1. मॉड्यूल और इसकी संरचना

मॉड्यूल विस्तार	
विषय का नाम	जीवविज्ञान
पाठ्यक्रम का नाम	जीवविज्ञान 03 (कक्षा XII, सेमिस्टर-1)
मॉड्यूल का नाम / शीर्षक	विकास - विकास के साक्षय - भाग 3
मॉड्यूल आईडी	lebo_10703
पूर्व-अपेक्षित	"ये सभी जीवन के रूप कहाँ से आए ?, निर्जीव पदार्थों से जीवित जीवों का विकास कैसे हुआ और पृथ्वी पर जीवन की इतनी विशाल विविधता कैसे विकसित हुई ?"
उद्देश्य	इस इकाई को पूर्ण करने के पश्चात विद्यार्थी निम्न में सक्षम होगा & ➢ विकास की अवधारणा को समझना। ➢ लैमार्क के विकास के सिद्धांत के महत्व को समझाना। ➢ लैमार्क और डार्विन के विकासवाद के सिद्धांत में अंतर करना। ➢ ह्यूगो डे व्रीज द्वारा प्रस्तावित साल्टेशन के सिद्धांत पर चर्चा करना। ➢ अनुकूली विकिरण को समझना। ➢ अभिसारी एवं अपसारी विकास की तुलना करना।
मुख्य शब्द	जैविक विकास, लैमार्कवाद, अंगों का उपयोग एवं अनुपयोग, जर्मप्लाज्मा सिद्धांत, विभिन्नता।

2. विकास दल

भूमिका	नाम	सम्बद्धता
राष्ट्रीय MOOC समन्वयक (NMC)	प्रो. अमरेंद्र पी बेहरा	सीआईईटी, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
कार्यक्रम के समन्वयक	डॉ. मो. ममूर अली	सीआईईटी, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
पाठ्यक्रम समन्वयक (सीसी) / पीआई	डॉ. चोंग वी. शिमरे	डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली
पाठ्यक्रम सह-समन्वयक (को-पीआई)	डॉ. यश पॉल शर्मा	सीआईईटी, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
विषय वस्तु विशेषज्ञ	डॉ. रंजना सक्सेना	दयाल सिंह महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय
समीक्षा दल	डॉ. अरुणा मोहन (सेवानिवृत्त) डॉ. मधुमिता बनर्जी	गार्गी महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय रामजस कॉलेज, दिल्लीविश्वविद्यालय
अनुवादक	डॉ. सोनाली कदम	जवाहर नवोदय विद्यालय, शाजापुर, (म.प्र)

विषयसूची -

1. परिचय
2. धरती पर जीवन
3. विकास को समझना
4. लैमार्क का विकासवाद
5. लैमार्क के सिद्धांत की आलोचना
6. डार्विन का विकासवाद
7. डार्विनवाद की आलोचना
8. अल्फ्रेड रसेल वालेस का कार्य
9. ह्यूगो डे व्रीज का साल्टेशन का सिद्धांत
10. अनुकूली विकिरण
11. सारांश

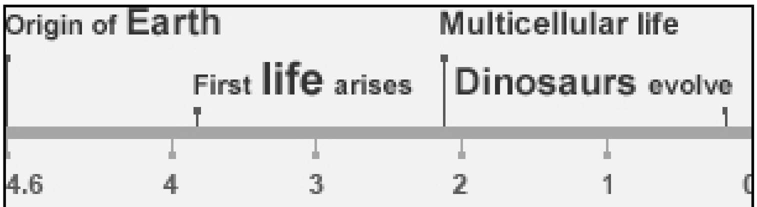
1 परिचय -

विकास शब्द हमें बताता है कि कैसे एककोशिकीय जीवों से बहुकोशिकीय रूपों ने जन्म लिया। यह हमें डायनासोर, बंदर, वानर और मनुष्यों के विकास के बारे में बताता है। आज हम जानते हैं कि सभी प्रजातियों का एक समान पूर्वज होता है। लेकिन वैज्ञानिक इस नतीजे पर कैसे पहुंचे। विभिन्न प्रजातियों के बीच एक समान उत्पत्ति के लिए पूर्व के वैज्ञानिकों ने क्या बताया? इस खण्ड में हम इनमें से कुछ सवालों के जवाब देने और विकासवादी प्रक्रिया को समझने का प्रयास करेंगें।

2 पृथ्वी पर जीवन -

पृथ्वी पर जीवन का इतिहास लगभग 3-8 अरब वर्ष पहले प्रारंभ हुआ। जीवन का प्रारंभ बैक्टीरिया जैसे प्रोकिरियोटिक एककोशिकीय जीवों से हुई।

बहुकोशिकीय जीव एक अरब वर्ष बाद विकसित हुए। हमारी अपनी प्रजाति होमो सेपियन्स केवल 200,000 वर्ष पूर्व विकसित हुई। इसलिए मनुष्य पृथ्वी के इतिहास के केवल 0-004 प्रतिशत के आसपास रहा है। विकासवादी जीवविज्ञान हमें बताता है कि कैसे इन सरल प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं ने जटिल बहुकोशिकीय जीवों को जन्म दिया।



3 विकास को समझना -

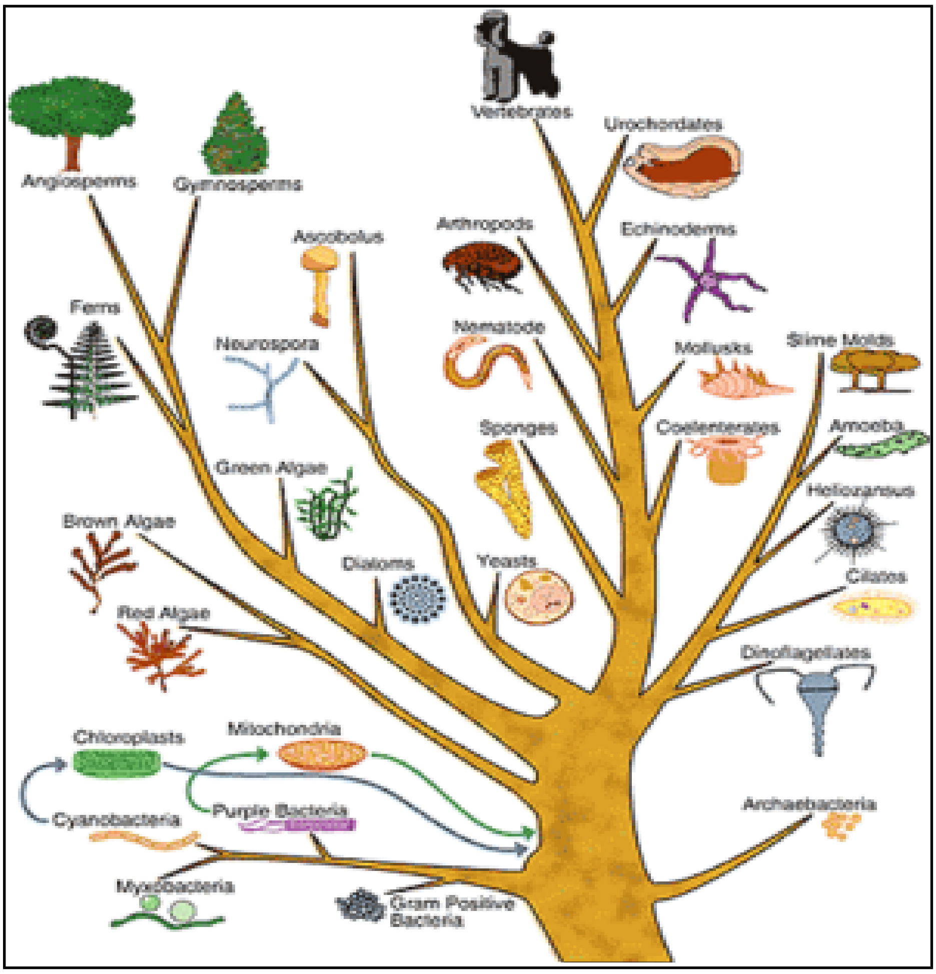
विकास क्या है ? आइए हम इस अवधारणा को समझते हैं। प्रकृति में होने वाले निरंतर और क्रमबद्ध बदलावों को विकासवाद कहा जाता है। इसलिए हम कह सकते हैं कि विकास समय के साथ भौतिक (निर्जीव) या जैविक संसार में होने वाला कोई भी परिवर्तन है। इसके अनुसार हम कह सकते है -

