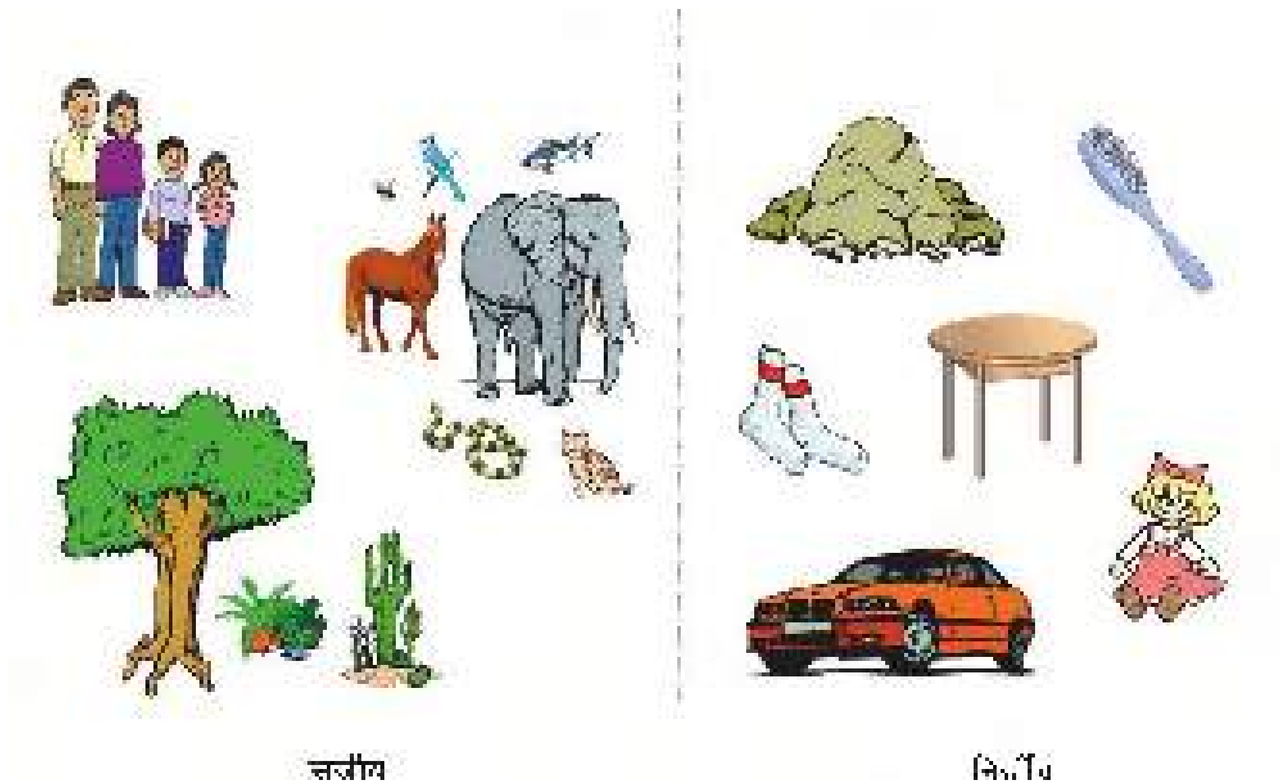
अध्याय – 5
जीवन की अवधारणा
(Concept of Life)

5.1 सजीव व निर्जीव में प्रमुख अन्तर

(Major Differences between Living and Non-Living)

हम अपने दैनिक जीवन में सजीव और निर्जीव दोनों को देखते हैं। कभी–कभी इन दोनों के बीच में अन्तर करना आसान होता है और कभी यह कठिन होता है। हमारे घर व आसपास के वातावरण के अन्दर हमारे द्वारा चीजों को सजीव व निर्जीव के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे फर्नीचर, रेडियो, टेलीविजन व इमारतें आदि को निर्जीव श्रेणी में तथा पौधों व जीव जन्तुओं को सजीवों की श्रेणी में रखा जाता है। कुछ लक्षणों के आधार पर हम सजीवों व निर्जीवों में अन्तर स्थापित कर सकते हैं:– (चित्र 5.1)



चित्र 5.1 : सजीव व निर्जीव में अन्तर

5.2 जीवन की उत्पत्ति संबंधी विभिन्न परिकल्पनाएं

(Various Hypothesis Related to Origen of Life)

