

अध्याय-1

जीवों का विकास

(EVOLUTION)



चित्र-1 : अलग-अलग प्रकार के डायनोसॉर

पृथ्वी पर हजारों/लाखों की संख्या में जीवों की प्रजातियाँ हैं। इनमें से कुछ जीवों से हम सभी परिचित हैं, कुछ के बारे में हमने सिर्फ सुना है कुछ ऐसे जीव हैं, जो विलुप्त हो गये हैं, उनके अवशेष या जीवाश्म से ही उनके होने की पुष्टि होती है। इन्हीं में से एक है डायनोसॉर। डायनोसॉर का नाम आप सभी ने सुना होगा। पूरे विश्व में ही नहीं हमारे देश में भी कई जगह इनके अवशेष समय-समय पर मिले हैं, जैसा कि जबलपुर के पास लमेटाघाट में। नर्मदा घाटी में कई जगह इनका प्राकृतिक आवास रहा है। हमें पृथ्वी पर अलग-अलग

जगह इनके अवशेष मिल रहे हैं तो पता चल रहा है कि ये विविध प्रकार के थे और पृथ्वी पर लगभग 2000 लाख से 600 लाख वर्ष पूर्व इन्हीं जानवरों का राज था। एक छोटे से छोटा डायनोसॉर लगभग 50 सेमी का तो बड़ा डायनोसॉर लगभग 40 मीटर का था। इनमें कुछ मांसाहारी तो कुछ शाकाहारी, कोई दो पैरों पर चलने वाला तो कोई चार पैरों पर और कोई उड़ने वाला (चित्र-1)। डायनोसॉर के समय में और उससे पहले कई प्रकार के पौधे पाए जाते थे जिनमें से कुछ प्रकार के शैवाल, फर्न, मॉस, साइकस, गिंको (Ginkgo) आदि पौधे आज भी पाए जाते हैं। यही नहीं, चूहे जैसे स्तनधारी प्राणी भी तब थे और तिलचट्टा (कॉकरोच) भी। आज के पक्षियों को तो डायनोसॉर का छोटा रूप ही माना जा सकता है। इस प्रकार ये सूची बहुत लंबी होती जाएगी।

डायनोसॉर के खत्म होते होते विशालकाय हाथी जैसे स्तनधारी और अन्य जीवों की संख्या बढ़ने लगी। वर्तमान युग में डायनोसॉर के युग के जीवों की कुछ प्रजातियाँ पाई जाती हैं परंतु डायनोसॉर नहीं पाये जाते। आज के समय में कुछ ऐसी प्रजातियाँ हैं जैसे मनुष्य और हाथी, जो डायनोसॉर के युग में नहीं थे।

क्या आप जानते हैं?

गिंको नामक यह पेड़ डायनोसॉर के युग का है और हिरोशिमा में एटम बम से सब कुछ ध्वंस होने के बाद पहला पनपने वाला सजीव यही था।



- जरा सोचिए। ऐसा कैसे हुआ होगा? कैसे-कैसे नये-नये जीव बने होंगे या जीवों में परिवर्तन कैसे आया होगा?

1.1 जीवों के विकास में आवास और उसका प्रभाव (Effect of habitate on the evolution of organism)

आपने पिछली कक्षा में प्राकृतवास अध्याय से यह जाना था कि किसी भी जीवों के आवास में उनकी बुनियादी जरूरतों की पूर्ति होती है अर्थात् भोजन, प्रजनन एवं सुरक्षा।

आवास में पर्याप्त संसाधन की उपस्थिति होने से उनकी संख्या में वृद्धि होती है।

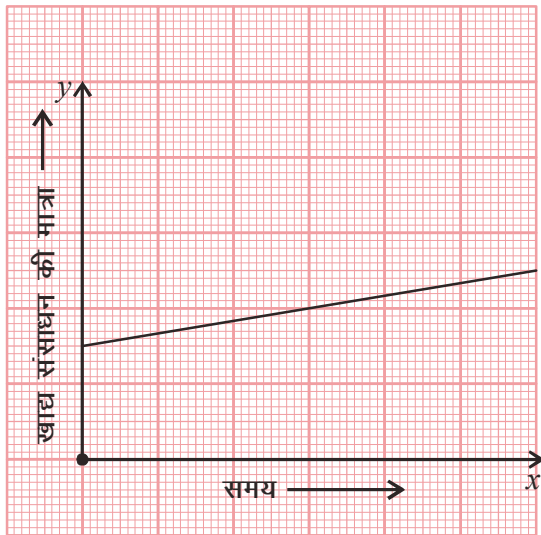
हम यह भी देखते हैं कि कुछ प्रजातियों की संख्या बहुत बढ़ रही है तो कुछ की तेजी से घट रही है। हमारे देश में बाघों की संख्या भी इतनी कम हो चुकी है कि बाघों की प्रजाति विलुप्त होने की कगार पर है। ऐसे ही बाज, सोनचिरेया तथा कई अन्य जीवों के साथ भी है। ठीक इसके विपरीत मनुष्य की संख्या इतनी ज़्यादा है कि मनुष्य के आवास में संसाधनों की कमी होने लगी है।

- क्या मनुष्य की बढ़ती आबादी का बाघों की संख्या पर कोई असर पड़ रहा है?
- यदि किसी जीव की संख्या में अत्यधिक वृद्धि हुई तो क्या होगा?

इस प्रकार जीवों का आवास एवं संसाधन उनकी उत्पत्ति, विलुप्ति या बदलाव का एक कारण हो सकता है।

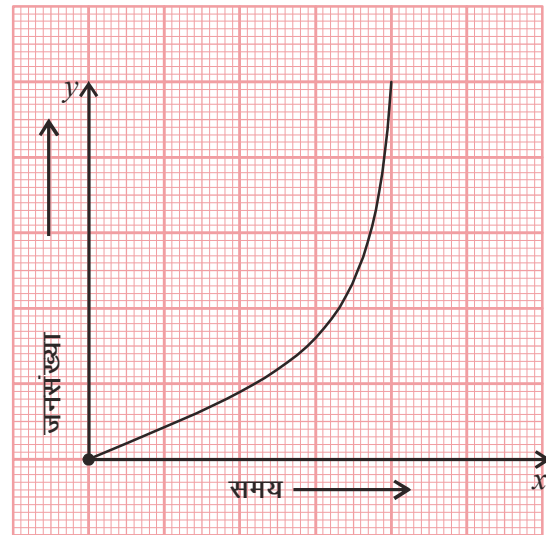
क्या किसी प्रजाति के जीव की संख्या में वृद्धि जितनी तेज़ी से होती है, उसके लिए खाद्य संसाधन (जैविक और अजैविक दोनों घटक) भी उतनी ही तेज़ी से बढ़ते होंगे? यह जानने के लिए हम निम्न ग्राफ का उपयोग करेंगे। यह ग्राफ सन् 1780 के दशक में किए गए किसी प्रजाति के जीवों की संख्या में वृद्धि व उनके लिए खाद्य संसाधनों की मात्रा का तुलनात्मक अध्ययन का परिणाम है।

खाद्य आपूर्ति



2 (अ)

अनियंत्रित जनसंख्या वृद्धि



2 (ब)

चित्र-2 : ग्राफ द्वारा खाद्य आपूर्ति और जनसंख्या वृद्धि

ग्राफ देखकर बताएँ कि—

- क्या खाद्य संसाधन और जनसंख्या वृद्धि की दर एक समान है?
- इनमें से किसके बढ़ने की दर ज्यादा तेज़ है?