- ब्रह्मांड का विकास (सितारे और ग्रह) त्र ब्रह्मांडीय विकास या तारकीय विकास
- रासायनिक विकास अर्थात जो विकास आणविक स्तर पर हो रहा है

❖ भूमि का कटाव, पहाड़ों का बढ़ना आदि। ये समय के साथ भौतिक विकास के उदाहरण हैं।

❖ जीवित वस्तुओं के स्तर पर होने वाला विकास जो कि जैव विकास कहलाता है।

यहाँ हम केवल जैविक विकास या जैव विकास पर चर्चा करेंगे।



डार्विन ने विकासवाद को परिवर्तन के साथ वंश के रूप में परिभाषित किया है। यह अन्स्ट मेयर थे जिन्होंने विकासवादी जीवविज्ञान या जैव- विकास की शुरूआत की। जैव विकास को जीवों के संशोधन के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जिनके द्वारा जीव का एक आदिम सरल रूप धीरे धीरे अत्यधिक जटिल और संगठित वर्तमान जीव में बदल जाता है। जैविक विकास की अवधारणा के अनुसार पृथ्वी पर सभी जीव रूपों का एक समान पूर्वज है।

हालांकि, विकास एक धीमी और क्रमिक प्रक्रिया है। ये संशोधन लाखों वर्षों से लगातार आने वाली पीढ़ियों के माध्यम से संचित होते हैं। इस प्रकार, किसी भी जीव के छोटे जीवन काल में विकास की क्रियाविधि का प्रयोग नहीं किया जा सकता है। विकास की क्रियाविधि की व्याख्या करने के लिए कोई प्रयोगात्मक साक्षय नहीं है। इसका अध्ययन अवलोकित तथ्यों और अवधारणाओं के आधार पर किया जाता है।

4 लैमार्क का विकासवाद -

जीन बैप्टिस्ट लैमार्क, पेरिस में प्रकृतिवादी एवं प्राणी शास्त्र के पूर्व प्रोफेसर, उनका जैविक विकास का सिद्धांत फिलोसोफिक जूलाजिक नामक पुस्तक में प्रकाशित हुआ। जो बाद में 1809 में लैमार्कवाद के रूप में जाना गया।

लैमार्क का सिद्धांत चार सैद्धांतिक तत्वों पर आधारित था। ये हैं -
अ   जीवों की आंतरिक प्रेरणा
ब   पर्यावरण परिवर्तन एवं नवीन आवश्कताएँ
स अंगों का उपयोग एवं अनुपयोग/नवीन लक्षणों का उपार्जन
जीन बैप्टिस्ट लैमार्क (1744-1829)द   उपार्जित लक्षणों की वंशागति
अ   जीवों की आंतरिक प्रेरणा -
आमतौर पर पादप एवं जीव वृद्धि करते है और आकार में बढ़ते हैं। लैमार्क के अनुसार आकार एवं संरचना में यह वृद्धि जीवों में एक आंतरिक प्रेरणा या आंतरिक शक्ति के कारण होती है।

ब   पर्यावरण परिवर्तन एवं नवीन आवश्कताएँ -
लैमार्क ने जीवित जीवों और पर्यावरण के बीच संबंधों का अध्ययन किया और इस निष्कर्ष पर पहुंचे कि-

- पर्यावरण सदैव परिवर्तन की स्थिति में रहता है।
- पर्यावरण में परिवर्तन से एक नए आवास का निर्माण होता है।
- यह नया आवास जीव पर बहुत प्रभाव डालता है। यह जीवित जीवों में नवीन आवश्कताएँ उत्पन्न करता है जिससे वे परिवर्तित वातावरण में जीवित रहने के लिए बेहतर रूप से अनुकूलित हो सकें।
- इस प्रकार, पर्यावरण में परिवर्तन नवीन लक्षणों का विकास करता है, जिसके परिणामस्वरूप जीवों में संरचनात्मक संशोधन एवं व्यावहारिक परिवर्तन आते है।

नवीन वातावरण का सामना करने के लिए जीवों में अनुकूली लक्षणों का विकास होता है।

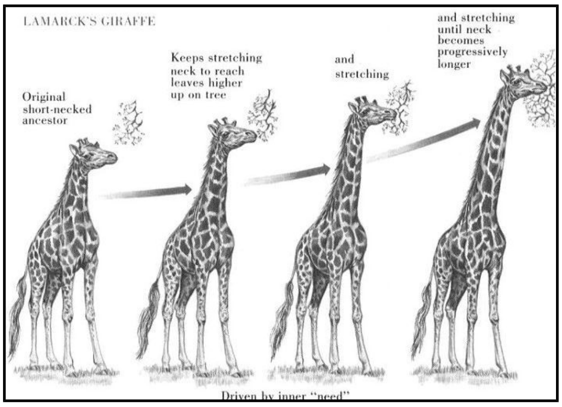
स   अंगों का उपयोग एवं अनुपयोग -
लैमार्क का विचार था कि शरीर के वे अंग जो अधिक उपयोग किए जाते हैं उनमें उचित प्रकार से वृद्धि करने एवं विकसित होने की प्रवृत्ति होती है, जबकि परिवर्तित वातावरण में जिन अंगों का उपयोग कम किया जाता है, वे कम विकसित रह जाते हैं या अवशेषी हो जाते हैं।