जीव–विकास के सिद्धांत के अनुसार अमीबा सदृश किसी सरलतम एककोशिकीय जीव से ही विभिन्न प्रकार के एककोशिकीय तथा बहुकोशिकीय जीव–जन्तुओं का विकास हुआ है तथा इस विकास में लाखों–करोड़ों वर्षों का समय लगा।

जीवन की उत्पत्ति के संदर्भ में कई वैज्ञानिकों ने अपने–अपने मत एवं परिकल्पनाएं दी जो इस प्रकार हैं:–

(1) स्वतः जनन (Spontaneous Generation)

प्राचीन समय में धारणा थी कि सूर्य की किरणों द्वारा नदी के कीचड़ के गरम होने से मेंढक, सांप, चूहे और घड़ियाल आदि स्वतः ही उत्पन्न हो जाते हैं। **वॉन हेल्मौन्ट** का कहना था कि

सारणी : सजीव व निर्जीव के बीच अन्तर

लक्षण	सजीव	निर्जीव
(1) प्रजनन	इनमें प्रजनन पाया जाता है। सजीवों का यह बहुत विशिष्ट लक्षण है, वे अपने ही समान जीव उत्पन्न करने में सक्षम होते हैं। जिस कारण जीवों की उत्तरजीविता बनी रहती है।	निर्जीव प्रजनन प्रदर्शित करने में सक्षम नहीं होता है।
(2) वृद्धि एवं विकास	सजीव विकास प्रदर्शित करते हैं। वृद्धि सजीवों का विशिष्ट लक्षण है, जन्तुओं में निश्चित आयु तक तथा पादपों में जीवन पर्यंत वृद्धि पायी जाती है।	कोई विकास नहीं होता है। निर्जीव वृद्धि नही दर्शाते हैं।
(3) कोशिका संरचना संगठन	इनमें कोशिकाएं पायी जाती हैं, ऊतकों व अंगों का एक निश्चित संगठन उपस्थित होता है।	कोई कोशिकीय संगठन नहीं पाया जाता है।
(4) श्वसन	श्वसन पाया जाता है। सजीवों में कार्बनिक पदार्थों के ऑक्सीकरण द्वारा ऊर्जा प्राप्त की जाती है, इस क्रिया को श्वसन कहा जाता है।	श्वसन नहीं पाया जाता है। श्वसन की आवश्यकता नहीं होती है।
(5) पोषण	पोषण पाया जाता है क्योंकि सजीवों में ऊर्जा प्राप्ति के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। पादप प्रकाश संश्लेषण के द्वारा भोजन स्वयं निर्मित करते हैं तथा जन्तु अपने भोजन के लिए पादप व जन्तु दोनों पर निर्भर रहता है।	निर्जीव में पोषण नहीं पाया जाता है, निर्जीवों को ऊर्जा प्राप्ति की आवश्यकता नहीं होती है।
(6) उपापचय	इनमें उपापचय पाया जाता है। अपचय व उपचय क्रियाएं पाई जाती है।	उपापचय प्रक्रिया नहीं होती है।
(7) उत्सर्जन	उत्सर्जन पाया जाता है। शरीर के अवांछित पदार्थों को शरीर से बाहर त्याग करना सजीवों का प्रमुख लक्षण है।	उत्सर्जन नहीं पाया जाता है।
(8) प्रतिक्रिया	प्रतिक्रिया पाई जाती है, सजीव उत्तेजनाओं के प्रति अनुक्रिया प्रदर्शित करते हैं जैसे किसी गरम पदार्थ पर हाथ पड़ जाने पर हम तुरन्त हाथ हटा लेते हैं।	निर्जीवों में उत्तेजनाओं के प्रति अनुक्रिया नहीं पायी जाती है।
(9) गमन	सजीवों द्वारा अपने किसी शरीर के किसी भाग को गति कराने का कार्य या स्थान परिवर्तन करना या चलने–फिरने को गमन कहते हैं। सजीवों में गमनांग पाये जाते हैं।	इनमें स्वयं की कोई गति या गमन नहीं होता है।