वैज्ञानिकों का मानना था कि जनसंख्या में यदि अनियंत्रित रूप से बढ़ोतरी होगी तो खाद्य संसाधन पर्याप्त नहीं होंगे, ऐसी स्थिति में प्राकृतिक आपदा, परस्पर द्वंद व लड़ाई से कुछ जीव मर जाएँगे जबकि कुछ बच जाएँगे। इस तरह से जीवों की संख्या में वृद्धि नियंत्रित रहती है।

- क्या जो जीव बच जाते हैं उनमें कुछ विशेषताएँ होती हैं?
- क्या जीवों पर प्रकृति का कोई प्रभाव पड़ता है?
- क्या डायनोसॉर की विलुप्ति के पीछे भी ऐसा ही कोई कारण रहा होगा?

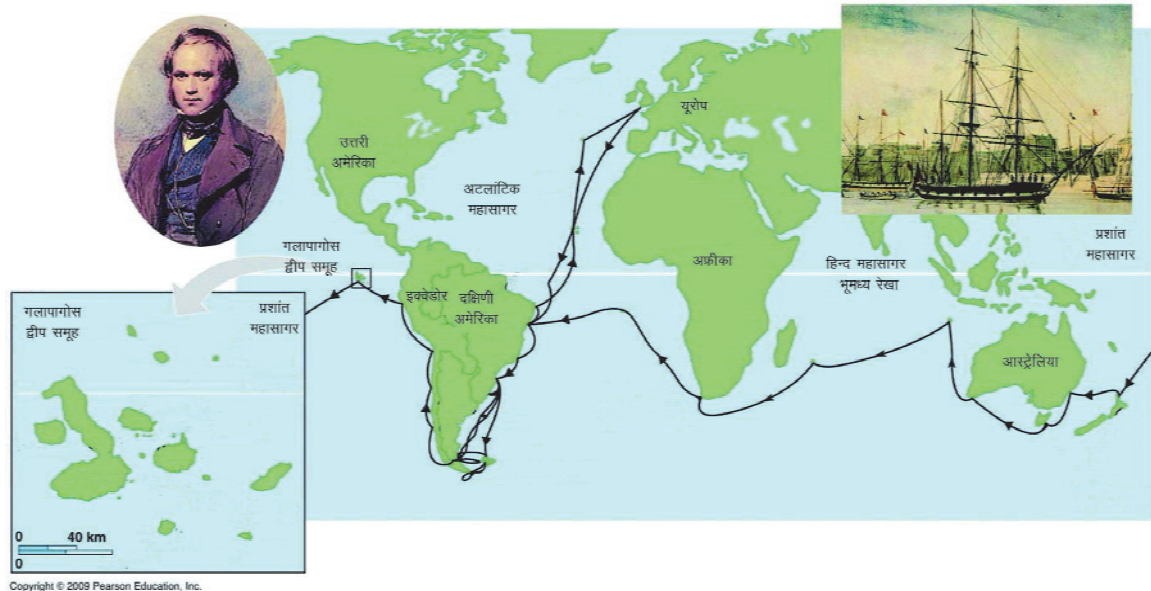
कई वैज्ञानिक इसी दिशा में सोच रहे थे। साथ ही उनके आगे कई सवाल थे जैसे – प्रकृति में जीवों की उत्पत्ति कैसे होती है? क्या सभी जीव पृथ्वी पर उनके वर्तमान रूप में ही कहीं से डाल दिए गए हैं? या प्रकृति में जो जीव बच जाते हैं उनमें बदलाव आता है या वे विलुप्त हो जाते हैं।

जैसा हमने पिछली कक्षा में पढ़ा है कि कोशिकाएँ पूर्ववर्ती कोशिकाओं से उत्पन्न होती हैं, और इन्हीं कोशिकाओं से बहुकोशिकीय जीव बनते हैं।

उसी समय के कुछ उल्लेखनीय वैज्ञानिकों में चार्ल्स डार्विन और अल्फ्रेड रसेल वेल्लेस थे जिन्होंने जीवों की उत्पत्ति के बारे में अपने व्यापक अध्ययन के आधार पर सिद्धान्त दिए। आइए हम डार्विन के अध्ययन व अनुभव को समझें।

1.2 बीगल का सफर और डार्विन का अनुभव (Experience of Darwin and Journey of Beagle)

बचपन से ही डार्विन प्राकृतिक परिघटनाओं एवं प्राणियों के आवास, व्यवहार आदि के संबंध में रुचि रखते थे और अपने आस पास से इनके विषय में जानकारी जुटाने में लगे रहते थे। उन्होंने आज से लगभग 200 वर्ष पूर्व जीवों की विविधता एवं उस पर प्रकृति के प्रभाव से संबंधित जो अध्ययन किए, उससे वैज्ञानिक तथा सामाजिक सोच में व्यापक परिवर्तन आया।



चित्र-3 : बीगल यात्रा

सन् 1831 में, डार्विन को इंग्लैंड से दक्षिण अमेरिका होते हुए पृथ्वी के कई महाद्वीपों की सैर करने का मौका मिला। डार्विन को कप्तान के साथी के रूप में, एच.एम.एस. बीगल नामक जहाज में अन्वेषी यात्रा करनी थी।

जिसमें नक्शा तैयार करना, इलाकों की खनिज सम्पदा और जैव विविधता का अध्ययन इत्यादि करना था। जहाज में रहने, अध्ययन करने के कक्ष के अलावा एक अच्छा पुस्तकालय भी था। बीगल का सफर 27 दिसम्बर 1831 से शुरू होकर 2 अक्टूबर 1836 में खत्म हुआ।

1.3 डार्विन के अवलोकन (Observation of Darwin)

बीगल के सफर के दौरान डार्विन के कुछ महत्वपूर्ण अवलोकन इस प्रकार हैं जिनसे उन्हें जीवों के विकास का सिद्धान्त प्रतिपादित करने में मदद मिली—