द   उपार्जित लक्षणों की वंशागति -

- पर्यावरणीय परिवर्तन एवं इस परिवर्तन के लिए जीवित जीवों की प्रतिक्रिया से जीव में नवीन अनुकूली लक्षणों का विकास होता है।
- ऐसे लक्षण जीवन काल में विकसित होते हैं, जिन्हें उपार्जित लक्षण कहा जाता है। ये इनके ठीक पहले वाले पूर्वजों में नहीं पाए जाते हैं।
- लैमार्क के अनुसार, ये लक्षण अगली पीढ़ी में जाते हैं, जिससे प्रजातियों में आकारिकी, शारीरिकी एवं कार्यिकी परिवर्तन होते हैं।

लैमार्क ने अपने सिद्धांतों के समर्थन में जानवरों के विभिन्न समूहों में कुछ उदाहरण दिए।

1   जिराफ के अग्रपादों का लंबा होना एवं लंबी गर्दन -



स्त्रोत - http://www.bio.miami.edu/ecosummer/lectures/lec_evolution.html

लैमार्क के अनुसार जिराफों के पूर्वजों के छोटे अग्रपाद और छोटी गर्दन थी। वे घास चरते थे। इस क्षेत्र की जलवायु धीरे धीरे बदल गई और क्षेत्र की समृद्ध हरी वनस्पति को कुछ ऊंचे पेड़ों द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया गया। घास की कमी के कारण वर्तमान जिराफ के पूर्वजों ने ऊंचे पेड़ों से भोजन प्राप्त करने के लिए अपनी गर्दन और अग्रपादों को खींचा। पेड़ों की ऊंची शाखाओं तक पहुँचने के लिए लगातार गर्दन और अग्रपादों को खींचने के कारण गर्दन और अग्रपाद लंबे हो गए। यह अगली पीढ़ी में स्थानांतरित हुआ। अगली पीढ़ी में जिराफ ने इसी समस्या का सामना किया और उनकी गर्दन और अग्रपादों को भोजन प्राप्त करने के लिए खींचा। वर्तमान जिराफ कई पीढ़ियों का परिणाम है।

लैमार्क द्वारा अध्ययन किया गया एक और उदाहरण उड़ानहीन पक्षियों का था। लैमार्क के अनुसार न्यूजीलैंड के कीवी, ऑस्ट्रेलिया के इमू और अफ्रीका के ऑस्ट्रिच जैसे उड़ने वाले पक्षी सभी उड़ने वाले पक्षियों के वंशज हैं। एक बार अपने आवास में बसने के बाद, उनके पास बहुत भोजन था और कोई दुश्मन नहीं था। उन्हें उड़ने की जरूरत महसूस नहीं हुई। समय के साथ बाद की पीढ़ियों में वे उड़ने की क्षमता खो बैठे और पंखों के अनुपयोग के कारण पंखों का ह k स हो गया।

इसी तरह छछुंदर की आँखों का ह्रास हुआ क्योंकि वे बिल में रहते हैं।

लैमार्क ने अपने सिद्धांत को सिद्ध करने के लिए कई उदाहरणों का सहारा लिया। हालांकि लैमार्क ने अपने सिद्धांत के समर्थन में पौधों का कोई उदाहरण नहीं दिया।

5 लैमार्क के सिद्धांत की आलोचना -

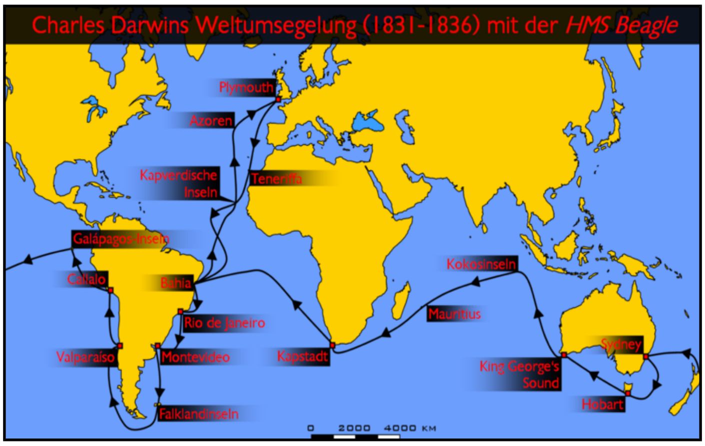
वीज़मैन (1904) ने जर्म प्लाज्मा सिद्धांत देकर लैमार्क के उपयोग एवं अनुपयोग के सिद्धांत को अस्वीकार कर दिया। उन्होंने लगभग 22 पीढ़ियों तक चूहों की पूंछ काट दी और उन्हें प्रजनन करने दिया लेकिन उन्होंने किसी भी पीढ़ी में पूंछ के बिना कोई भी चूहा नहीं पाया। वीज़मैन के अनुसार जनन कोशिकाओं को प्रभावित करने वाले लक्षण ही अगली पीढ़ी में जाते हैं।

दैहिक कोशिकाओं में होने वाले कोई भी परिवर्तन अगली पीढ़ी में नहीं जाते (दुर्घटनावश हुए अभिभावकों के अंगभंग अथवा घाव अगली पीढ़ी में नहीं जाते हैं)। इसे ‘जर्म प्लाज्म सिद्धांत‘ के रूप में जाना जाता था।

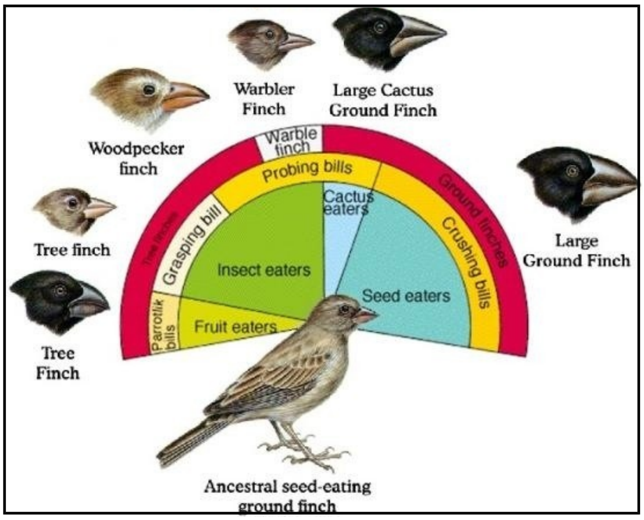
6 डार्विन का विकासवाद -

चार्ल्स डार्विन, एक प्रकृतिवादी, इंग्लैंड (1809-1882) में जन्मे थे, अपने प्राकृतिक वरणवाद के लिए जाने जाते हैं। डार्विन को 1831 में एच.एम.एस. बीगल द्वारा दुनिया भर में यात्रा करने का अवसर मिला। दुनिया भर में यह यात्रा पांच साल (1831-1836) तक चली और इस अवधि के दौरान जहाज ने दुनिया के कई स्थानों का दौरा किया जैसे दक्षिण पूर्व एशिया, अटलांटिक महासागर के कुछ द्वीप, दक्षिण अमेरिका के तट, अफ्रीका के दक्षिणी छोर एवं दक्षिण प्रशांतके कुछ द्वीप।

