

अध्याय 7

जैव विकास (ORGANIC EVOLUTION)

अध्ययन बिन्दु

- 7.1 जीव की उत्पत्ति
- 7.2 जन्तुओं के विकास का क्रम
- 7.3 जैव विकास के प्रमाण
- 7.4 जैव विकास के सिद्धान्त

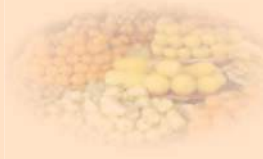
पृथ्वी पर पौधों एवं जन्तुओं की असंख्य जातियाँ एवं प्रजातियाँ पाई जाती हैं। वर्तमान में भी निरन्तर नई-नई प्रजातियों की खोज हो रही है। मनुष्य आदिकाल से ही जीवों की उत्पत्ति के रहस्य को जानने हेतु प्रयासरत है। इस अध्याय में हम जीवों की उत्पत्ति के सम्बन्ध में कुछ प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास करेंगे। जैसे—

- जीवन का प्रारम्भ कब और कैसे हुआ?
- क्या सभी जीव प्रारम्भ से ही ऐसे थे जैसे आज हैं?

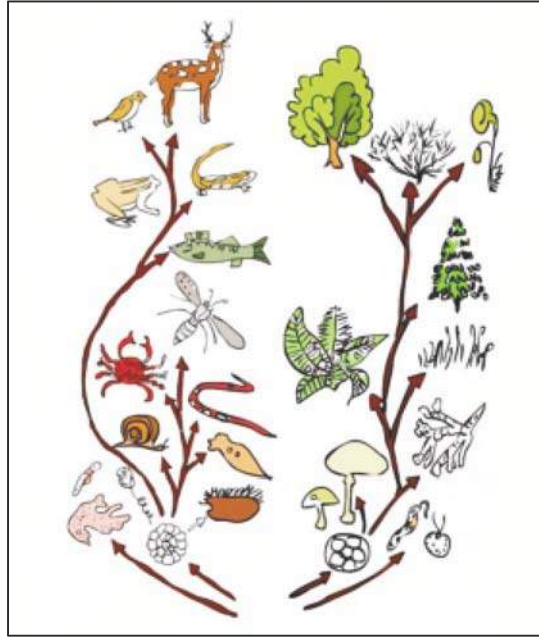
7.1 जीव की उत्पत्ति (Origin of Life)

पृथ्वी पर जीव की उत्पत्ति एक अत्यंत मंद प्रक्रिया के फलस्वरूप हुई है। प्रारम्भ में पृथ्वी के वायुमण्डल में नाइट्रोजन एवं जल वाष्प थी। अत्यधिक गर्म वाष्प एवं कार्बन की प्रतिक्रिया से हाइड्रोकार्बन यौगिकों का निर्माण हुआ। नाइट्रोजन एवं धातु की क्रिया से नाइट्राइट बने। नव-निर्मित नाइट्राइट व गर्म वाष्प में अभिक्रिया से अमोनिया गैस का निर्माण हुआ। हाइड्रोकार्बन व अमोनिया के रासायनिक संयोग से शर्कराओं तथा कार्बनिक अम्लों का निर्माण हुआ। अमीनो अम्ल तथा कार्बनिक अम्लों के मध्य रासायनिक क्रियाओं के फलस्वरूप विभिन्न प्रोटीन का निर्माण हुआ। तीन अरब वर्ष पूर्व इन प्रारम्भिक प्रोटीन से एक वाइरस सदृश्य जीव का विकास हुआ। इनसे नीली-हरी शैवाल के सदृश्य अत्यन्त सूक्ष्म प्राथमिक जीवों का निर्माण हुआ। तत्पश्चात् प्रोटोजोआ नामक एक कोशिकीय जीव की उत्पत्ति हुई। सामान्यतया यह क्रमिक परिवर्तन सरलतम जीवों से जटिल जीवों की ओर बढ़ा है।

सरलतम जीवों में परिवर्तनों द्वारा क्रमशः अधिकाधिक जटिल जीवों की उत्पत्ति एवं विकास को जैव विकास कहते हैं।



7.2 जन्तुओं के विकास का क्रम (Organic Evolution)