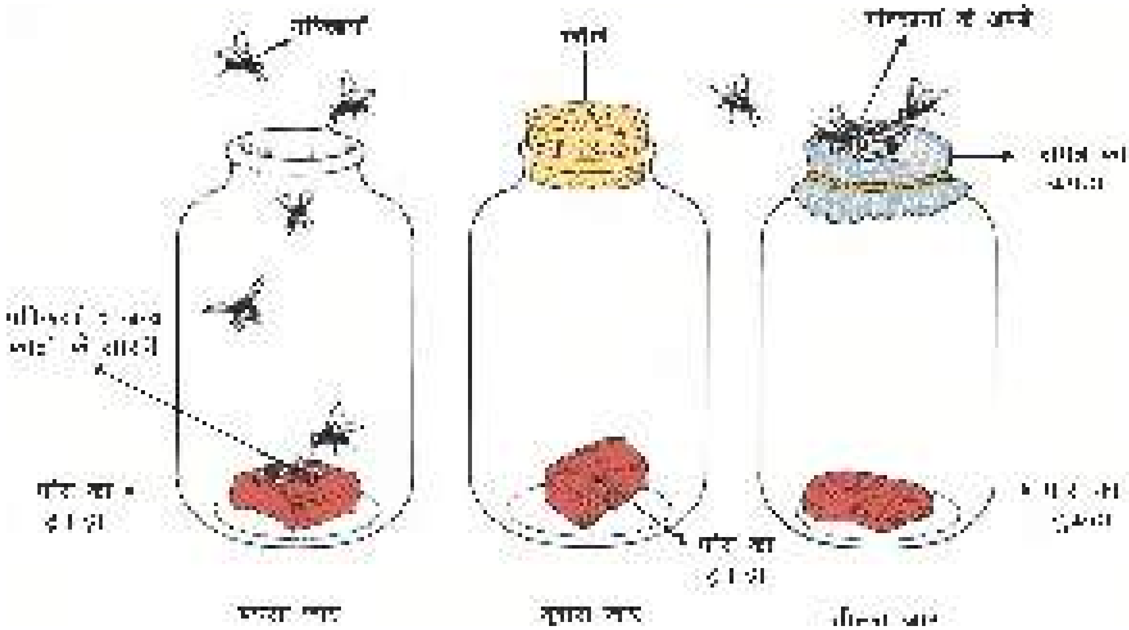
पसीने से भीगी कमीज़ और गेहूं के भूसे को एक साथ रखने से 21 दिन में चूहे स्वतः ही उत्पन्न हो जाते हैं।

(2) कॉसमोजोइक सिद्धांत (Cosmozoic Theory)

यह सिद्धांत **लीबिग**, **केल्विन** तथा **आरिनियस** ने दिया तथा **फ्रांसीसी क्रिक** एवं **लेसली ऑरगेल** ने इसका समर्थन किया। इस सिद्धांतानुसार माना गया कि पृथ्वी पर प्रथम जीव ब्रह्माण्ड के किसी ग्रह से सूक्ष्म बीजाणुओं की बौछार के रूप में आया और पृथ्वी का अनुकूलित वातावरण मिलने पर बढ़ता चला

गया, इसी से ही जीवन की शुरूआत हुई परन्तु कई वैज्ञानिकों ने इसे नहीं माना क्योंकि अंतरिक्ष से जीवित अवस्था में कोई जीव पृथ्वी पर नहीं पहुंच सकता।

से बांध दिया। कुछ दिनों बाद रेडी ने देखा कि पहले जार में मक्खियों व अन्य कीटों के लारवी उत्पन्न हो गए, दूसरे जार पर मक्खियां नहीं थी और तीसरे जार पर मक्खियों ने मलमल के



चित्र 5.2 : फ्रान्सिसको रेडी का प्रयोग

(3) जैव–जनन वाद (Theory of Biogenesis)

जीव–जनन वाद इटली के **फ्रेन्सिसको रेडी** ने सन् 1668 में दिया तथा स्वतः जनन वाद को गलत सिद्ध किया। इसके अनुसार जीव की उत्पत्ति जीव से ही संभव है। उन्होंने सांप, मछली आदि के मांस को पानी में डालकर उबाला, ताकि उसमें उपस्थित सभी जीव मर जायें। फिर इस मांस को उन्होंने अलग–अलग जार में रखा। पहले जार को खुला छोड़ा, दूसरे जार का मुंह कॉर्क से तथा तीसरे जार का मुंह मलमल के कपड़े टुकड़े पर अण्डे दे दिये। उनमें से केवल कुछ अण्डे ही मलमल के टुकड़े से छन कर जार के अन्दर पहुंचे तथा लारवी में विकसित हो गए। इससे उन्होंने निष्कर्ष निकाला जीवों की उत्पत्ति जीवों द्वारा ही होती है (चित्र 5.2)।

लुई पाश्चर ने भी स्वतः जनन को अपने प्रयोग द्वारा नकार दिया (चित्र 5.3)। उन्होंने ‘S’ आकार की नली वाला फ्लास्क लिया जिसमें शर्करा का घोल व यीस्ट के पाउडर को डालकर