- सफर के दौरान डार्विन ने समुद्र के पानी के नमूनों का अध्ययन किया तो उसमें उन्हें कई प्रकार के जीव दिखे और वे चकित रह गए। यहाँ पर उन्हें खाने व खाए जाने की अद्भुत खाद्य श्रृंखला नज़र आई। ऐसा ही उन्हें दक्षिण अमेरिका के जंगलों व पहाड़ों पर तरह-तरह के जीवों के बीच भी दिखाई दिया। उनके मन में आता रहा, “हर तरफ संघर्ष है, मरो या मारो। जो बच सकता है वही बच रहा है। शायद भौगोलिक ज़रूरत के अनुसार जो ढल गया वही जीव बच जाता है।”
- उष्णकटिबंधीय जंगलों के कई विविध प्रकार के प्राणियों और उनके आवास का अवलोकन डार्विन ने पहली बार किया था।
- दक्षिण अमेरिकी पहाड़ों के ऊपर उन्हें ऐसी चट्टानें मिलीं जिनमें समुद्री जीवों के जीवाश्म मिले। साथ ही उन्हें एक ऐसे भूकंप का अनुभव हुआ जिससे समुद्र की सतह लगभग 3 मीटर तक ऊँची हो गई थी। इस प्रकार का अवलोकन यह दर्शा रहा था कि समय के साथ महाद्वीप और महासागर में व्यापक रूप से बदलाव आ सकता है।
- रेतीले समुद्री किनारों के स्थान पर ऊँचे चट्टानों से घिरे समुद्री किनारों के अवलोकन से डार्विन यह अनुमान लगा पाए कि निरंतर चलने वाली प्रक्रियाओं से भी पृथ्वी की सतह पर परिवर्तन आ सकता है।
- विशालकाय विलुप्त स्तनधारियों, सरीसृपों इत्यादि के जीवाश्मों से उन्हें पता चला कि पूर्व के जीवों और वर्तमान के जीवों में भिन्नताओं के साथ-साथ समानताएँ भी हैं अर्थात् पृथ्वी की सतह पर परिवर्तन के साथ-साथ जीवों में भी परिवर्तन आया होगा।



चित्र-4 : डार्विन द्वारा संग्रहित विशालकाय रीछ का जीवाश्म

क्या आप जानते हैं?

1938 में अफ्रीकी तट के किनारे जब मछुआरों ने एक मछली जैसा जीव पकड़ा तब तहलका मच गया क्योंकि तब तक यह मान्यता थी कि डायनोसॉर के साथ ही ये विलुप्त हो गए हैं। इसे ‘सीलकेन्थ’ नाम दिया गया। इसमें कुछ विशेषताएँ उभयचरों की थी और कुछ मछलियों की। उस समय यह माना गया कि इसका विकास रुक गया है। अतः इसे लम्बे समय तक जीवित जीवाश्म कहा गया। परंतु अब हम जान गए हैं कि इनमें विकास की प्रक्रिया अभी भी हो रही है इसलिए इन्हें जीवित जीवाश्म कहना ठीक नहीं होगा।



1.4 गलापागोस के द्वीप समूह पर डार्विन के कुछ विशेष अवलोकन

दक्षिण अमेरिका के इक्वेडोर नामक देश के पास स्थित गलापागोस टापूओं पर जब बीगल पहुँचा तो डार्विन को व्यापक अध्ययन करने का मौका मिला। टापूओं के इस समूह में कई छोटे-बड़े टापू हैं जो ज्वालामुखी लावा से बने हैं।

गलापागोस के टापूओं के कैक्टस तथा अन्य पौधे, छिपकली, पक्षी, कछुए, वर्मी (आर्माडिल्लो) आदि का डार्विन ने अध्ययन किया (चित्र-5)। बीगल का सफर आगे बढ़ा तब उन्हें और कई प्रकार की भू-आकृतियाँ, विविध प्रकार के जीव और उनके आवास के बारे में अध्ययन करने का मौका मिला।

उन्होंने मुख्य रूप से यहाँ तथा बीगल के पूरे सफर के दौरान जीवों के रंग, आकार, भोजन, आवास आदि संबंधी कई तथ्यों व प्रमाणों को जुटाया। उनका सूक्ष्म अवलोकन किया एवं तर्क के आधार पर कई बातों को समझने की कोशिश की।

1.4.1 विविधता : तथ्य और प्रमाण (Variation and evidences related to it)

गलापागोस में, डार्विन को तथ्य के रूप में कई प्रकार के जीवाश्म मिले। यहाँ के वर्मी (आर्माडिल्लो) का जीवाश्म यह दर्शा रहा था कि पूर्व के वर्मी काफी बड़े थे जबकि उस समय डार्विन ने जिन वर्मियों का अध्ययन किया, वे आकार में छोटे थे (चित्र-6)। उनके मन में यह बात आयी कि— “समय के साथ वर्मियों में बदलाव आया है।”

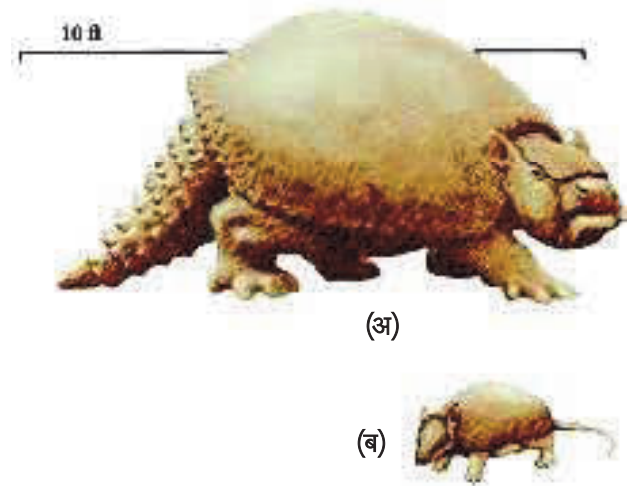
- जीवाश्मों के अध्ययन से हम क्या पता लगा सकते हैं।?

डार्विन ने कई अन्य जीवों के जीवाश्म जैसे घोंघे, सरीसृपों, स्तनधारियों के अध्ययन से बताया कि, ‘जीवाश्म पूर्व तथा वर्तमान में पाए जाने वाले जीवों के आपसी सम्बन्ध के साथ-साथ वर्तमान में पाए जाने वाले जीवों के आपसी सम्बन्ध दर्शाने वाली महत्वपूर्ण कड़ी है।’

गलापागोस के ‘फिंच’ जाति के पक्षियों का अध्ययन करते समय डार्विन कुछ और तथ्यों के बारे में विचार करने लगे। फिंच हमारे देश की ‘गौरैया’ की जाति से मिलते-जुलते हैं। गलापागोस में डार्विन ने लगभग 15 अलग तरह के फिंच का अध्ययन किया। उन्होंने देखा कि वैसे तो सारे फिंच एक जैसे हैं मगर अलग-अलग टापूओं पर मिलने वाले फिंच थोड़े अलग थे। खासकर इनकी चोंच और पंख के रंग में बहुत अंतर नज़र आया। डार्विन