चित्र 7.1 जैव विकास का क्रम

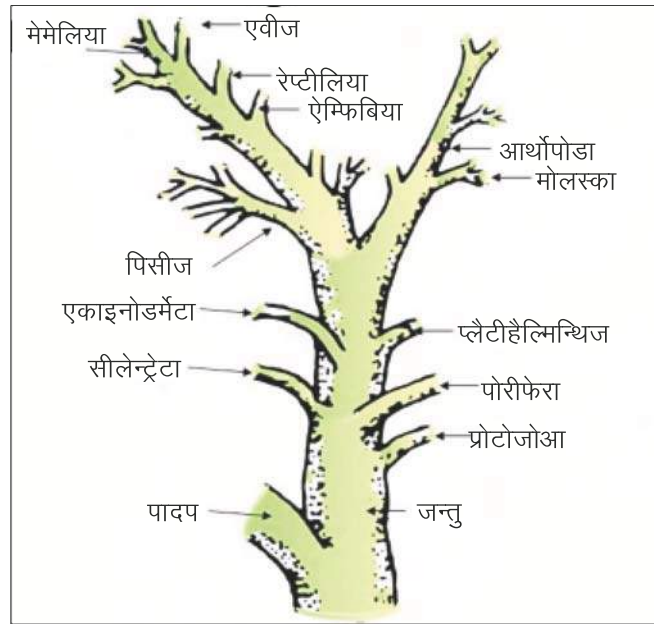
चित्र 7.1 में जीवों का विकास क्रम दिखाया गया है। सर्वप्रथम एक कोशिकीय जीवों का निर्माण हुआ। फिर उनसे बहुकोशिकी जीवों की उत्पत्ति हुई। पूर्व में ये जीव सरल थे परन्तु धीरे-धीरे विकास के क्रम में जटिल होते गए। आरम्भ में सभी जन्तु अकशेरुकी (Invertebrates) बिना रीढ़ की हड्डी वाले थे। इनसे मछलियों का विकास हुआ, जिनसे उभयचर (जल-स्थलचर) जन्तुओं का विकास हुआ। इनसे सरीसृपों का विकास हुआ जिन्होंने करोड़ों वर्षों तक पृथ्वी पर विचरण किया, जैसे – डाइनोसोर (विलुप्त जन्तु)। तत्पश्चात् कुछ सरीसृप पक्षियों में और कुछ स्तनी वर्ग में विकसित हुए। एक वर्ग से दूसरे वर्ग के जन्तुओं के विकास में हजारों वर्षों का समय लग जाता है। इसी तरह पादपों में भी क्रमिक विकास हुआ।



चित्र 7.2 डाइनोसोर (विलुप्त जन्तु)

7.3 जैव विकास के प्रमाण (Evidences of Organic Evolution)

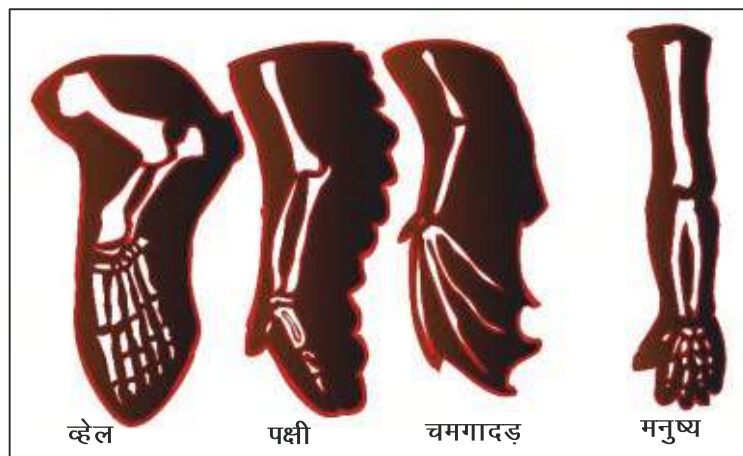
वर्गीकरण प्रमाण (Evidences From Classification)—जन्तुओं के वर्गीकरण प्रोटोजोआ से लेकर एकाइनोडर्मेटा तक समस्त जन्तुओं का क्रमिक विकास हुआ है। इसी प्रकार कोर्डेटा के पिसीज, एम्फिबिया, रेप्टिलिया, ऐवीज तथा मैमेलिया में कई समानताएँ हैं। जैसे – इनमें कशेरुक दण्ड खोखला होता है। पिसीज वर्ग के जन्तुओं का विकास नॉनकोर्डेटा से हुआ। विकास का क्रम सरल से जटिल की ओर हुआ। इससे यह सिद्ध हुआ कि सभी जीव एक पूर्वज से विकसित हुए हैं। जैसे एक वृक्ष के मुख्य तने से अनेक शाखाएँ निकलती हैं।



चित्र 7.3 वर्गीकरण प्रमाण

शारीरिक संरचना प्रमाण (Structural Evidences)

I. समजात अंग (Homologous Structures or Organs)



चित्र 7.4 समजात अंग



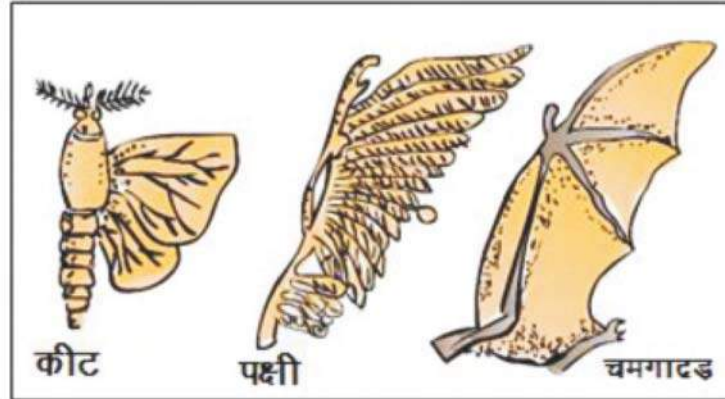
चित्र 7.4 में व्हेल, पक्षी, चमगादड़, व मनुष्य के अग्रपाद दिखाए गए हैं। इन सभी के अग्रपादों की बाह्य संरचना में भिन्नता दिखाई देती है जो कि अलग-अलग प्रकार के आवास एवं कार्यों के कारण होती है।