चित्र 5.3 : लुई पाश्चर द्वारा प्रयोग जिसने स्वतः जनन वाद को गलत सिद्ध किया।

उसे उबाला तथा फिर उसे ठण्डा होने रख दिया। उसमें काफी समय बाद में ना तो सूक्ष्मजीव उत्पन्न हुए और ना ही घोल खराब हुआ तथा प्लास्क की 'S' नली को हटाने पर कुछ ही दिनों में सूक्ष्मजीव उत्पन्न हो गये तथा घोल में से गंध भी आने लग गई।

(4) ऑपेरिन का सिद्धांत (Operin Theory)

रूस के प्रसिद्ध जीव–रसायनज्ञ **ए. आई. ऑपेरिन** ने अपनी खोजों के आधार पर 1924 में जीवन की उत्पत्ति के संदर्भ में परिकल्पना को प्रतिपादित किया। इस परिकल्पनानुसार आदिकालीन पृथ्वी पर केवल कार्बनिक यौगिक उपस्थित थे जो समुद्रों के जल में घुलनशील अवस्था में थे। इन्हीं सरल कार्बनिक यौगिकों से धीरे–धीरे विशिष्ट या जटिल यौगिकों का निर्माण हुआ अंत में इन्हीं जटिल यौगिकों के समुच्चय से ही ऐसी रचना का विकास हुआ जिसमें जीवन के लक्षण विद्यमान थे। जीव की उत्पत्ति की पूरी प्रक्रिया को आपेरिन द्वारा 7 चरणों में विभाजित किया।

(i) प्रथम चरण – वैज्ञानिकों के अनुसार पृथ्वी की आयु 5–6 अरब साल है। इसकी उत्पत्ति गरम कॉस्मिक धूल व गैसों के पिण्ड से हुई जो उस समय ब्रह्माण्ड में तीव्र गति से चक्कर लगा रहा था। इस पिण्ड के कई भागों में बंट जाने से ग्रहों का निर्माण हुआ। पृथ्वी उन्हीं ग्रहों में से एक थी। आदिकालीन पृथ्वी का तापमान 5000-6000°C था। इसमें हाइड्रोजन, कार्बन, ऑक्सीजन अणु प्रचुर मात्रा में थे। इन्हीं की आपसी क्रियाओं द्वारा जल, अमोनिया व मीथेन जैसे यौगिकों का निर्माण हुआ। समय के साथ–साथ पृथ्वी का तापमान कम होता चला गया जिसमें यौगिक तरल व ठोस रूप में आने लगे और बादलों का निर्माण प्रारंभ हुआ। वर्षा के पानी से गैसीय अमोनिया व मीथेन समुद्र के पानी में एकत्रित होते चले गये तथा कुछ खनिज नदियों के जल द्वारा समुद्र के जल में पहुंचने लगे। अंत में इन्हीं यौगिकों के रासायनिक संश्लेषण द्वारा प्रथम जीव का उद्भव हुआ।

(ii) द्वितीय चरण – हाइड्रोजन के बाहुल्य के कारण पृथ्वी का प्रारम्भिक वातावरण अपचायक था। करोड़ों वर्ष बाद पृथ्वी का तापमान कम होने के साथ मीथेन के संघनन के द्वारा सरल हाइड्रोकार्बन का निर्माण होने लगा। इन्हीं सरल कार्बन अणुओं से जटिल कार्बनिक अणुओं का निर्माण हुआ जैसे शर्कराएं, ग्लिसरीन, वसा अम्ल, एमीनो अम्ल, पिरिमिडिन व प्यूरीन। कई यौगिकों के ठोस पदार्थ में बदलने से पृथ्वी की सतह कठोर होने लगी। इस तरह स्थल मण्डल का निर्माण हुआ।

(iii) तृतीय चरण – रासायनिक संश्लेषण द्वारा बने विभिन्न कार्बनिक यौगिक जैसे शर्कराएं, ग्लिसरीन, एमीनो अम्ल, वसीय अम्ल, प्यूरीन व परिमिडिन आदि यौगिक–समूह जल में गरम सूप की तरह उबलने लगे और इन्हीं के आपसी संयोग से कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन एवं न्यूक्लिक अम्लों जैसे अधिक जटिल कार्बनिक यौगिकों का निर्माण प्रारंभ हुआ जो जीवन के उद्‌भव की आधारशिला बनी।