चार्ल्स रॉबर्ट डार्विन (1809-1882)



अपनी यात्रा के दौरान चार्ल्स डार्विन ने द्वीपों के भूविज्ञान, उसकी वनस्पति और जीवों का सावधानीपूर्वक अध्ययन किया। उन्होंने देखा कि विभिन्न द्वीप जो एक दूसरे से व्यापक रूप से अलग थे, किंतु समान जलवायु और स्थलाकृति में अलग अलग वनस्पति और जीव थे। निकट के द्वीपों के वनस्पति और जीव संबंधित थे, हालांकि मुख्य भूमि पर पाए जाने वाले पौधों और जीवों से भिन्न थे। जब एच.एम.एस. बीगल दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट से लगभग 600 मील दूर गैलापागोस द्वीप पर रवाना हुआ, तो उन्होंने हर द्वीप पर विभिन्न पौधों और जीवों को पाया। उन्होंने पाया कि गैलापागोस द्वीप समूह में पक्षियों की विभिन्न प्रजातियाँ थीं, जो विश्व के किसी अन्य हिस्से में नहीं पाई जाती थीं, हालांकि दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट पर भी ऐसी ही प्रजातियाँ पाई गईं। उन्होंने 13 प्रकार के पक्षियों का अवलोकन किया, प्रत्येक प्रजाति एक अलग द्वीप पर पाई गई। अंतर उनकी चोंच की माप और आकृति में था।
उन्होंने यह भी पाया कि विभिन्न प्रकार की चोंच उनके भोजन के प्रकार से जुड़ी हुई थीं। ये पक्षी दक्षिण अमेरिका की मुख्य भूमि के पक्षियों से भी भिन्न थे। आज इन पक्षियों को डार्विन के फिंचों के रूप में जाना जाता है।



स्त्रोत - कक्षा 12 सी. बी. एस. ई. पुस्तकें / प्रदीप की प्राथमिक जीवविज्ञान कक्षा 12

डार्विन के अनुसार, गैलापागोस द्वीप पर पाए जाने वाले ये फिंचे दक्षिण अमेरिका की मुख्य भूमि से प्रवजन कर गए थे। पैतृक रूपों ने तब अलग अलग द्वीपों की पर्यावरणीय स्थितियों के लिए स्वयं को अनुकूलित किया और विभिन्न विविधता वाली प्रजातियां बनीं।

बाद में 1838 में डार्विन, थॉमस माल्थस के कार्य "जनसंख्या के सिद्धांत" से प्रेरित थे। माल्थस ने कहा कि पौधों और जीवों में प्रजनन की दर बहुत अधिक है। अनियंत्रित होने पर, जनसंख्या की दर में ज्यामितीय प्रगति होती है। लेकिन खाद्य आपूर्ति अंकगणितीय अनुपात में बढ़ती है। अतः भोजन के लिए प्रतिस्पर्धा है। जीवित रहने के लिए जीवों के मध्य प्रतिस्पर्धा की इस अवधारणा ने डार्विन को प्रेरित किया और प्राकृतिक वरणवाद का आधार था।

थॉमस रॉबर्ट माल्थस
प्राकृतिक चयन की डार्विन की अवधारणा पांच तत्वों पर आधारित है -

- अतिउत्पादन
- प्रतियोगिता
- विभिन्नताएँ
- प्राकृतिक चयन एवं योग्यतम की उत्तरजीविता
- नवीन प्रजातियों की उत्पत्ति

अतिउत्पादन - सभी जीवित जीव अपनी प्रजाति के स्थिरीकरण के लिए ज्यामितीय रूप से प्रजनन करते हैं।

जन्म लेने वाली संततियों की संख्या उपलब्ध भोजन और स्थान की तुलना में बहुत अधिक होती है और अगर इसे रोका ना जाए तो शीघ्र ही उपलब्ध स्थान और भोजन समाप्त हो जाएगा। उदाहरण के लिए हाथी धीमे प्रजनक है, वे 30 वर्ष की आयु में प्रजनन करना शुरू कर देते हैं और 90 वर्षों के अपने जीवन काल के दौरान केवल 6 संतानें उत्पन्न करते हैं। अगर सभी संतानें जीवित रहतीं हैं तो 750 वर्षों में हाथियों का एक जोड़ा लगभग उन्नीस करोड़ वंश उत्पन्न करता है। इसी तरह एक इविनिंग प्रिमरोज़ पौधा 1,18,000 बीजों को उत्पन्न करता है।

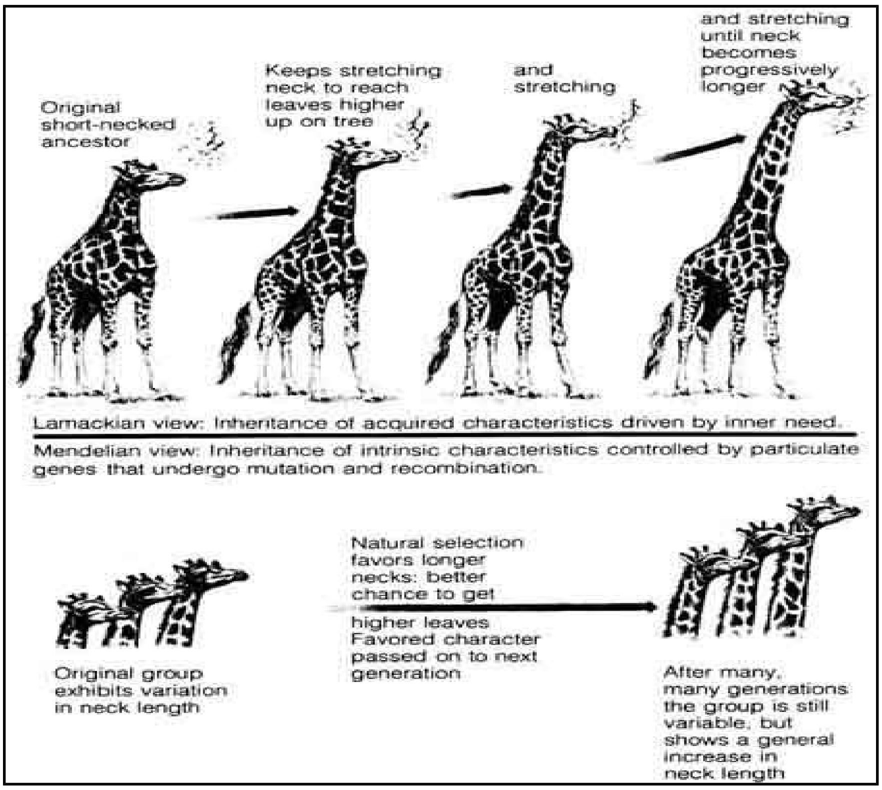
प्रतियोगिता - डार्विन ने देखा कि स्थान और भोजन लगभग स्थिर रहता है। इस प्रकार, अति जनसंख्या से अस्तित्व के लिए संघर्ष होता है। अस्तित्व के लिए संघर्ष हो सकता है -