चित्र-5: गलापागोस पर— 1.गोहेटा जैसा जीव (60–100 सेमी) 2. हंस जैसा बूबी नामक पक्षी (70–90 सेमी) 3. कैक्टस (600–700 सेमी) 4. फिंच (10–20 सेमी) 5. कछुआ (120–150 सेमी)



चित्र-6 : (अ) प्राचीन वर्मी (ब) वर्तमान समय का वर्मी

ने सभी फिंच की चोंच को नापा तो आश्चर्यचकित हुए कि उनकी चोंच में इतनी विविधता कैसे है? उन्होंने देखा कि अलग-अलग चोंच वाले फिंच का भोजन भी अलग-अलग था। कुछ बीज खाते तो कुछ फल, कोई कीड़े खाते तो कोई फूलों का रस चूसते।

गलापागोस के टापुओं में किसी टापू पर कीड़े थे तो कहीं ऐसे पौधे जिनके बीज कठोर आवरण वाले थे, तो कहीं नरम फल वाले पौधे भी थे। जितनी विविधता चोंच में थी उतनी ही विविधता खाद्य संसाधनों की उपलब्धता में भी दिखाई दी अर्थात् कार्य के अनुसार चोंच में विविधताएँ थी।



कीड़े खाने वाले फिंच



कैक्टस के फल व फूल खाने वाले फिंच



कलियों को खाने वाले फिंच



बीज खाने वाले फिंच

चित्र-7: फिंच की चोंच

डार्विन का मानना था कि यह फिंच 'इक्वेडोर'

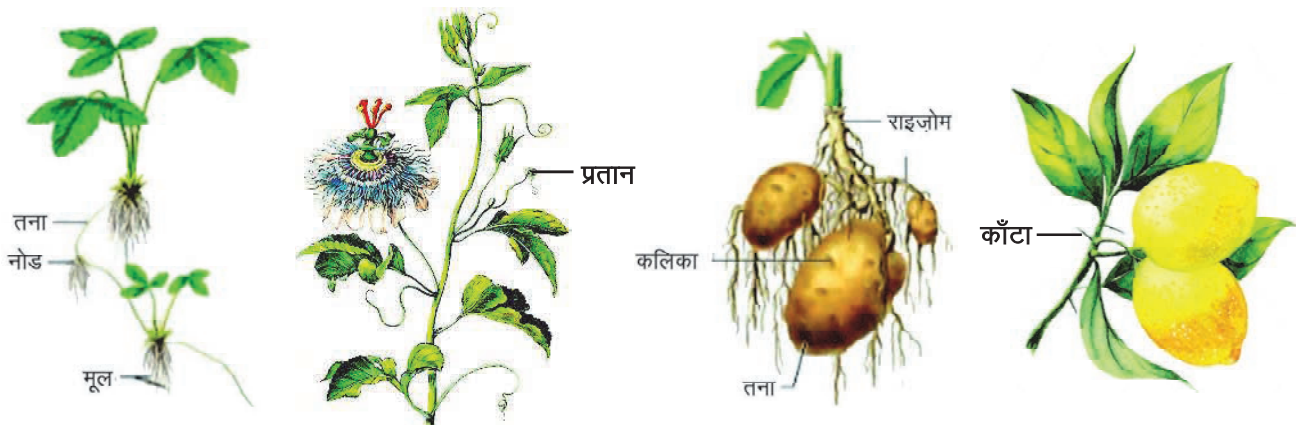
(चित्र-3 में देखें) से उड़कर गलापागोस पहुँचे होंगे और फिर अलग-अलग टापूओं के अलग-अलग परिवेश में जीने लगे। यह इसलिए संभव हुआ होगा क्योंकि फिंच की प्रजाति में भी विविधताएँ थीं।

एक जैसी चोंच वाले पूर्वजों से, कार्य के अनुसार फिंचों की चोंच में विविधताएँ, सजातीय लक्षण (Homologous character) था और डार्विन ने इसे एक महत्वपूर्ण प्रमाण माना।

सजातीय लक्षण क्या है? आइए इसका अवलोकन एक क्रियाकलाप से करें। पहले पौधों में, फिर जंतुओं में।

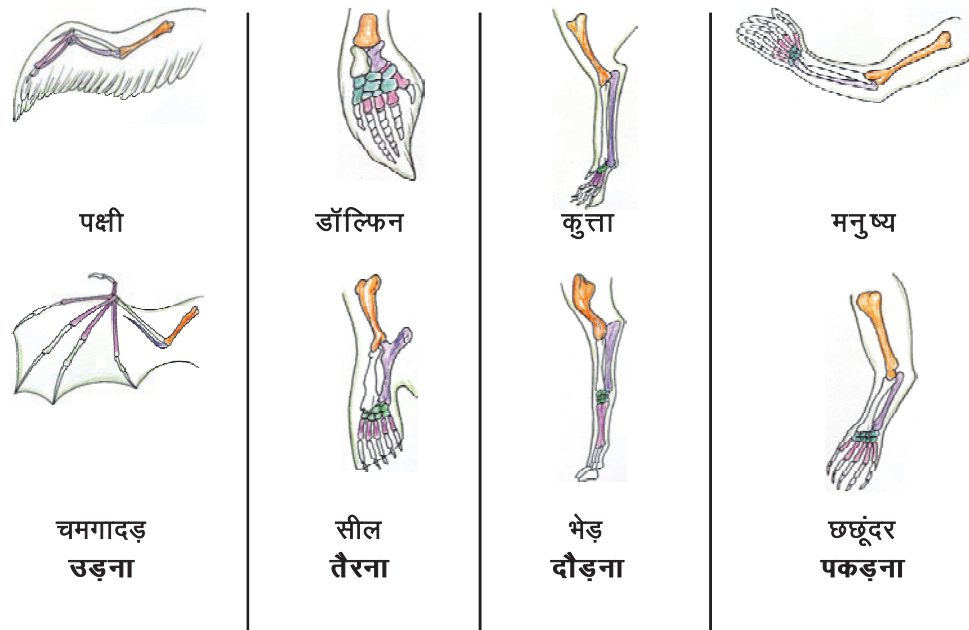
क्रियाकलाप-1: सजातीय लक्षणों का अवलोकन (Observation of Homologous characters)

आपने कई प्रकार के तने देखे हैं। नीचे कुछ चित्र दिए गए हैं। चित्र 8 (अ) में इनके बारे में अपने साथियों के साथ चर्चा करके अलग-अलग प्रकार के तने वाले पौधों का कार्य लिखिए।



चित्र-8: (अ) पौधों में सजातीय लक्षण

दिए गए चित्रों से स्पष्ट है कि प्रतान (कद्दू/झुमकलता), काँटे (नींबू) तथा कन्द (आलू) इन सभी की उत्पत्ति तने की कलिका से हुई है, पर इनके कार्य अलग-अलग हैं। इस प्रकार हम पौधों की पत्तियों में भी सजातीय लक्षण देख सकते हैं।



चित्र-8: (ब) जन्तुओं में सजातीय लक्षण

आपने चित्र-8 (ब) में पक्षी व चमगादड़ के पंख, डॉल्फिन व सील के पंख, भेड़ व कुत्ते की अगली टांग एवं मनुष्य व छछूंदर के अग्रपादों को देखा है, ये सभी उत्पत्ति व रचना की दृष्टि से समानता प्रदर्शित करते हैं। इनकी अग्र टांगों की अगली हड्डियाँ ह्यूमेरस हैं एवं उसके साथ जुड़ी हड्डियाँ रेडियस और अल्ना हैं, अर्थात् इनकी संरचना एक जैसी है; यानि इनके पूर्वज एक से थे। क्या इन सभी के कार्य एक हैं? यदि नहीं तो ऐसा क्यों हुआ होगा?