सारणी 7.1 जन्तुओं के अग्रपाद के कार्य व उनका रूपान्तरण

| क्र.सं. | जन्तु का नाम | अग्रपाद के कार्य | अग्रपाद का रूपान्तरण |
|---------|--------------|-------------------|----------------------|
| 1 | व्हेल | तैरना | फिलपर में |
| 2 | पक्षी | उड़ना | पंख में |
| 3 | चमगादड़ | उड़ना | पंख में |
| 4 | मनुष्य | वस्तुओं को पकड़ना | हाथ में |

इन जन्तुओं के अग्रपादों के कार्यों एवं बाह्य संरचना में असमानताएँ होते हुए भी इन सभी जन्तुओं के कंकाल की मूल संरचना तथा उत्पत्ति समान है। ऐसे अंगों को **समजात अंग** कहते हैं। अंगों की समान उत्पत्ति सिद्ध करती है कि इन सभी के पूर्वज समान थे तथा कालांतर में इनका क्रमिक विकास हुआ।

II. समवृत्ति अंग (Analogous Organs)



चित्र 7.5 समवृत्ति अंग

चित्र 7.5 में कीट, पक्षी एवं चमगादड़ के पंख दिखाए हैं जो इनके उड़ने के कार्य में सहायता करते हैं। इनके पंखों की संरचना एवं उत्पत्ति में अंतर होता है। कीट के पंखों की उत्पत्ति शरीर की भित्ति से निकले प्रवर्धों के रूप में होती है, जबकि पक्षी तथा चमगादड़ के पंख की उत्पत्ति अग्रपाद के रूपान्तरण से होती है और इनमें हड्डियाँ होती हैं। अतः इनके कार्यों में तो समानता होती है, परन्तु उत्पत्ति एवं संरचना में भिन्नता होती है, ऐसे अंगों को **समवृत्ति अंग** कहते हैं। समवृत्ति अंग वाले जन्तुओं का विकास जन्तुओं के विभिन्न वर्गों में विभिन्न प्रकार से हुआ है।

जीवाश्मीय प्रमाण (Palaeontological Evidences)

चट्टानों में मिलने वाले मृत जीवधारियों के अवशेष अथवा उनके चिह्नों को जीवाश्म (Fossil) कहते हैं। ये अवसादी चट्टानों में पाए जाते हैं। कभी-कभी तो जीवधारियों के पूरे शरीर के आकार का जीवाश्म मिलता है। यह विकास का सबसे ठोस प्रमाण है।



चित्र 7.7 जीवाश्मीय प्रमाण

चित्र 7.6
घोड़े के विकास का क्रम

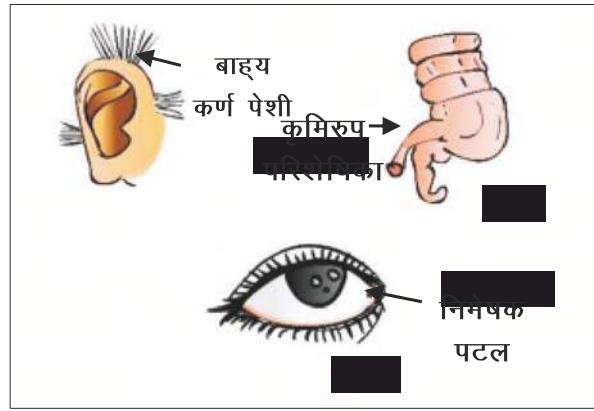
अवशेषी प्रमाण (Evidences From Vestigial Organs)

जन्तुओं में कुछ ऐसे भी अंग पाए जाते हैं जो आज तो उनके अवशेष के रूप में हैं, परंतु कभी उनके पूर्वजों में बहुत विकसित तथा लाभकारी थे। उदाहरण निम्नलिखित सारणी 7.2 में दिये गए हैं –

सारणी 7.2 जन्तुओं के मुख्य अवशेषी अंक

| क्र.सं. | जन्तु का नाम | मुख्य अवशेषी अंग |
|---------|-----------------------|--|
| 1 | मानव | बाह्य कर्ण पेशियाँ, निमेषक पटल, पुच्छ कशेरुकी, कृमिरूप परिशेषिका |
| 2 | समुद्री तल की मछलियाँ | अल्प विकसित आँखें |
| 3 | अजगर (सर्प) | पश्चपाद की अल्प विकसित अस्थियाँ |
| 4 | कीवी एवं शुतुर्मुर्ग | पंख |