- स्वजातीय - एक ही प्रजाति या निकट संबंधी प्रजातियों कि सदस्यों के बीच प्रतिस्पर्धा।
- अंतरजातीय - भोजन, आश्रय और प्रजनन स्थानों के लिए एक साथ रहने वाली विभिन्न प्रजातियों के जीवों के बीच संघर्ष।
- वातावरणीय संघर्ष भौतिक कारकों जैसे अत्यधिक नमी या सूखा, अत्यधिक तापमान (गर्मी या ठंड), स्थान एवं आश्रय की कमी या अनुपस्थिति, भोजन एवं पानी की कमी, भूकंप, ज्वालामुखी विस्फोट आदि के प्रति संघर्ष।

विविधता - जीवों के बीच प्रतिस्पर्धा उन्हें परिवर्तन के लिए बाध्य करती है एवं मौजूदा परिस्थितियों के अनुसार अनुकूलित करती है। इस प्रकार कोई भी दो सदस्य एक जैसे नहीं होते। यहां तक कि समान माता पिता की संतान भी एक जैसी नहीं होती। ये भिन्नताएं विविधता कहलाती है।

डार्विन ने पाया कि जीवित जीवों में भिन्नता विद्यमान है, ये भिन्नताएं छोटे रूप में हो सकती हैं। हालांकि सभी विविधताएं विकास के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण नहीं हैं। उत्तरजीविता के संघर्ष में कुछ भिन्नताएं लाभप्रद हो जाती हैं और अगली पीढ़ी में स्थानांतरित होती हैं। ये आनुवंशिक विविधताएं होती हैं। कुछ भिन्नताएं हानिकारक होती हैं और अगली पीढ़ी में स्थानांतरित नहीं होती हैं। ये विविधताएं अंततः प्रजातियों के विनाश को जन्म देती हैं।
विभिन्नता विकास का प्रमुख कारक है। विभिन्नता के बिना विकास नहीं हो सकता।
प्राकृतिक चयन और योग्यतम की उत्तरजीविता - अस्तित्व के संघर्ष में, वे विभिन्नता वाले जीव जो मौजूदा और परिवर्तनशील परिस्थितियों में बेहतर रूप से अनुकूलित हैं, वे जीवित रहेंगे। अस्तित्व के इस संघर्ष में जो जीव उपयुक्त योग्यता वाले नहीं होंगे अथवा कम योग्य होंगे वे नष्ट हो जायेंगे। इस प्रकार प्रकृति केवल उन सदस्यों का चयन करती है जिनके पास पर्यावरण के अनुकूल होने के लिए अधिक लाभकारी विविधताएं हैं।
सबसे अधिक लाभकारी विविधताओं वाले जीवों के जीवित रहने और प्रजनन करने की संभावना अधिक होती है।

नवीन प्रजातियों की उत्पत्ति - उपयोगी विविधताएं अगली पीढ़ी में स्थानांतरित की जाती हैं। ये विविधताएं प्रजाति के सदस्यों में एकत्रित होती हैं। हालांकि हमारा पर्यावरण स्थिर नहीं है और सदैव परिवर्तित होता रहता है एवं इसके कारण जीवों में नए अनुकूलन होते हैं। निरंतर प्राकृतिक चयन से कई पीढ़ियों के बाद जीव अपने पूर्वजों से काफी अलग हो जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप नई प्रजातियां उत्पन्न होती हैं।



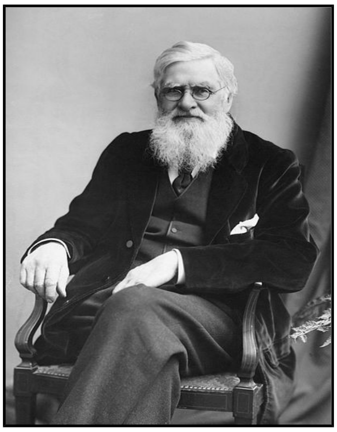
आइए हम एक बार फिर डार्विन के दृष्टिकोण से जिराफ के उदाहरण का अध्ययन करें। उनके अनुसार, जिराफ की पूरी जनसंख्या में गर्दन का आकार अलग अलग होगा। लंबी गर्दन वाले ऊंचे वृक्षों की शाखाओं तक पहुंचने में सक्षम होंगे और अधिक भोजन प्राप्त कर पाते होंगे। इससे वे अधिक ऊर्जा प्राप्त करते होंगे जिससे प्रजनन में कुछ लाभ हुआ होगा, जिसका अर्थ है कि बाद की पीढ़ियों में वे लंबी गर्दन वाली संतानें अधिक उत्पन्न करेंगे। ये लंबी गर्दन वाले जिराफ छोटी गर्दन वालों से कई पीढ़ियों तक प्रतिस्पर्धा करेंगे। डार्विन के अनुसार इस तरह लंबी गर्दन वाल जिराफ का विकास हुआ।

7 डार्विनवाद की आलोचना -

- ❖ डार्विन ने योग्यतम की उत्तरजीविता की बात की, किंतु योग्यतम के आगमन की व्याख्या नहीं कर सके।
- ❖ वे भिन्नता की उत्पत्ति की व्याख्या नहीं कर सके।
- ❖ उन्होंने छोटे एवं संचयी विभिन्नताओं पर बल दिया। उन्होंने कहा कि ये विभिन्नताएं दिशात्मक थीं।
- ❖ प्राकृतिक चयन नवीन प्रजातियों की उत्पत्ति का एकमात्र कारण नहीं है।
- ❖ वे अनुपयोगी विभिन्नताओं की वंशागति की व्याख्या नहीं कर सके।

8 अल्फ्रेड रसेल वालेस -

डार्विन के समय में एक अन्य वैज्ञानिक थे, अल्फ्रेड रसेल वालेस, जो थॉमस माल्थस द्वारा लिखित 'जनसंख्या के सिद्धांत' पर निबंध से प्रेरित थे। उन्होंने एशिया एवं दक्षिण अमेरिका में अमेज़न नदी बेसिन में कई अलग अलग प्रजातियों का अवलोकन किया। वे आश्चर्यचकित थे कि क्यों अलग अलग प्रजातियां अलग अलग स्थानों में रहती हैं। ऐसा क्यों है कि कुछ सदस्य ही प्रजनन करने में सफल होते हैं एवं अन्य नहीं ? अपने सवालों का जवाब पाने के लिए उन्होंने अल्फ्रेड रसेल वालेस (1823 - 1913) मलय आर्कपेलैगो की विभिन्न प्रजातियों का अध्ययन किया और डार्विन के समान निष्कर्ष पर पहुंचे।