कुछ अन्य लक्षण जैसे तितलियों और पक्षियों के पंखों का कार्य समान है पर उनकी उत्पत्ति एक समान नहीं है। एक तरफ जहाँ पक्षी का पंख उसके अग्र टाँग से बना है वहीं तितलियों का पंख उनकी टाँग से नहीं बल्कि मुख्य रूप से त्वचा से बना है। इस प्रकार के लक्षणों को 'समवृत्ति लक्षण' (Analogous characters) कहा जाता है जो यह दर्शाते हैं कि इनके पूर्वज अलग-अलग थे। अर्थात्, सजातीय लक्षण ऐसे लक्षण हैं जिनकी उत्पत्ति एक जैसी जबकि कार्य अलग हैं और समवृत्ति लक्षणों में उत्पत्ति अलग-अलग हैं पर कार्य एक जैसे हैं।

1.4.2 चयन और विकास (Selection and evolution)

बीगल का सफर खत्म हुआ तो डार्विन इंग्लैंड लौटकर अपने अध्ययन का विवरण तैयार करने लगे। उनके दिमाग में उन दिनों चल रहे कृत्रिम चयन (Artificial selection) यानि मनुष्य द्वारा अपनी इच्छा अनुसार लक्षणों का चयन कर जानवर और पौधों की अलग-अलग प्रजाति तैयार किए जाने की बात थी। उनके मन में यह विचार आया कि अगर मनुष्य नई प्रजाति तैयार कर सकता है तो क्या प्रकृति में दिखने वाले इतने विविध जीव प्रकृति में निरंतर होने वाली किसी चयन प्रक्रिया का नतीजा हैं?

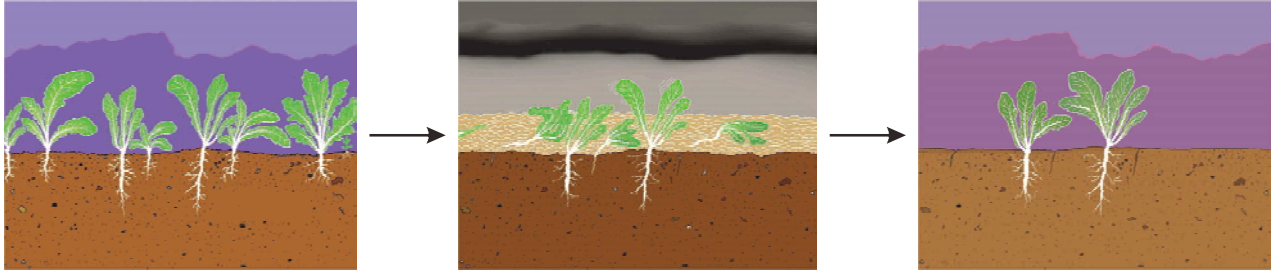
- मनुष्य द्वारा पसंदीदा लक्षणों का चुनाव कर जीव उत्पन्न करने की प्रक्रिया को क्या कहा जाता है?

डार्विन ने इसी के आधार पर सुझाया कि प्राकृतिक चयन (Natural selection) यानि प्रकृति में स्वतः चलने वाली चयन की प्रक्रिया से दुनिया के अधिकाँश जीवों की उत्पत्ति हुई है (प्राकृतिक चयन की प्रक्रिया को समझने के लिए पृष्ठ क्रमांक 341 में इस अध्याय सम्बन्धी परियोजना कार्य जरूर करें)

- परियोजना कार्य से प्राकृतिक चयन की प्रक्रिया के बारे में हमारी क्या समझ बनती है?
- क्या प्राकृतिक चयन, कृत्रिम चयन जैसी ही कोई सोची समझी सम्पादन की प्रक्रिया है?

क्रियाकलाप-2

नीचे कुछ चित्र दिए गए हैं। इन्हें देखकर तर्क सहित बताइए कि चित्र में किस प्रकार का चयन दर्शाया गया है?



मूली का खेत

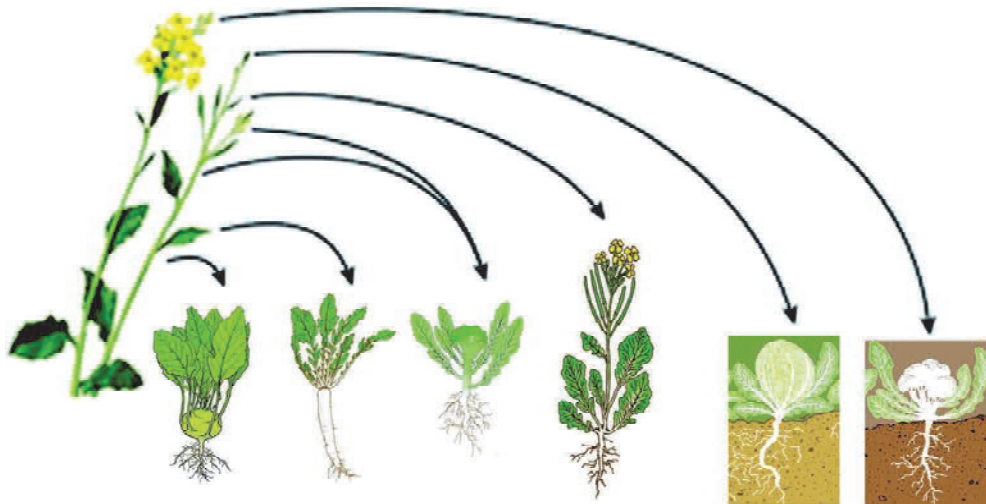
बाढ़ से कुछ पौधों का बह जाना

मूली के खेत में बचे पौधे

चित्र-9 : मूली के खेत पर बाढ़ का प्रभाव

क्या आप जानते हैं?