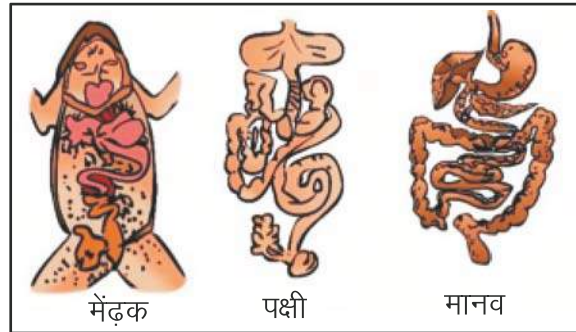
ये अवशेषी अंग प्रमाणित करते हैं कि इनके पूर्वजों में ये अंग क्रियाशील एवं विकसित रहे होंगे, लेकिन कालांतर में इनकी उपयोगिता कम होने के कारण अवशेष के रूप में रह गए।



चित्र 7.8 मनुष्य के अवशेषी अंग

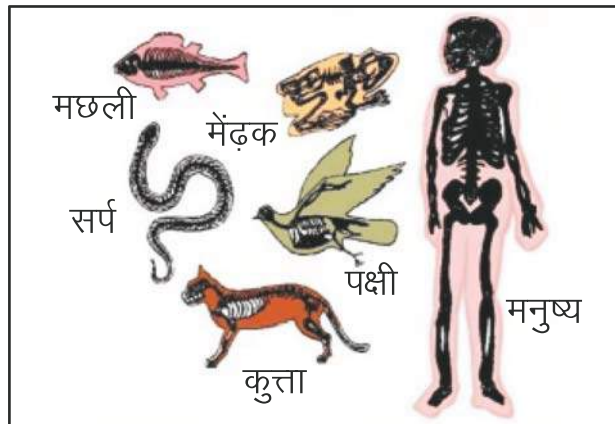
शरीर क्रिया प्रमाण (Evidences From Physiology)

I. पाचन तन्त्र में समानता



चित्र 7.9 विभिन्न जन्तुओं के पाचन तंत्र

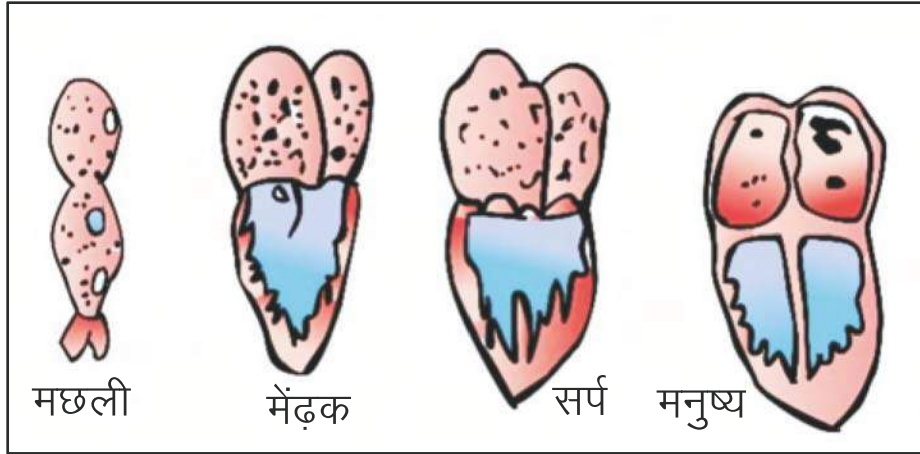
चित्र 7.9 में हम देखते हैं कि इन जन्तुओं के पाचन तंत्र में ग्रसनी, आमाशय, छोटी आँत, बड़ी आँत आदि पाए जाते हैं। इनमें यकृत, अग्न्याशयी आदि पाचक ग्रंथियाँ हैं। इनमें उत्पन्न पाचक रस (Digestive Enzymes) व उनके कार्य भी समान हैं अतः यह सिद्ध होता है कि इन जन्तुओं का विकास एक निश्चित क्रम में हुआ है।



चित्र 7.10 विभिन्न जन्तुओं के कंकाल

सामान्यतः पृष्ठवंशी जन्तुओं में कंकाल पाया जाता है। इनमें रीढ़ की हड्डी पाई जाती है जो कि छोटी-छोटी हड्डियों से मिलकर बनी होती है जिन्हें कशेरुकाएँ कहते हैं। इनके हाथ पैर की हड्डियों व कंकाल तंत्रों में समानता यह बताती है कि इनके पूर्वज समान रहे होंगे। समय के साथ परिस्थितियों में परिवर्तन होने से इनमें कुछ अन्तर आ गया।