इन दोनों वैज्ञानिकों के काम के मध्य अंतर यह था कि डार्विन ने सोचा था कि विकास सदस्यों के मध्य प्रतिस्पर्धा से प्रेरित है, जबकि वालेस का मानना था कि पर्यावरण प्रेरक बल है। उन्होंने कहा कि समय के साथ प्रजातियां परिवर्तित हो गई ताकि वे नवीन वातावरण में फिट हो सकें।

9 ह्यूगो डे व्रीज का साल्टेशन का सिद्धांत -

डार्विन ने विविधताओं के घटित होने का वर्णन किया लेकिन विविधता की उत्पत्ति की व्याख्या नहीं कर सके। जैसा कि पहले कहा गया था, उन्होंने छोटे और संचयी विविधताओं पर जोर दिया था। यह ह्यूगो डे व्रीज थे जिन्होंने कहा कि भिन्नताएं, विकास का प्रमुख कारक होती हैं, ये अचानक एवं बड़ी होती हैं। उन्होंने इसे उत्परिवर्तन अथवा साल्टेशन कहा। उन्होंने अचानक अपने बगीचे में इविनिंग प्रिमरोज की सात नवीन किस्मों की उपस्थिति पाई। उन्होंने कहा कि

ये लक्षण अचानक उत्पन्न हुए एवं आनुवंशिक थे। उन्होंने इविनिंग प्रिमरोज के इन सदस्यों को उत्परिवर्ती तथा लक्षणों को साल्टेटरी म्यूटेशन के रूप में पुकारा।
ह्यूगो डे व्रीज के अनुसार -

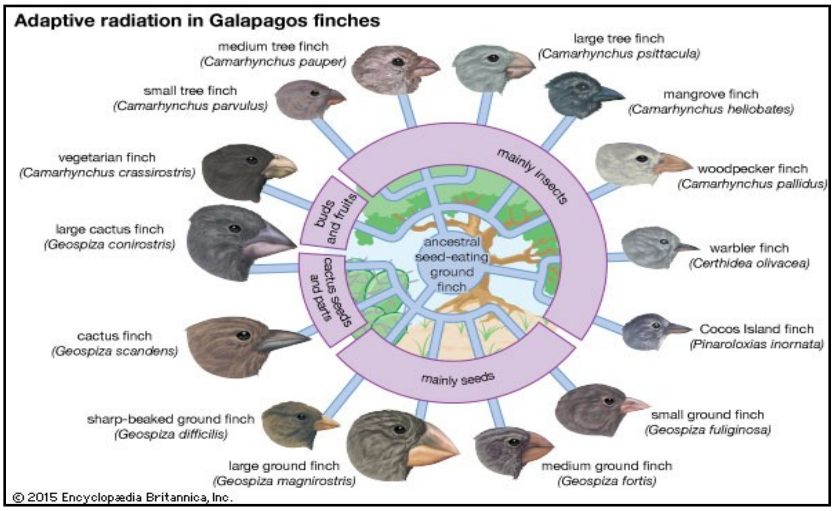
- उत्परिवर्तन अचानक होने वाले, बड़े, आनुवंशिक परिवर्तन होते हैं।
- उत्परिवर्तन यादृच्छिक होते हैं एवं सभी दिशाओं में हो सकते हैं।
- वे उपयोगी एवं हानिकारक हो सकते हैं। जब प्राकृतिक चयन के अधीन होते हैं तो ह्यूगो डे व्रीज (1848-1935) उत्परिवर्तन प्रकृति के द्वारा स्वीकृत होते हैं और चुने जाते हैं जबकि हानिकारक होने पर समाप्त हो जाते हैं (उत्परिवर्ती की मृत्यु)।

उन्होंने कहा कि विभिन्न उत्परिवर्तन एक ही प्रजाति के विभिन्न सदस्यों में प्रकट हो सकते हैं, इस प्रकार कई नवीन संबंधित प्रजातियों का उदय होता है। उत्परिवर्तन हालांकि दुर्लभ घटनाएँ हैं।

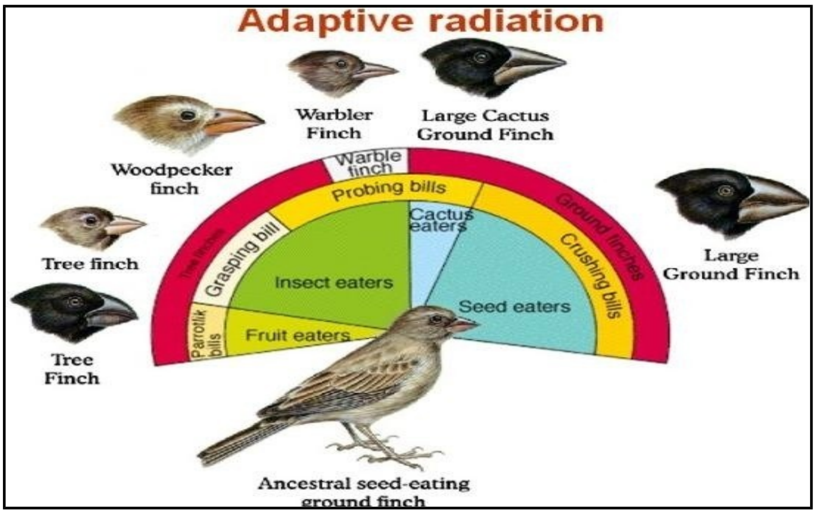
10 अनुकूली विकिरण -

खण्ड 6-3-3 में हमने कहा है कि गैलापागोस द्वीप पर विभिन्न फिंचों ने दक्षिण अमेरिका की मुख्य भूमि से प्रवजन किया था। तत्पश्चात पैतृक रूपों ने स्वयं को अलग अलग वास स्थानों एवं आवासों, अलग अलग द्वीपों की पर्यावरणीय परिस्थितियों के लिए अनुकूलित किया और विभिन्न प्रजातियों में विकसित हुए। ये प्रजातियां चोंच के माप और आकार में एक दूसरे से भिन्न थीं, जो भोजन के प्रकार पर निर्भर करता है। कुछ में कठोर, सीधी लेकिन लंबी चोंच थी (कठफोड़वा फिंचे - कीटभक्षी), कुछ में छोटी, मोटी तोते जैसी चोंच थी जो पत्तियों, कलियों और फलों को खाने के लिए (शाकाहारी वृक्ष फिंचे), जबकि कुछ अन्य की लंबी, विभाजित जीभ के साथ नीचे की ओर झुकी हुई चोंच, जो कैक्टस के पौधे से का गुदा खाने के लिए थी (कैक्टस ग्राउंड फिंचे)। इस प्रकार मूल बीज खाने वाल पक्षियों से बदली हुई चोंच वाले कई दूसरे रूप बनते हैं एवं भोजन की नवीन आदतें उत्पन्न होती हैं।