यह कृत्रिम चयन का ही नतीजा है कि आज धान, गेहूँ इत्यादि की हजारों किस्में पाई जाती हैं। सब्जियों में भी कई किस्में और प्रजातियाँ मनुष्य द्वारा चयन का नतीजा हैं।



सरसों की प्रजातियाँ
मनुष्य द्वारा
सब्जियों के
खाए जाने
वाले भाग

नवलगोल
तना

मूली
जड़

ब्रॉकली
पुष्प कलिका
एवं तना

सरसों
पार्श्व पर्ण
कलिका

पत्तागोभी
पर्ण कलिका

फूलगोभी
पुष्प कलिका

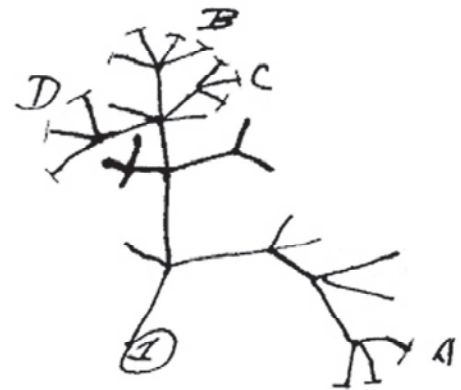
डार्विन के बीगल यात्रा के लगभग 20 साल बाद एक और वैज्ञानिक इंग्लैन्ड से अमेरिका तथा एशियाई द्वीपों तक बीगल जैसे खोजी यात्रा में निकले थे। यह अल्फ्रेड रसेल वैलेस थे। मुख्य रूप से तितलियों और कुछ स्तनधारी जीवों का अध्ययन किया और डार्विन जैसे निष्कर्ष पर पहुँचे। सुझाया कि प्रजातियाँ पूर्ववर्ती प्रजातियों से ही उत्पन्न होती हैं।

1.4.3 विकास का सिद्धान्त (Theory of evolution)

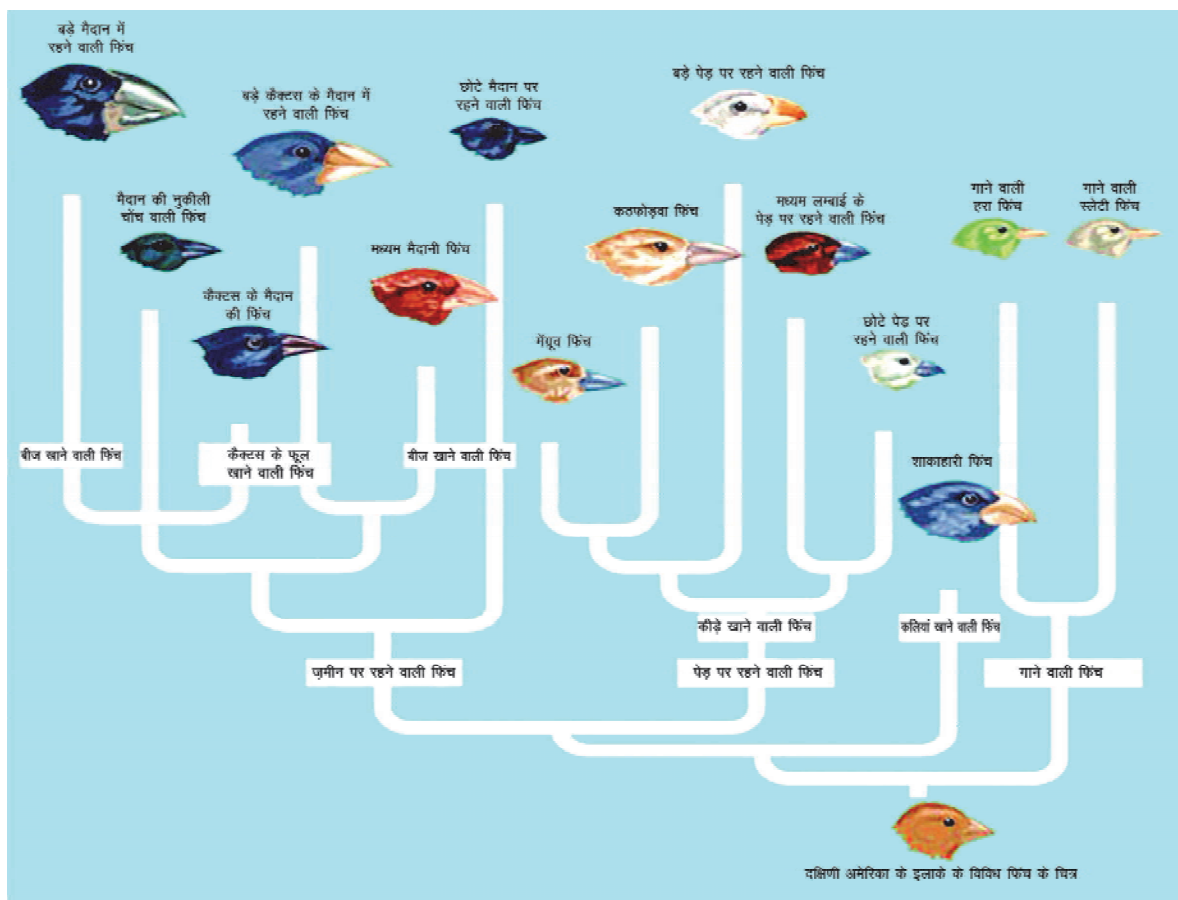
गहन अध्ययन, कई जीवों के अवलोकन एवं कई प्रमाण जुटाने के पश्चात् डार्विन और वैलेस मिलकर इस नतीजे पर पहुँचे कि

1. जीवों में विविधता पाई जाती है, जिसके कारण उनके जीने की क्षमता में भी थोड़े बहुत अंतर पाए जाते हैं। कोई कम जीता है तो कोई ज्यादा। किसी की कम संताने होती हैं तो किसी की ज्यादा। जिनकी जीने की क्षमता ज्यादा होती है वही परिवेश में ढलकर जीते हैं और उनकी एक नई प्रजाति दिखाई देती है।
2. विश्व में प्रजातियों की रचना एक झटके में नहीं बल्कि पहले से मौजूद प्रजातियों से होती है।
3. विविध जीवों की उत्पत्ति एक समान पूर्वज से हुई है इसलिए विकास की प्रक्रिया को एक शाखित पेड़ के रूप में दर्शाया जा सकता है।
4. किसी भी जगह की जनसंख्या में पाए जाने वाले जीवों में विभिन्नताएँ होती हैं। इनमें से कुछ विभिन्नताएँ ही एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में जाती हैं।