हृदय की जटिलता का प्रमाण



चित्र 7.11 हृदय की संरचना

हम देखते हैं कि मछली के हृदय की संरचना सबसे सरल होती है एवं मनुष्य की जटिल जो कि एक निश्चित विकास का क्रम दर्शाता है।

सारणी 7.3 जन्तुओं के हृदय की संरचना

| क्र.सं. | जन्तु का नाम | हृदय की संरचना |
|---------|--------------|----------------------------------|
| 1 | मछली | दो कोष्ठ (एक आलिन्द और एक निलय) |
| 2 | मेंढक | तीन कोष्ठ (दो आलिन्द और एक निलय) |
| 3 | सर्प | दो आलिन्द और दो अपूर्ण निलय |
| 4 | मनुष्य | चार कोष्ठ (दो आलिन्द और दो निलय) |

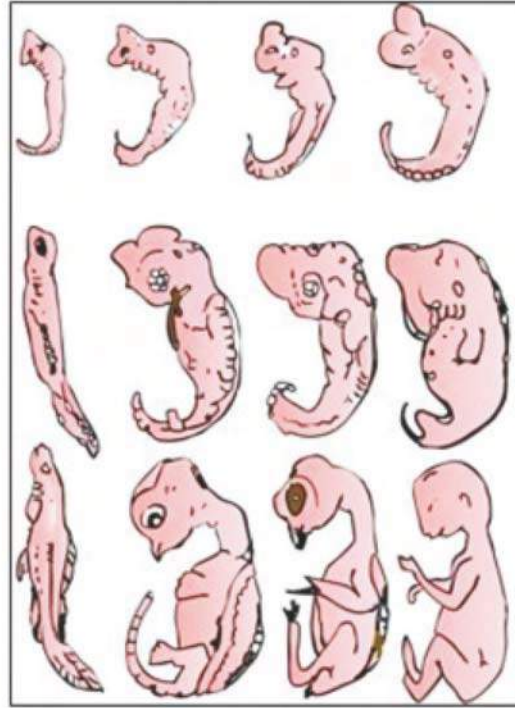
II. रूधिर प्रोटीन में समानता

विभिन्न वर्गों के जन्तुओं उदाहरण मनुष्य, वन मानुष, बन्दर, मछली तथा मेंढक आदि के रूधिर प्रोटीन में समानता पाई जाती है।

भ्रूणीय प्रमाण (Evidences From Embryology)

बहुकोशिकी जन्तुओं में लैंगिक प्रजनन द्वारा एक कोशिकीय युग्मनज बनता है जो कि विभाजन के द्वारा भ्रूण बनाता है।





प्रारम्भिक भ्रूण

अर्ध विकसित भ्रूण

पूर्ण विकसित भ्रूण

मछली कछुआ चूजा मनुष्य

चित्र 7.12 विभिन्न जन्तुओं के भ्रूण परिवर्धन की अवस्थाएँ

जब हम मछली, कछुआ, चूजा, मनुष्य के भ्रूणों के चित्र देखते हैं तो इनकी आरम्भिक अवस्थाएँ लगभग समान दिखाई देती हैं। इससे सिद्ध होता है कि सभी पृष्ठवंशियों के पूर्वज मछली सदृश होंगे तथा इनका विकास निश्चित क्रम में हुआ है।

प्रत्येक जन्तु का भ्रूणीय विकास उसके **जातीय** विकास के इतिहास को दोहराता है। इसे पुनरावर्तन सिद्धान्त कहते हैं। इसे हेकेल नामक जर्मन वैज्ञानिक ने प्रतिपादित किया था।

योजक कड़ी प्रमाण (Evidences From Connecting Link)

जीवों के वर्गीकरण में समान गुणों वाले जीवों को एक ही वर्ग में रखा गया है। कुछ जन्तु ऐसे भी हैं जिनमें दो वर्गों के गुण पाए जाते हैं।

1. आर्किओप्टेरिक्स (Archaeopteryx)

यह एवीज तथा रेप्टिलिया वर्ग के मध्य की योजक कड़ी है क्योंकि इस जन्तु के कुछ लक्षण जैसे—चोंच, पंख, पैरों की आकृति आदि एवीज वर्ग (पक्षी वर्ग) के तो कुछ लक्षण जैसे—दाँत, पूँछ तथा शरीर पर शल्कों का होना रेप्टिलिया वर्ग के हैं।



चित्र 7.13 आर्किओप्टेरिक्स

इसी तरह प्लेटीपस और एकिडना, रेप्टीलिया और मैमेलिया वर्गों के मध्य की योजक कड़ी है।