(iv) चतुर्थ चरण – कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन तथा न्यूक्लिक अम्लों की परस्पर अभिक्रियाओं के फलस्वरूप न्यूक्लिओप्रोटीन्स और अन्य जटिल दीर्घ अणुओं का निर्माण हुआ। कुछ विशिष्ट न्यूक्लिओप्रोटीन्स में अनुलिपिकरण की क्षमता थी जिसके फलस्वरूप जनन संभव हो सका। अनुलिपिकरण के फलस्वरूप न्यूक्लिओप्रोटीन्स में तेजी से वृद्धि हुई तथा प्रतिस्पर्धा भी प्रारम्भ हुई। कुछ न्यूक्लिओप्रोटीन्स में उत्परिवर्तन हुआ और नये न्यूक्लिओप्रोटीन्स का निर्माण हुआ। इस प्रकार न्यूक्लियोप्रोटीन्स में उद्‌विकास का प्रक्रम स्थापित हो गया।

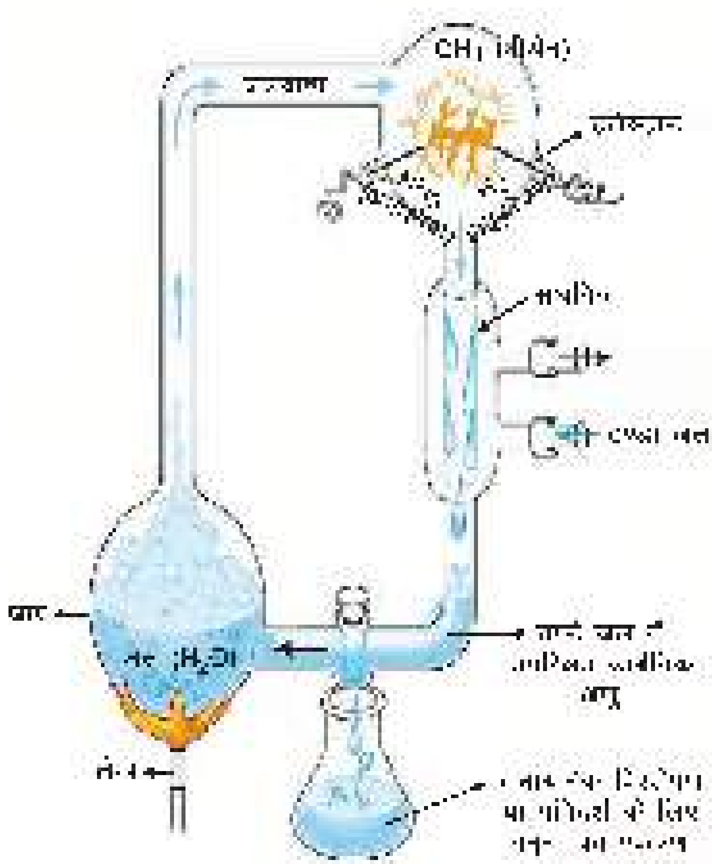
(v) पांचवा चरण – इस चरण में प्रथम कोशिका का उद्‌भव हुआ। समुद्री जल में उपलब्ध खाद्य पदार्थों की कमी होने पर न्यूक्लियोप्रोटीन्स के बीच प्रतिस्पर्धा प्रारंभ हो गयी। उत्परिवर्तनों के कारण नये बने न्यूक्लियोप्रोटीन्स के चिपचिपे होने के कारण वे प्रोटीन समूहों में इकट्ठे होने लगे तथा इन्हें पोषक पदार्थ निरंतर मिलते रहने पर यह इसी अवस्था में रहे।

(vi) छठा चरण – इस चरण में आदि जीवों में पोषण विधियों के आधार पर विकास प्रारंभ हुआ। परजीवी मृतजीवी, रसायन संश्लेषी तथा प्रकाशसंश्लेषी आदि जीवों का निर्माण हुआ।

(vii) सातवां चरण – प्रकाशसंश्लेषी जीवों की संख्या में क्रमिक वृद्धि के फलस्वरूप समुद्र व वायुमण्डल में प्रयुक्त ऑक्सीजन की मात्रा बढ़ने लगी। मुक्त O_2 ने मीथेन व अमोनिया के साथ क्रिया की जिसके फलस्वरूप CO_2 तथा N_2 गैस बनी। इन्हीं सब क्रियाओं से आदिकालीन वायुमण्डल आधुनिक वायुमण्डल में परिवर्तित हो गया। ऑपेरिन के परिकल्पना का प्रायोगिक परिणाम मिलर के प्रयोग द्वारा प्रमाणित हुआ।