I think



चित्र-10 : डार्विन का बनाया चित्र : विकास का शाखित पेड़

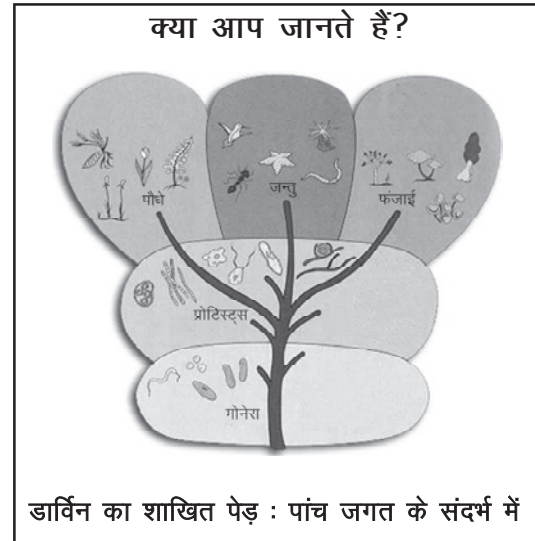


चित्र-10 : फिचों की वंशावली का शाखित पेड़

5. हर प्राणी विशेष का अस्तित्व बनाए रखने के लिए उनमें कुछ खास विभिन्नताएँ होती हैं। एक प्रजाति में यह विभिन्नताएँ एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक पहुँचती हैं तो धीरे-धीरे संतान पीढ़ी, जनक पीढ़ी से भिन्न होती रहती है और एक नई प्रजाति का रूप ले लेती है। प्रजातियों का विकास, पीढ़ी दर पीढ़ी पहुँचने वाली ऐसी कुछ विभिन्नताओं से होता है और किसी परिस्थिति में ये लाभदायक सिद्ध होती हैं।

6. लाभदायक भिन्नताओं वाली विविध प्रजातियाँ किसी आवास में पनपने लगती हैं और समय के साथ इन प्रजातियों की आबादी में वृद्धि होती रहती है जो पहले से उपस्थित प्रजातियों की आबादी को प्रभावित करता है। उस आवास में जीने के लिए ज्यादा सक्षम प्रजातियों की आबादी अन्य प्रजातियों की आबादी का स्थान लेने लगती है। इस प्रकार प्रजातियों की आबादी में क्रमशः बदलाव होता है जिससे जीवों का विकास चलता रहता है।

क्या डायनोसॉर का विलुप्तीकरण किसी सक्षम प्रजाति के विकास के कारण हुआ है? इस संदर्भ में आपकी क्या राय है?



क्या आप जानते हैं?

जैव विकास के सिद्धान्त एवं उसे प्रतिपादित करने का विवरण डार्विन द्वारा लिखित पुस्तक "ऑन द ऑरिजिन ऑफ स्पीशीस बाइ नैचुरल सेलेक्शन" तथा वॉलेस द्वारा लिखित पुस्तक "डारविनिज़्म" में मिलता है। ये पुस्तकें क्रमशः सन् 1859 और 1889 में छपी थीं।



1.5 प्रजातिकरण (Speciation)

1.5.1 अनुकूलन और प्रजातिकरण (Adaptation and Speciation)

जैसा कि हमने पढ़ा है, फिंच पक्षी की विविधता खाद्य संसाधनों के अनुसार नज़र आई थी और समय के अनुसार अलग अलग टापू उनका आवास बन गए। इस तरह समय के साथ किसी जीव का अपने आवास में ढल जाने की प्रक्रिया को हम 'अनुकूलन' (adaptation) कहते हैं। अपने आवास में अनुकूलित जीवों की आबादी समय के साथ बढ़ती रहती है।

- क्या डायनोसॉर अपने आवास में अनुकूलित नहीं रह पाए जिससे वे विलुप्त हो गए?
- सोचकर बताएं कि कुटुमसर गुफा की कानी मछरी की प्रजाति कैसे अपने ही वंश की मछलियों से अलग हो गई और अपने आवास में अनुकूलित हो गई?

हमने पढ़ा है कि दक्षिण अमेरिका के महाद्वीप के फिंच की एक प्रजाति से गलापागोस के द्वीपों पर विविध प्रकार के प्रजाति के फिंच बने, जो अलग-अलग आवास में पनपने लगे थे। ये इतने विविध हो गए कि एक द्वीप के फिंच अलग द्वीप के फिंच के साथ लैंगिंग प्रजनन करने में असमर्थ हो गए। इस प्रकार जीवों में विविधता से अलग-अलग प्रजातियों के बनने को प्रजातिकरण (speciation) कहा जाता है।

1.5.2 प्रजातियाँ आखिर क्या हैं?

डार्विन के समय से ही प्रजाति जीव के उस समूह को कहा जाता रहा है जो आपस में लैंगिक प्रजनन कर सकें। प्रजाति की इस परिभाषा को “जैविक प्रजाति” माना गया। पर डार्विन इस परिभाषा को लेकर चिंतित रहे क्योंकि उन्हें कई ऐसे उदाहरण कछुआ, छिपकली आदि की प्रजाति में मिले जहाँ प्रजातियों में लैंगिक प्रजनन होने के बावजूद इतनी भिन्नता थी कि उन्हें एक नई प्रजाति मानना बेहतर होता। जैविक प्रजाति की परिभाषा यूँ तो वर्गीकरण को व्यवस्थित करने में मददगार सिद्ध हुई है पर यह ऐसे जीवों की प्रजातियों के बारे में कुछ भी सिद्ध नहीं कर पाई जिनकी पीढ़ी लैंगिक प्रजनन से नहीं बल्कि अलैंगिक प्रजनन से बढ़ती हो जैसे जीवाणु, कुछ पौधे आदि।

किसी प्राकृतिक आपदा से या आवास और खाद्य संसाधनों में बदलाव से अक्सर प्रजातिकरण होने की संभावना रहती है।

विविधताएँ कैसे उत्पन्न होती हैं और इससे अलग किस्म या अलग प्रजाति के जीव कैसे बनते होंगे, इस दिशा में भी डार्विन कई प्रयोग करते रहे। कुछ तो पौधों के साथ और कुछ जंतुओं के साथ जैसे— मिराबिलिस (गुलबुआँस), कबूतर। विविधताओं के साधनों के बारे में डार्विन के ही समसामयिक ग्रेगर जोहॉन मेंडल के अध्ययनों का उल्लेखनीय योगदान रहा। इनके बारे में हम ‘आनुवंशिकी’ अध्याय में पढ़ेंगे।

मुख्य शब्द (keywords)

जीवों का विकास, प्रजातिकरण, अनुकूलन, प्राकृतिक चयन, कृत्रिम चयन, जीवाश्म, समवृत्ति लक्षण, सजातीय लक्षण।