भौगोलिक वितरण संबंधी प्रमाण (Evidences From Geographical Distribution)—आजकल पादपों और जन्तुओं के भौगोलिक वितरण में विविधताएँ पाई जाती हैं। उदाहरण—प्लेटीपस, एकिडना, कंगारू तथा यूकेलिप्टस पादप केवल ऑस्ट्रेलिया में पाए जाते हैं। इसी प्रकार ज़िराफ केवल अफ्रीका में पाया जाता है। वैज्ञानिकों के अनुसार किसी समय ये महाद्वीप एक दूसरे से जुड़े हुए थे। बाद में समुद्र द्वारा अलग हो गए जिससे एक महाद्वीप में पाए जाने वाले जन्तु एवं पादप दूसरे महाद्वीप पर नहीं पहुँच सके। परिस्थितियाँ भिन्न होने से अलग-अलग जगह के अनुसार उनकी संरचनाओं में भिन्नता आ गई। अतः भौगोलिक वितरण भी जैव विकास को प्रमाणित करता है।

7.4 जैव विकास के सिद्धांत (Theories of Organic evolution)

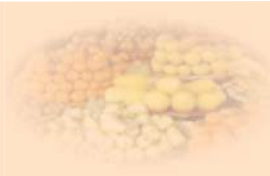
जीव-जगत में विकास के कारण ही नई-नई जातियाँ बनी और यह क्रम आज भी चल रहा है। जैव विकास के क्रम को समझाते हुए वैज्ञानिकों ने विभिन्न सिद्धांत दिए हैं। जैव विकास के सिद्धांत निम्नलिखित हैं—

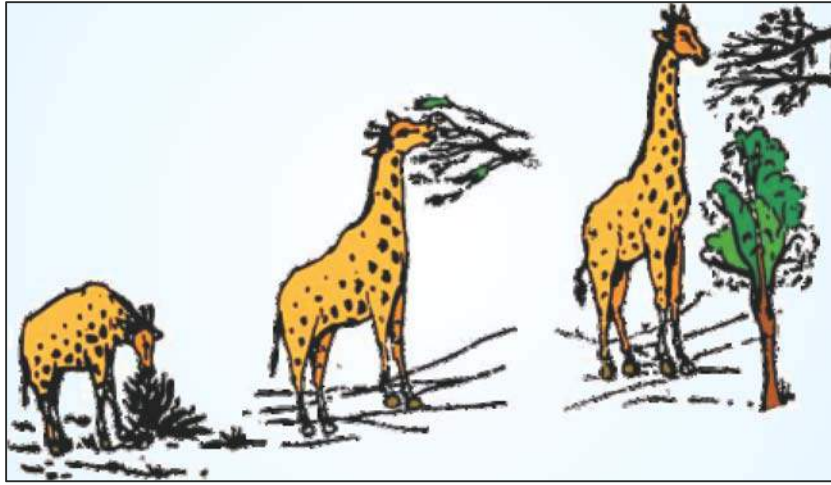
1. लैमार्क का सिद्धांत
2. डार्विन का सिद्धांत
3. उत्परिवर्तन का सिद्धांत

1. लैमार्क का सिद्धांत—यह सिद्धांत 1809 ई. में जॉन बेप्टिस्ट डी लैमार्क द्वारा दिया गया था। इसे उपार्जित लक्षणों की वंशानुगति का सिद्धांत भी कहते हैं।

लैमार्क के अनुसार वातावरण में हुए परिवर्तनों के कारण अधिक प्रयोग में आने वाले अंग अधिक विकसित तथा कम प्रयोग में आने वाले अंग लुप्त हो जाते हैं।

ज़िराफ अफ्रीका में पाया जाता है। इसकी टांगें और गर्दन लम्बी होती है। यह ऊँचे-ऊँचे पेड़ों की पत्तियाँ खाकर जीवन व्यतीत करता है। लैमार्क के अनुसार उनके पूर्वज इतने लम्बे नहीं थे। वे आसानी से





चित्र 7.14 जिराफ की टांगों और गर्दन का लम्बी होना

घास-फूस खा लेते थे। धीरे-धीरे वातावरण में परिवर्तन होने के कारण रेगिस्तान बनने लगे। घास-फूस समाप्त हो गई। पेड़ों की पत्तियाँ जो ऊँचाई पर थी, को प्राप्त करने के लिए जिराफ को अपनी अगली टाँगों और गर्दन का अधिक उपयोग करना पड़ा। फलस्वरूप उनकी टाँगें व गर्दन लम्बी होती गई। ये लक्षण पीढ़ी दर पीढ़ी वंशानुगत हो गए।

सर्प भूमि में बने बिलों में रहता है। पैर बिल में घुसने में बाधा उत्पन्न करते थे इसलिए पैरों का उपयोग कम करने के कारण ये छोटे होते गए और अंत में लुप्त हो गए।

वैज्ञानिकों ने लैमार्क के सिद्धांत का खण्डन किया। उनके अनुसार अगर चूहों की पूँछ पीढ़ी-दर-पीढ़ी काटी जाती है तो भी कभी पूँछ कटा हुआ चूहा पैदा नहीं होता है। लड़कियों के पीढ़ी-दर-पीढ़ी कान छिदवाए जाते हैं परन्तु कभी कान छेदी हुई लड़की पैदा नहीं होती है।