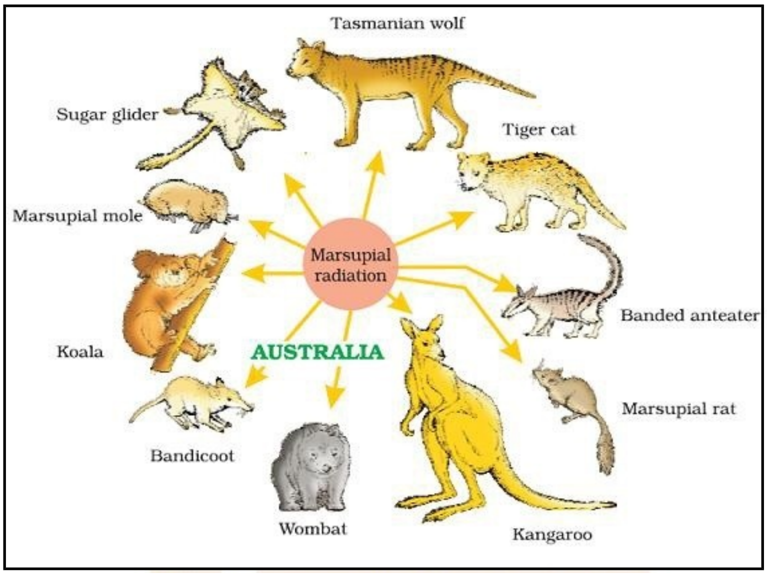
हम इससे क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं ? पर्यावरण के चयनात्मक दबाव की प्रतिक्रिया स्वरूप फिंचे विकसित हुए हैं एवं विभिन्न तरीकों से पर्यावरण के लिए स्वयं अनुकूलित हुए हैं।



स्त्रोत - https://www.britannica.com/science/adaptive-radiation



स्त्रोत - कक्षा 12 सी. बी. एस. ई. पुस्तकें / प्रदीप की प्राथमिक जीवविज्ञान कक्षा 12 के लिए

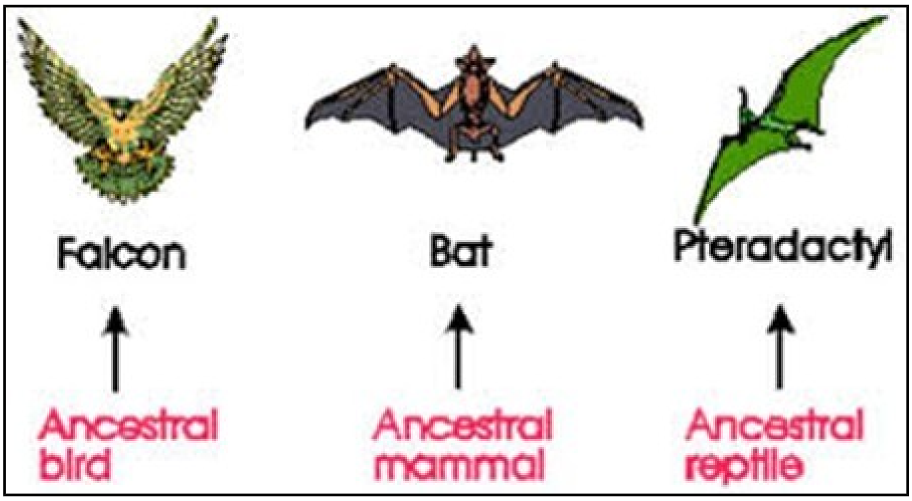


स्त्रोत - एन. सी. ई. आर. टी. पुस्तक

आइए हम ऑस्ट्रेलिया में पाए जाने वाले विभिन्न मार्सुपियल्स के दिए गए चित्र का अध्ययन करें। जैसा कि आप चित्र में देख सकते हैं, परस्पर भिन्न कई मार्सुपियल एक ही पैतृक स्टॉक से विकसित हुए हैं, लेकिन सभी ऑस्ट्रेलियाई महाद्वीप के अंदर। उनमें से प्रत्येक एक नए वास स्थान के लिए अनूकूलित हो गया। पादों, पूंछ की संरचना एवं पूर्ण रूप से नए आवास के लिए अनुकूलित हो गए जो पैतृक स्टॉक से बहुत अलग थे।
निश्चित रूप से, अब, विकास में अनुकूली विकिरण का महत्व आपके लिए स्पष्ट होना चाहिए। हम कह सकते हैं कि अनुकूली विकिरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें जीव पैतृक स्टॉक से कई नए रूपों में विविधता लिए होता है, जब पर्यावरणीय वास स्थानों, नवीन चुनौतियों एवं संसाधनों में परिवर्तन के साथ वातावरण मे परिवर्तन होता है।

ऊपर दिए गए दो उदाहरणों (फिंचों में अनुकूली विकिरण एवं मार्सुपियल विकिरण) में हमने पाया कि एक ही समूह के जीव (अथवा निकट संबंधित समूहों) जब अलग अलग आवासों में पाए जाते हैं तो बहुत भिन्न दिखाई देते हैं। समान संरचना (डार्विन की फिंचों की चोंच एवं पाद और मार्सुपियल्स की पूंछ) अलग अलग आवश्यकताओं के कारण विभिन्न दिशाओं में विकसित होती है। इसे अपसारी विकास कहते हैं।

अपसारी विकास प्रजातियों की उत्पत्ति का कारण -
इसके विपरीत, समान पर्यावरणीय दबावों के अधीन होने पर अलग अलग पूर्वजों वाली दो अलग अलग प्रजातियों को स्वयं को पर्यावरण के अनुसार ढ़ालने के लिए समान संरचनात्मक परिवर्तनों की आवश्यकता होती है। दो अलग अलग असंबंधित प्रजातियां समान वातावरण में रहती हैं। इसे अभिसारी विकास के रूप में जाना जाता है।



