरण अन्तरिक्ष स्टेशन पर लगाए गए हैं। दूर अन्तरिक्ष में छोटे से कमरे जैसे स्थान पर लम्बे समय तक एक दो साथियों के साथ रहने से कई प्रकार की मनोवैज्ञानिक परेशियाँ भी उत्पन्न होजाती है। आप सोचते होगें कि अन्तरिक्ष में सड़क दुर्घटना जैसा खतरा तो नहीं होता होगा? ऐसी बात नहीं है, पृथ्वी के समीप के अन्तरिक्ष में बहुत कचरा एकत्रित होगया है। काम में आ चुके रॉकेट या उनके टुकड़े,निष्क्रिय हो चुके कृत्रिम उपग्रह. उपग्रह को नष्ट करने के लिए छोड़े गए हथियार, प्राकृतिक सूक्ष्म उल्का पिण्ड आदि बेकार सामान अन्तरिक्ष स्टेशन से टकरा कर परेशानी पैदा कर सकते हैं। अन्तरिक्ष में चक्कर लगाते पिण्ड़ों की तेज गति के कारण छोटे से टुकड़े की टक्कर बड़ा नुकसान कर सकती है।

इन्टरनेट के विकास के बाद मानव जीवन में कृत्रिम उपग्रहों का आर्थिक महत्व बढ़ गया है। कोई देश अपने दुश्मन के उपग्रह को नष्टकर उसको हानि पहुँचा सकता है। मानव पृथ्वी के बाहर बस्ती बसाने के लिए लालायित है। इसमें अन्तरिक्ष स्टेशन के महत्व को देखते हुए 2024 तक के लिए इसका बजट बढ़ा दिया गया है। भारत अभी इससे नहीं जुड़ा है। आशा है आप समाचार पत्रों व इन्टरनेट के माध्यम से अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के बारे नवीनतम जानकारी जुटाते रहेगें।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. पृथ्वी के बाहर के जीव को ही एलियन कहते हैं। मानव ने जबसे अपने पर्यावरण को समझना प्रारम्भ किया, उसके मन में एक प्रश्न उठने लगा कि क्या ब्रह्माण्ड में अकेले हैं? क्या पृथ्वी के बाहर किसी अन्य ग्रह पर भी जीवन है?
2. रेडियो खगोलिकी के विकास के साथ ही यह ज्ञात होने लगा कि जिन रासायनिक अणुओं ने पृथ्वी पर जीवन को जन्म दिया वे अणु अन्तरिक्ष में बहुतायत से उपस्थित हैं।
3. पायोनियर 10 अन्तरिक्ष यान बृहस्पति के पास से होते हुए हमारे सौर मण्डल से बाहर चला गया मगर किसी बाह्य सभ्यता का कोई संकेत नहीं मिला है।
4. पृथ्वी जैसे गृहों के साथ उनके बर्फ से ढ़के उपग्रहों पर भी जीवन की खोज की जा रही है। अपने सौर मण्डल के बृहस्पति ग्रह के उपग्रह यूरोपा पर भी जीवन खोजा जा रहा है।
5. नासा के वरिष्ठ वैज्ञानिक एलेन स्टोफेन का कहना है कि आज हम पृथ्वीवासियों के पास बहुत पक्के सबूत हैं कि आगामी एक दशक में पृथ्वी बाह्य जीवन को खोज लेंगे। 20 या 30 वर्ष में तो एलियन के विषय में पक्के प्रमाण जुटा लिए जाएगें।
6. जीवन की उत्पति के बाद उस पिण्ड के वातावरण को जीवन योग्य बनाने तथा वातावरण को उसी रूप में निरन्तर बनाए रखना बहुत कठिन होता है।
7. किसी पिण्ड पर जीवन उत्पन्न के बाद, जीवन ग्रह के भौतिक वातावरण के साथ प्रतिक्रियात्मक (फीड–बैक) संवाद करने लगता है।यह संवाद सकारात्मक व नकारात्मक दोनों प्रकार का हो सकता है।
8. पृथ्वी पर सूक्ष्मजीव से मानव तक का विकास संभव हुआ। इस सकारात्मक पुर्नभरण संवाद को वैज्ञानिक जेम्स लवलोक व लिन मार्गुलिस (1974) ने गैअन (धरती माता) परिकल्पना नाम दिया है।
9. जीवन को बनाए रखने के लिए ग्रह के तापक्रम को एक सीमा में बनाए रखना होता है। ऐसा ग्रीन हाउस गैसों के नियमन से संभव होता है। यह गैअन नियमन से संभव होता है जैसा कि पृथ्वी पर हुआ। कुछ लोग गैअन नियमन परिकल्पना को धर्म प्रभावित मान कर इसको खारिज भी करते हैं।

11. अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन पृथ्वी की निचली कक्षा में

स्थापित उपग्रह हैं। यह पृथ्वी की कक्षा में उपस्थित सबसे बड़ी कृत्रिम संरचना है।

12. वृताकार पथ पर, यह पृथ्वी से 330 से 435 किलोमीटर की दूरी बनाए रखता है। यह एक दिन में पृथ्वी के 15 से अधिक चक्कर लगा लेता है

13. अन्तरिक्ष स्टेशन पर सरकारों से चयनित लोग ही जाते और वहां सरकारी नौकरी की तरह सरकार द्वारा बताए कार्य ही करते हैं मगर रूस के अन्तरिक्ष यान सोयूज में एक सीट खाली रहती है। किराया चुका एक यात्री कुछ दिन के लिए साथ जा सकता है।