मिलर का प्रयोग (Miler Experiment)

शिकागो के वैज्ञानिक **स्टेनले मिलर** ने सन् 1952 में आज से 3 या 4 अरब वर्ष पूर्व आद्ययुग में पृथ्वी पर विद्यमान परिस्थितियों को उत्पन्न कर जीवन के उद्‌भव को समझाया। मिलर ने अपने प्रयोग के उपकरण में मीथेन, अमोनिया एवं हाइड्रोजन का मिश्रण भर दिया और फ्लास्क में निरंतर पानी को उबालते रहे। वाष्प संघनित्र द्वारा द्रवित होती रही। इस प्रकार गैसों का मिश्रण बनने लगा। एक सप्ताह बाद मिलर ने फ्लास्क के अन्दर लाल रंग का पदार्थ देखा। रासायनिक विश्लेषण करने पर ज्ञात हुआ कि इसमें एलानिन, ग्लाइसीन, ग्लिसरीन व अन्य कार्बनिक पदार्थ थे। इस



चित्र 5.4 : मिलर ने प्रारम्भिक पृथ्वी के वातावरण को प्रयोग द्वारा समझाया

प्रयोग से यह निष्कर्ष निकला कि आज से 3–4 अरब वर्ष पूर्व पृथ्वी पर जीवन का उद्‌भव इसी प्रकार से हुआ होगा (चित्र 5.4)।

5.3 बाह्य अंतरिक्ष में जीवन की खोज

(Search of life in Extraterrestial Environment)

सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड प्रारम्भिक दौर में एक बिन्दु के रूप में था। **एडबीन हब्बल** ने बताया कि अंतरिक्ष में जब हम देखते हैं तो पाते हैं कि आकाशगंगाएं व ग्रह एक दूसरे से दूर होते जा रहे हैं। हमारे सौर मण्डल के उन ग्रहों पर जीवन की संभावना है जहाँ पर अभी भी आदिकालीन पृथ्वी की तरह स्थितियाँ बनी हुई हैं। किन्तु अधिकतर ग्रहों पर ताप या तो बहुत अधिक अथवा बहुत कम है जो जीवन के अनुकूल नहीं माना जाता है तथा कुछ ग्रहों पर तो वायुमण्डल ही नहीं है जिसके कारण वहाँ कभी भी जीवन का उद्‌भव होना नहीं माना जाता है।

बुध ग्रह सूर्य के अधिक निकट होने के कारण बेहद गर्म है जिसके कारण वहाँ पर जीवन संभव नहीं है। शुक्र ग्रह पर वायुमण्डल CO_2 के घने बादलों का बना हुआ है जिसके कारण वहाँ का तापमान 200-300°C तक होता है इसीलिए वहाँ पर जीवन संभव नहीं है। बृहस्पति, शनि व अन्य ग्रहों पर वायुमण्डल में हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन तथा अमोनिया आदि के घने बादल छाए हुए हैं जो कि आदिकालीन पृथ्वी समान है। परन्तु इन ग्रहों पर अति निम्न तापमान (–200 से –400°F) होने के कारण जीवन संभव नहीं है। मंगल ग्रह हमारे सौरमण्डल का एकमात्र ग्रह है जिस पर जीवन की संभावना व्यक्त की जा रही है। इस ग्रह के बारे में कहा जाता है कि यहां कंपकंपा देने वाली ठण्ड, धूल भरी आंधी का बवण्डर उठता रहता है। यहां पृथ्वी के समान जीवन तो नहीं है लेकिन इस ग्रह की भौगोलिक स्थिति काफी अच्छी है। यहां गर्मियों में तापमान 30-50°C तक तथा सर्दियों में –133°C तक चला जाता है। मंगल पर सौर परिवार का सबसे बड़ा पर्वत है तथा बड़ी–बड़ी घाटियाँ हैं। मंगल पर एक साल पृथ्वी के 687 दिनों के बराबर है। 1960 के दशक में पहली बार अंतरिक्ष यान यहां भेजा गया था। इस ग्रह पर CO_2 का सबसे बड़ा हिस्सा है, O_2 केवल 0.13% ही उपस्थित है। मंगल ग्रह पर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी की तुलना में काफी कम है परन्तु फिर भी अन्य ग्रहों की तुलना में मंगल ग्रह पृथ्वी के काफी समान प्रतीत होता है (चित्र 5.5)।