हमने सीखा

1. जीवों का विकास के सिद्धान्त के अनुसार समय के साथ प्रजातियों की आबादी में अंतर आता है। प्रकृति में नई प्रजातियाँ पूर्ववर्ती प्रजातियों से प्राकृतिक चयन की प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न होती रहती हैं।
2. किसी भी सिद्धान्त को प्रतिपादित करने से पहले कई प्रकार के प्रमाण और तथ्य जुटाना, उनकी निरंतर जाँच करना और गहन अध्ययन करना ज़रूरी है।
3. मनुष्य द्वारा चयनित लक्षणों के अनुसार जीवों में परिवर्तन लाने की प्रक्रिया कृत्रिम चयन है।
4. प्रकृति में निरंतर होने वाली चयन की प्रक्रिया जिनमें भौगोलिक परिस्थितियों के अनुरूप लक्षणों का चयन होता रहता है, प्राकृतिक चयन कहा जाता है।
5. किसी जीव के अपने आवास में ढल जाने की प्रक्रिया को हम ‘अनुकूलन’ कहते हैं। अपने आवास में अनुकूलित जीवों की आबादी समय के साथ बढ़ती रहती है।
6. प्रजाति या जीवों का ऐसा समूह जो आपस में लैंगिक प्रजनन कर सके, “जैविक प्रजाति” माना गया।
7. विविध जीवों की उत्पत्ति एक समान पूर्वज से हुई है, इसलिए विकास की प्रक्रिया को एक शाखित पेड़ के रूप में दर्शाया जा सकता है।

अभ्यास

1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

- (i) पालतू कुत्तों की आधुनिकतम नस्ल किस प्रक्रिया के फलस्वरूप बनी है—
 (अ) प्राकृतिक चयन (ब) कृत्रिम चयन (स) यौवन चयन (द) कार्य चयन
- (ii) कुत्ते व भेड़ के अग्रपाद चलने, व्हेल के अग्रपाद तैरने और चमगादड़ के अग्रपाद उड़ने के लिए हैं, ये किसके उदाहरण हैं—
 (अ) समवृत्ति अंग (ब) समजात अंग (स) अविकसित अंग (द) इनमें से सभी
- (iii) निम्नलिखित में से कौन सी समवृत्ति संरचनाएँ हैं—
 (अ) चमगादड़ के पंख और तितली के पंख
 (ब) प्रॉन के गिल और मछली के गलफड़े
 (स) कुकुरबिटा के काँटें और लौकी के तंतु
 (द) चमगादड़ के पंख और घोड़े के पैर
- (iv) डार्विन का सिद्धांत आधारित है—
 (अ) अपनी यात्रा के दौरान दिए गए अवलोकनों से
 (ब) कोशिका सिद्धांत से
 (स) मेण्डल के वंशागति के नियम से
 (द) इनमें से कोई नहीं



2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (i) जीवों का वह समूह जो आपस में लैंगिक प्रजनन कर सके, कहलाता है।
- (ii) फिंचों की चोंच में अंतर, उनमें पाई जाने वाली को दर्शाता है।
- (iii) कुछ जीवाणु स्ट्रेप्टोमाइसिन (एन्टीबायोटिक) युक्त माध्यम में पनपने में समर्थ होते हैं, इसका कारण है।

3. हमारे शरीर के अन्दर विशेषकर हमारी आँतों में कई जीवाणु पाए जाते हैं। यह लगभग हर 20 मिनट में प्रजनन करते हैं। प्रजनन के दौरान विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं। पीढ़ी दर पीढ़ी कुछ विभिन्नताएँ बढ़ती हैं जिनसे इनकी आबादी में काफी विभिन्नताएँ पाई जाती हैं। इस प्रकार इनमें बहुत जल्दी विकास होता है। एन्टीबायोटिक दवाइयों से जीवाणुओं की कई प्रजातियाँ खत्म हो जाती हैं पर विभिन्नताओं के कारण कोई न कोई प्रजाति बच जाती है जिन पर एन्टीबायोटिक का कोई असर नहीं हुआ हो। इनकी आबादी बढ़ने से ये एन्टीबायोटिक प्रतिरोधक बन जाते हैं।

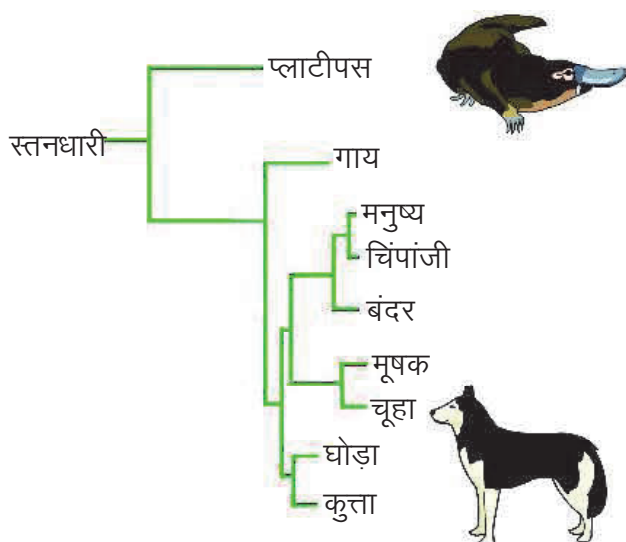
इस जानकारी की मदद से निम्नलिखित सवालों का उत्तर दीजिए—

- (क) 'जीवाणुओं का विकास प्राकृतिक चयन द्वारा होता है।' इस कथन की पुष्टि कीजिए।
- (ख) किस प्रक्रिया के दौरान विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं?
- (ग) विकास में विभिन्नताओं की क्या भूमिका है?

- (घ) 'विकास की प्रक्रिया धीमी भी हो सकती है और जल्दी भी।' इस कथन के अनुसार धीमी और तेज गति से होने वाले विकास का एक-एक उदाहरण दीजिए।
- (झ) क्या जीवाणुओं की ज्यादा अनुकूलित प्रजाति, एन्टीबायोटिक प्रतिरोधक बन जाती है? तर्क सहित उत्तर दीजिए।
- कृत्रिम और प्राकृतिक चयन में दो अंतर लिखिए।
 - डार्विन और वैलेस द्वारा प्रतिपादित जीवों का विकास के सिद्धांत से हमें क्या पता चलता है?
 - जीवों के विकास के सिद्धांत के मुख्य बिन्दु क्या हैं?
 - जीवों के विकास में चयन और अनुकूलन की क्या भूमिका है?
 - चित्र देखकर बताइए कि यह सजातीय या समवृत्ति लक्षण दर्शा रहा है। अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।



9.



- स्तनधारियों के इस शाखित पेड़ को देखकर बताइए कि कौन सा जन्तु मनुष्य का सबसे निकट संबंधी है?
- इस चित्र के अनुसार— अ. दो जन्तुओं के नाम लिखिए जिनमें सम्बन्ध कम से कम हों? ब. दो जन्तुओं के नाम लिखिए जिनमें सबसे ज्यादा सम्बन्ध हों?
- इस चित्र से इन जन्तुओं के विकास के बारे में अपनी समझ को विस्तार से लिखिए।