डार्विन का सिद्धांत—चार्ल्स डार्विन ने जैव विकास हेतु प्राकृतिक वरण का सिद्धांत दिया। डार्विन के सिद्धांत के विभिन्न चरण निम्नानुसार है—

1. **सजीवों में सन्तानोत्पादन**—प्रत्येक जीव अपनी जाति को बनाए रखने के लिए संतानोत्पादन करता है। हाथी अपने जीवनकाल में लगभग 8 संतानें उत्पन्न करता है। यह एक धीमा प्रजनक है। एक जोड़ी हाथी नियमित रूप से जनन करने लगे तथा इनसे उत्पन्न सभी संतानें नियमित रूप से जनन करती रहे तो 750 वर्ष में इस एक जोड़ी से लगभग 1900000 हाथी उत्पन्न हो जाएँगे और हाथियों की संख्या बहुत अधिक हो जाएगी। परन्तु ऐसा नहीं होता है।
2. **जीवन संघर्ष**—अधिक जीवों की संतानोत्पत्ति से जीवों की संख्या बढ़ने से जीवों में आपस में आवास और भोजन के लिए संघर्ष होने लगता है। इसे जीवन संघर्ष कहते हैं। यह संघर्ष अपनी जाति के जन्तुओं व अन्य जाति के जन्तुओं से भी होता है, जो सक्षम है वही जीएगा। संघर्षों के कारण विनाश होने से प्रकृति में जीवों की संख्या संतुलित एवं नियमित रह जाती है।

3. **प्राकृतिक वरण**—जीवन संघर्ष में वे जन्तु ही जीवित रहते हैं जो अपने आप को प्रकृति अर्थात् वातावरण के अनुसार ढाल लेते हैं। यदि वे इसमें सक्षम नहीं होते हैं, तो वे नष्ट हो जाते हैं।
4. **नई जातियों की उत्पत्ति**—लाभदायक लक्षणों की वंशागति पीढ़ी-दर-पीढ़ी होती रहती है व हानिकारक अनावश्यक लक्षण धीरे-धीरे विलुप्त या अवशेषित हो जाते हैं। कई बार विभिन्नताएँ इतनी बढ़ जाती हैं कि हजारों लाखों वर्षों के बाद नई पीढ़ी पुरानी पीढ़ी से अत्यधिक भिन्न हो जाती है और एक नई जाति का विकास हो जाता है। उदाहरण के लिए आरम्भ में कुत्ता, गीदड़ व भेड़िया तीनों एक ही जाति के सदस्य थे परन्तु वातावरण परिवर्तन के कारण स्वयं को वातावरण के अनुसार बनाने के लिए इनके आकार व शारीरिक लक्षणों में अन्तर आ गया और हजारों वर्षों के बाद अन्त में कुत्ता, गीदड़ व भेड़िया तीन नई जातियाँ विकसित हो गईं।
5. **नव डार्विनवाद**—डार्विन ने अपने पुराने सिद्धान्त में नए दृष्टिकोण जोड़ कर नव डार्विनवाद का सिद्धान्त दिया। इसके अनुसार नई जाति की उत्पत्ति जाति विशेष के सदस्यों में जीन परिवर्तन के कारण होती है। केवल आनुवंशिक विभिन्नताएँ वंशानुगत होती हैं व वातावरणीय विशेषताएँ जन्तु के साथ समाप्त हो जाती हैं।
6. **उत्परिवर्तन का सिद्धान्त**—ह्यूगो डी ब्रीज़ नामक वैज्ञानिक ने उत्परिवर्तन का सिद्धान्त दिया। उन्होंने जब पौधों पर परीक्षण किया तो पाया कि कुछ पौधे अकस्मात् अपनी जाति से बिल्कुल भिन्न उत्पन्न हुए ये लक्षण वंशागत होकर पीढ़ी-दर-पीढ़ी स्थानान्तरित होते हैं। इन्हीं अकस्मात् वंशागत **लक्षणों परिवर्तनों** की क्रिया को उत्परिवर्तन कहते हैं। जीवों में उत्परिवर्तन निम्नलिखित कारणों से हो सकते हैं—

1. जीनों की संख्या में परिवर्तन
2. जीनों की व्यवस्था में परिवर्तन
3. जीनों की संरचना में परिवर्तन

उत्परिवर्तन के साधन—मस्टर्ड गैस, नाइट्रस अम्ल, फिनॉल, एक्स किरणें, बीटा किरणें आदि।

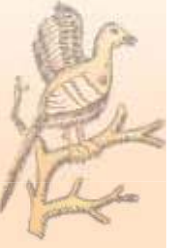


बीरबल साहनी

संसार को रोचक जानकारियों से मुग्ध करने वाले पुरा-वनस्पति शास्त्र वैज्ञानिक (Paleobotanist) प्रो० बीरबल साहनी का जन्म 14 नवम्बर, 1891 में शाहपुरा जिले के भेड़ा नामक गाँव में हुआ था। इन्हें भारत में पेलियोबॉटनी अनुसंधान का जनक माना जाता है।