भारत के मार्स आर्बिटर मिशन (MOM) ने भी सितम्बर 2014 में सफलता दर्ज कर ली है। हम दुनिया का ऐसा पहला देश बन गए है जिसने पहले ही प्रयास तथा बहुत ही कम लागत

चित्र 5.5 : सौरमण्डल

में इस मिशन में सफलता प्राप्त की है। यह मंगलयान मंगल के वातावरण में मीथेन गैस की मात्रा मापेगा व स्त्रोत भी पता लगायेगा। मंगल की सतह का तापमान व मौजूद खनिजों का पता लगायेगा। हाइड्रोजन व ड्यूटीरियम की मात्रा तथा बाहरी हिस्सों में जो कण मिलेंगे उनकी जांच करेगा (चित्र 5.6)। सौरमण्डल में चन्द्रमा ही पृथ्वी के सबसे निकट है। यहाँ पर जल व वायुमण्डल दोनों का अभाव होने के कारण जीवन संभव नहीं है।

चित्र 5.6 : भारत ने मार्स आर्बिटर मिशन (MOM) के तहत अंतरिक्ष यान को भेजा जो मंगल ग्रह के चारों ओर चक्कर लगाता हुआ।

5.4 पृथ्वी जैसे ग्रह का अर्थ व उनकी खोज (Search of New Planet like Earth)

पृथ्वी जैसे ग्रह से तात्पर्य है कि वह गर्मी में पानी को तरल अवस्था में रखने के लिए पर्याप्त हो तथा तापमान व वातावरण भी पृथ्वी समान हो। कई खोजों के बाद पृथ्वी के समान ग्रह ढूंढा है जिसे पृथ्वी का ''बड़ा भाई'' कहा गया तथा इसे **केपलर–452b** (Kepler–452b) नाम दिया गया। यह पृथ्वी से 1400 प्रकाश वर्ष दूर है। यह पृथ्वी से 60% बड़ा है तथा हमारे सूर्य के

केपलर-452b केपलर–186f पृथ्वी

चित्र 5.7 : पृथ्वी व उसके जैसे ग्रह केपलर–**452b** व केपलर–**186f**

समान केपलर 452 तारा है जो सूर्य से 1.5 बिलियन वर्ष बड़ा है व उससे 20% चमकदार और गर्म भी है। केपलर–452b पर हमारी ही पृथ्वी के समान कक्षा व समान मात्रा व लम्बाई में उसके सूर्य का प्रकाश साल भर मिलता है। वैज्ञानिकों का मानना है कि यहां पृथ्वी की तरह ही चट्टानें, समुद्र व वातावरण है। इस ग्रह की सतह भी चट्टानी प्रतीत हो रही है जो पूरी तरह पृथ्वी समान लग रही है।

वहीं दूसरी तरफ एक और ग्रह जिसे **केपलर–186f** (Kepler–186f) नाम दिया गया है, यह ग्रह भी पृथ्वी समान माना जा रहा है। इसे **17 अप्रेल 2014** में ही खोजा गया है। पृथ्वी समान ग्रह वैज्ञानिकों के द्वारा इसलिए खोजा जा रहा है ताकि भविष्य में जब पृथ्वी रहने लायक ना रहे तो हम यहां के जीवन को बचा कर वहां स्थानान्तरित कर अपनी जाति की उत्तरजीविता बनाये रख सके (चित्र 5.7)।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. जीव–विकास के सिद्धांत के अनुसार अमीबा सदृश किसी सरलतम एककोशिकीय जीव से ही विभिन्न प्रकार के एककोशिकीय तथा बहुकोशिकीय जीव–जन्तुओं का विकास हुआ है।

2. जीव–जनन वाद इटली के **फ्रेन्सिसको रेडी** ने सन् 1668 में दिया तथा स्वतः जनन वाद को गलत सिद्ध किया।

3. **लुई पाश्चर** ने भी स्वतः जनन को अपने प्रयोग द्वारा नकार दिया।

4. जीव की उत्पत्ति की पूरी प्रक्रिया को आपेरिन द्वारा 7 चरणों में विभाजित किया।

5. शिकागो के वैज्ञानिक **स्टेनले मिलर** ने पृथ्वी पर विद्यमान परिस्थितियों को उत्पन्न कर जीवन के उद्‌भव को समझाया।

6. मिलर ने अपने प्रयोग के उपकरण में मीथेन, अमोनिया एवं हाइड्रोजन का मिश्रण भर दिया और फ्लास्क में निरंतर पानी को उबालते रहे।

7. सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड प्रारम्भिक दौर में एक बिन्दु के रूप में था।

8. बुध ग्रह सूर्य के अधिक निकट होने के कारण बेहद गर्म है जिसके कारण वहाँ पर जीवन संभव नहीं है।

9. शुक्र ग्रह पर वायुमण्डल CO_2 के घने बादलों का बना हुआ है जिसके कारण वहाँ का तापमान 200-300°C तक होता है इसीलिए वहाँ पर जीवन संभव नहीं है।

10. बृहस्पति, शनि व अन्य ग्रहों पर वायुमण्डल में हाइड्रोजन, हीलियम, मीथेन तथा अमोनिया आदि के घने बादल छाए हुए हैं जो कि आदिकालीन पृथ्वी समान है। परन्तु इन ग्रहों पर अति निम्न तापमान (–200 से –400°F) होने के कारण जीवन संभव नहीं है।

11. मंगल ग्रह हमारे सौरमण्डल का एकमात्र ग्रह है जिस पर जीवन की संभावना व्यक्त की जा रही है।

12. मंगल ग्रह पर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी की तुलना में काफी कम है परन्तु फिर भी अन्य ग्रहों की तुलना में मंगल ग्रह पृथ्वी के काफी समान प्रतीत होता है।

13. भारत के मार्स आर्बिटर मिशन (MOM) ने भी सितम्बर 2014 में सफलता दर्ज कर ली है। हम दुनिया का ऐसा पहला देश बन गए है जिसने पहले ही प्रयास तथा बहुत ही कम लागत में इस मिशन में सफलता प्राप्त की है।

14. सौरमण्डल में चन्द्रमा ही पृथ्वी के सबसे निकट है। यहाँ पर जल व वायुमण्डल दोनों का अभाव होने के कारण जीवन संभव नहीं है।

15. कई खोजों के बाद पृथ्वी के समान ग्रह ढूंढा है जिसे पृथ्वी का "बड़ा भाई" कहा गया तथा इसे **केपलर–452b** (Kepler–452b) नाम दिया गया।

16. **केपलर–452b** (Kepler–452b) के पश्चात् एक और पृथ्वी समान ग्रह की खोज हुई जिसे **केपलर–186f** (Kepler–186f) नाम दिया गया है, यह ग्रह भी पृथ्वी समान माना जा रहा है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. पृथ्वी के पश्चात् हमारे सौरमण्डल में कौनसे ग्रह पर जीवन सम्भव है।
   (अ) बुध (ब) बृहस्पति (स) शुक्र (द) मंगल
2. निम्न में से कौनसा गुण निर्जीवों में नहीं पाया जाता है–
   (अ) प्रजनन (ब) विकास
   (स) वृद्धि (द) उपरोक्त सभी
3. ऑपेरिन के सिद्धांत द्वारा जीव की उत्पत्ति को कितने चरणों में विभाजित किया गया है–
   (अ) 5 (ब) 6 (स) 7 (द) 8
4. जीव जननवाद किसके द्वारा दिया गया है–
   (अ) ऑपेरिन (ब) फ्रान्सिसको रेडी
   (स) वॉन हैल्मौन्ट (द) लीबिग
5. 17 अप्रेल 2014 को पृथ्वी समान खोजे गये ग्रह का नाम है–
   (अ) केपलर–186f (ब) केपलर–452a
   (स) केपलर–186g (द) केपलर–452b

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न

6. स्वतः जननवाद को किस वैज्ञानिक द्वारा खण्डित किया गया?
7. पृथ्वी से समानता दर्शाने वाले दो ग्रह कौनसे है?
8. कॉसमोजोइक सिद्धांत किस वैज्ञानिक द्वारा प्रतिपादित किया गया?

लघुत्तरात्मक प्रश्न

9. सजीव व निर्जीव में अन्तर को उदाहरण सहित समझाइए?
10. मिलर के प्रयोग को चित्र द्वारा समझाइये।
11. जीव जननवाद का वर्णन कीजिए।

निबन्धात्मक प्रश्न

12. जीवन की उत्पत्ति से सम्बन्धित सभी परिकल्पनाओं के नाम बताइये तथा उनमें से किसी एक का वर्णन कीजिए?
13. जीव के उत्पत्ति संबंधित ओपेरिन के सिद्धान्त को समझाइये।

उत्तर सारणी

प्रश्न	1	2	3	4	5
उत्तर	द	द	स	ब	अ