14. द्वितीय विश्वयुद्ध के समय जर्मन वैज्ञनिकों ने रॉकेट आविष्कार 1942 में प्रथम मानव निर्मित उपकरण को अन्तरिक्ष में भेजा। द्वितीय विश्वयुद्ध के बाद संयुक्त राज्य अमेरिका ने जर्मन वैज्ञानिकों व जर्मन उपकरणों का उपयोग सैन्य व असैन्य अनुसंधान में करना प्रारम्भ किया। अन्तरिक्ष से पृथ्वी का पहला चित्र 1946 में खींचा गया। जर्मन वैज्ञानिकों की मदद से 1947 में सोवियत रूस भी अन्तरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में आगया।

15. अन्तरिक्ष में पहला जीव, पहला मानव (यूरी गागारिन) भेजने के साथ पहली स्पेश–वाक, मानव रहित यान को किसी अन्तरिक्ष पिण्ड पर उतारना, अन्तरिक्ष स्टेशन सैल्यूट–1 का स्थापना आदि कई करिश्मे पहले सोवियत रूस ने ही किए। अमेरिका ने जुलाई 1969 में मानव के चन्द्रमा पर उतारकर रूस को पीछे छोड़ने अहसास कराने का प्रयास किया।

16. आज विश्व की संचार व्यवस्था पूर्णतः कृत्रिम उपग्रह आधारित होगई। इंटरनेट के ठीक से कार्य नहीं करने पर टेलिविजन के साथ व्यापारिक गतिविधियों पर भी विराम लग जाता है। दूसरे देशों की जासूसी करने के साथ दूसरे देश के कृत्रिम उपग्रह नष्ट करके उसे आर्थिक संकट में डाला जा सकता। इससे कृत्रिम उपग्रहों का सैन्य महत्व भी होगया है।

17. भारत में अन्तरिक्ष अनुसंधान का प्रारम्भ 1948 में अहमदाबाद में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के रूप में हुआ। भारत जल्दी ही चन्द्रयान–द्वितीय को चन्द्रमा की कक्षा में स्थापित कर एक गाड़ी चन्द्रमा की सतह पर उतारने वाला है। इस गाड़ी पर लगे यन्त्र चन्द्र सतह की जाँच कर जानकारी भारत को भेजेगा। भारत सूर्य का अध्ययन करने हेतु आदित्ययान भेजने की योजना भी बना रहा है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. एलियन शब्द का अर्थ है
   (क) जादू
   (ख) पृथ्वी के बाहर का जीव
   (ग) बिचित्र जीब
   (घ) गाय जैसा जीव

2. पृथ्वी के बाहर जीवन पाया जा सकता है
   (क) किसी भी तारे पर (ख) कहीं भी
   (ग) पृथ्वी जैसे ग्रह पर (घ) किसी भी ग्रह पर

3. सौरमण्डल के बाहर जाने वाला पहला अन्तरिक्षयान था –
   (क) चन्द्रयान–2 (ख) मंगलयान
   (ग) पायोनियर–एक (घ) पायोनियर–10

4. अन्तरिक्ष में होने वाली फुसफुसाहट को सुनने हेतु काम आने वाले यन्त्र है?
   (क) रेडियो दूरसंवेदी (ख) दूरदर्शी यंत्र
   (ग) सूक्ष्मदर्शी यंत्र (घ) कोई नहीं

5. किस स्थान पर रह कर एक दिन में 15 बार सूर्योदय देख सकते है
   (क) ध्रुवों पर
   (ख) अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन पर
   (ग) मंगल पर
   (घ) चन्द्रमा पर ।

अतिलघूत्तरात्मक

6. पृथ्वी के बाहर मानव के रहने का स्थान कौनसा है?

7. ग्लोबल वार्मिंग का संकट किस जीव के कारण उत्पन्न हुआ है।

8. पृथ्वी का भौतिक वातावरण व पृथ्वी पर पाए जाने वाले जीव मिलकर, एक सजीव ईकाई की तरह कार्य करते हैं इस अवधारणा को क्या कहते हैं?

9. पृथ्वी जैसा ग्रह के बनते समय वातावरण अत्यधिक गर्म

व विस्फोटक था इसे ठण्डा होने में लगभग कितना समय लगा होगा?

लघूत्तरात्मक

10. हमारी गेलेक्सी आकाशगंगा में पृथ्वी के जैसे कितने अन्य ग्रह होसकते हैं?
11. एलियन शब्द का क्या अर्थ हैं?
12. डार्विन के अनुसार पृथ्वी पर पहले जीव की उत्पति कैसे हुई होगी ?
13. पायोनियर 10 के छोड़े जाने के समय वैज्ञानिक किस बात से डर रहे थे?
14. सृजनात्मक व विनाशात्मक बलों का क्या अर्थ है?

निबंधात्मक

15. पायोनियर 10 के छोड़े जाने के समय पृथ्वी बाहर के जीवों के विषय में मानवीय सोच क्या थी? काल्पनिक मुसीबत से बचने के लिए क्या उपाय किए गए थे ?
16. अपने आपको अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में मान कर दिनचर्या का वर्णन करिए।
17. पृथ्वी के बाहर जीवन के विषय में वर्तमान वैज्ञानिक सोच को समझाए। आपकी अपनी सोच क्या है?
18. उपग्रहों के महत्व को विस्तार से समझाईए।
19. विश्व अन्तरिक्ष अभियान में भारत का महत्व समझाईए।

उत्तरमाला

1. (ख) 2. (ग) 3. (घ) 4. (क) 5. (ख)