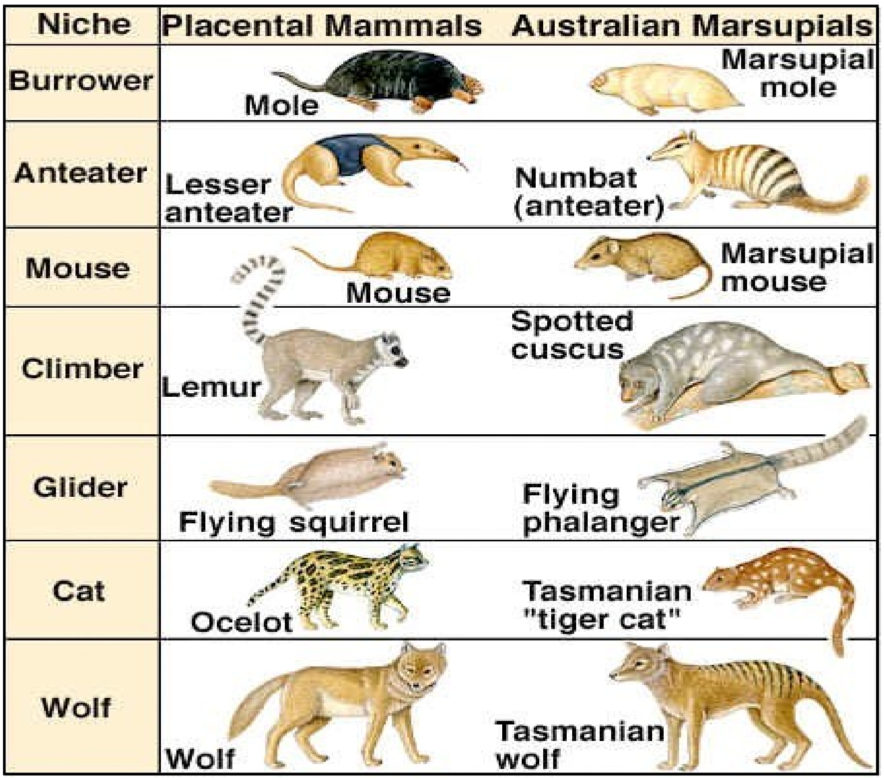
स्त्रोत - http://slideplayer.com/slide/3843683/

ऊपर दिए गए उदाहरण में तीनों जीवों के पूर्वजों फाल्कन, चमगादड़ और पेरेटैक्टाइल अलग हैं। हालांकि, उन सभी में अग्रपाद पंखों में रूपांतरित हो गए है क्योंकि वे समान वातावरण में रहते हैं। 'kk रीरिकी रूप से भी पंखों की संरचना तीन समूहों में भिन्नित होती है। इस प्रकार, पूरी तरह से अलग समूहों में एक सामान्य विशेषता होती है, उड़ने के लिए पंखों का विकास।

मार्सुपियल एवं अपरा स्तनधारियों में अभिसारी विकास - नीचे दिए गए चित्र में देख सकते हैं कि अपरा स्तनधारी (यूथेरियन स्तनधारी) इसी तरह के ऑस्ट्रेलिया मार्सुपियल जीवों के समान होते हैं, अपरा छछुंदर मार्सुपियल छछुंदर के समान होते हैं, अपरा लीमर चित्तीदार क्यूस्कस के समान होते हैं, अपरा भेड़िये तस्मानियन भेड़िये के समान होते हैं आदि। अपरा स्तनधारियों एवं मार्सुपियल जीवों के मध्य यह समानता अभिसारी विकास के कारण हो सकती है। हम इस निष्कर्ष पर कैसे पहुंचे? आइए

समझते हैं। ऑस्ट्रेलिया जो कि मार्सुपियल जीवों का घर है, लगभग 50 करोड़ वर्ष पूर्व एशिया की मुख्य भूमि से अलग हुआ। जिस समय ऑस्ट्रेलिया एशिया का एक हिस्सा था, उस समय यूथेरियन स्तनधारी ज्यादा विकसित नहीं थे और भूमि पर मार्सुपियल जीवों का निवास था। ऑस्ट्रेलिया महाद्वीप के अलग होने के बाद, यूथेरियन स्तनधारियों को अब विभिन्न रूपों में विकसित होने का अवसर मिला क्योंकि उन्हें मार्सुपियल जीवों से कम प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ा। मार्सुपियल जल्द ही एशिया की मुख्य भूमि से अदृश्य हो गए।

हालांकि, ऑस्ट्रेलिया महाद्वीप पर मार्सुपियल ने यूथेरियन से किसी भी प्रतियोगिता का सामना नहीं किया और अगले 50 करोड़ वर्षों में विभिन्न रूपों में विकसित होना जारी रखा। दोनों यूथेरियन स्तनधारी और मार्सुपियल जीवों को पर्यावरण के समान चयनित दबावों का सामना करना पड़ा। उनकी समानता केवल सतही है। इस प्रकार मार्सुपियल और अपरा स्तनधारी अभिसारी विकास का उदाहरण हैं।



टाटा मैक ग्यरू हिल्स कॉपी राइट इश्यू --- चित्र एन. सी. ई. आर. टी. की पुस्तक से लिया जा सकता है किंतु संशोधन के साथ (मैक ग्यरू हिल्स से चित्र)

11. सारांश -

- जीवन का आरंभ जीवाणु जैसे प्रोकैरियोटिक एककोशिकीय जीवों से हुई।
- कार्बनिक विकास पूर्व में मौजूद प्रजातियों से परिवर्तन द्वारा नवीन प्रजातियों का बनना है।
- जैव-विकास जीवों में परिवर्तन है जिसके द्वारा जीव का एक सरल रूप धीरे धीरे अत्यधिक जटिल और संगठित वर्तमान जीव में परिवर्तित हो जाता है।
- लैमार्क अपने अंगों के उपयोग एवं अनुपयोग के सिद्धांत और उपार्जित लक्षणों की वंशागति के सिद्धांत के लिए प्रसिद्ध हैं।

- जर्मप्लाज्म का सिद्धांत विज़मैन द्वारा प्रस्तावित किया गया जिसके अनुसार केवल जर्मप्लाज्म में होने वाले परिवर्तन ही आगामी पीढ़ी में स्थानांतरित होते हैं।
- डार्विन टी. आर. माल्थस के पेपर "जनसंख्या पर एक निबंध" से प्रेरित थे। इसने उन्हें पादपों एवं जीवों की उच्च प्रजनन दर और सीमित संसाधनों का विचार दिया।
- डार्विन के अनुसार समय के साथ छोटी विभिन्नताओं के संचय से एक लंबे समय में नवीन प्रजातियां विकसित होती हैं।
- प्रकृति केवल उन्हीं सदस्यों का चयन करती है जिनके पास खुद को पर्यावरण के अनुकूल बनाने के लिए अधिक हितकारी विविधताएं होती हैं।
- ह्यूगो डे व्रीज ने उत्परिवर्तन या साल्टेशन का सिद्धांत दिया।
- उत्परिवर्तन अचानक होने वाले बड़े आनुवंशिक परिवर्तन हैं।
- उत्परिवर्तन उपयोगी अथवा हानिकारक हो सकते हैं।
- जब प्राकृतिक चयन के अधीन होते हैं तो लाभकारी उत्परिवर्तन प्रकृति के अनुकूल होते हैं और चयनित होते हैं जबकि हानिकारक उत्परिवर्तन समाप्त हो जाते हैं (उत्परिवर्ती की मृत्यु)।
- अनुकूली विकिरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें पर्यावरण में बदलाव होने पर जीव पैतृक स्टॉक से कई रूपों में विविधता लिए होता है।
- अभिसारी विकास असंबंधित जीवों के समूह द्वारा समान संरचना अथवा लक्षणों का निर्माण है।
- अपसारी विकास एक समान पैतृक स्टॉक से विभिन्न संरचनाओं का निर्माण है।