डॉ. साहनी ने बिहार के राजमहल हिल्स के कई जीवाश्मी पौधों के बारे में अध्ययन किया तथा एक नए वर्ग जीवाश्मी जिम्नोस्पर्म की खोज की जिसे पेन्टोजाइली नाम दिया गया।

उनकी आर्कियोलोजी के क्षेत्र में भी बहुत रुचि थी। उनके इस शोध के क्षेत्र में कई शोध पत्र अन्तर्राष्ट्रीय स्तर की वैज्ञानिक शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए। "टैक्नीक ऑफ कास्टींग कॉइन इन ऐन्सियन्ट भारत" पर उनके द्वारा किए गए कार्य ने आर्कियोलोजी रिसर्च में नए कीर्तिमान स्थापित किए। उन्होंने लखनऊ में पेलियोबॉटनी संस्थान की स्थापना की जिसे इनकी मृत्यु के पश्चात् बीरबल साहनी पेलियोबॉटनी संस्थान नाम दिया गया।



आपने क्या सीखा

- सजीवों में धीरे-धीरे निरन्तर परिवर्तन हो रहे हैं।
- पृथ्वी पर जीवों का उद्भव साधारण पदार्थों से हुआ है।
- सर्वप्रथम एक कोशिकीय जीव का विकास हुआ, तत्पश्चात् एक कोशिकीय जीव से बहुकोशिकीय जीव का विकास हुआ।
- जैव विकास एक मन्द प्रक्रिया है।
- जैव विकास के निश्चित प्रमाण हैं जिससे जैव विकास का होना सिद्ध होता है। वर्गीकरण प्रमाण, शारीरिक संरचना प्रमाण, जीवाश्म प्रमाण, अवशेषी प्रमाण, शरीर क्रिया प्रमाण, भ्रूणी प्रमाण, योजक कड़ी प्रमाण, भौगोलिक वितरण प्रमाण आदि जैव विकास के प्रमाण हैं।
- लैमार्क के अनुसार जैव विकास का आधार अंगों की उपयोगिता का कम या अधिक होना है।
- डार्विन ने प्राकृतिक वरण के सिद्धान्त को जैव विकास का आधार माना है।
- उत्परिवर्तन के सिद्धान्तानुसार विकास, गुणसूत्रों में होने वाला अकस्मात् वंशानुगत परिवर्तन है।

□□□

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1. मछली के हृदय में होते हैं—

| | | |
|-----------------------|-----------------------|-----|
| (अ) एक आलिन्द एक निलय | (ब) एक आलिन्द दो निलय | |
| (स) दो आलिन्द एक निलय | (द) दो आलिन्द दो निलय | () |
2. आर्कियोप्टेरिक्स योजक कड़ी है—

| | | |
|-------------------------------|------------------------------------|-----|
| (अ) पीसीज व एम्फिबिया के मध्य | (ब) रेप्टिलिया व ऐवीज के मध्य | |
| (स) ऐवीज व मेमेलिया के मध्य | (द) एम्फिबिया व रेप्टिलिया के मध्य | () |
3. उत्परिवर्तन का सिद्धान्त किस वैज्ञानिक ने दिया?

| | | |
|----------------------|-------------|-----|
| (अ) लैमार्क | (ब) डार्विन | |
| (स) ह्यूगो डी ब्रीज़ | (द) मेंडल | () |

4. व्हेल के अग्रपाद क्या कहलाते हैं?

(अ) फिलपर

(ब) हाथ

(स) पंख

(द) पैर

()

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. पक्षी व चमगादड़ के पंख अंग है।
2. रीढ़ की हड्डी छोटी-छोटी से बनी होती है।
3. प्रत्येक जन्तु का भ्रूणीय विकास उसके के इतिहास को दोहराता है।
4. जैव विकास व प्रक्रिया है।
5. डार्विन ने का सिद्धान्त दिया।

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. समजात व समवर्ती अंगों में अन्तर लिखिए।
2. जीवाश्म निर्माण की प्रक्रिया लिखिए।
3. जैव विकास के क्रम को दर्शाते हुए विभिन्न जन्तुओं के हृदय की संरचनाएँ बनाइए।
4. लैमार्क के विकासवाद सिद्धान्त को उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।
5. उत्परिवर्तन किसे कहते हैं?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. भ्रूणीय प्रमाण के आधार पर जैव विकास को स्पष्ट कीजिए।
2. डार्विन के सिद्धान्त के विभिन्न चरण स्पष्ट कीजिए।
3. जीवाश्म निर्माण प्रक्रिया समझाइए।

क्रियात्मक कार्य

1. जन्तुओं के विकास क्रम का चार्ट बनाकर कक्षाकक्ष में लगाइए।
2. अवशेषी अंगों का कोलाज बनाइए।

