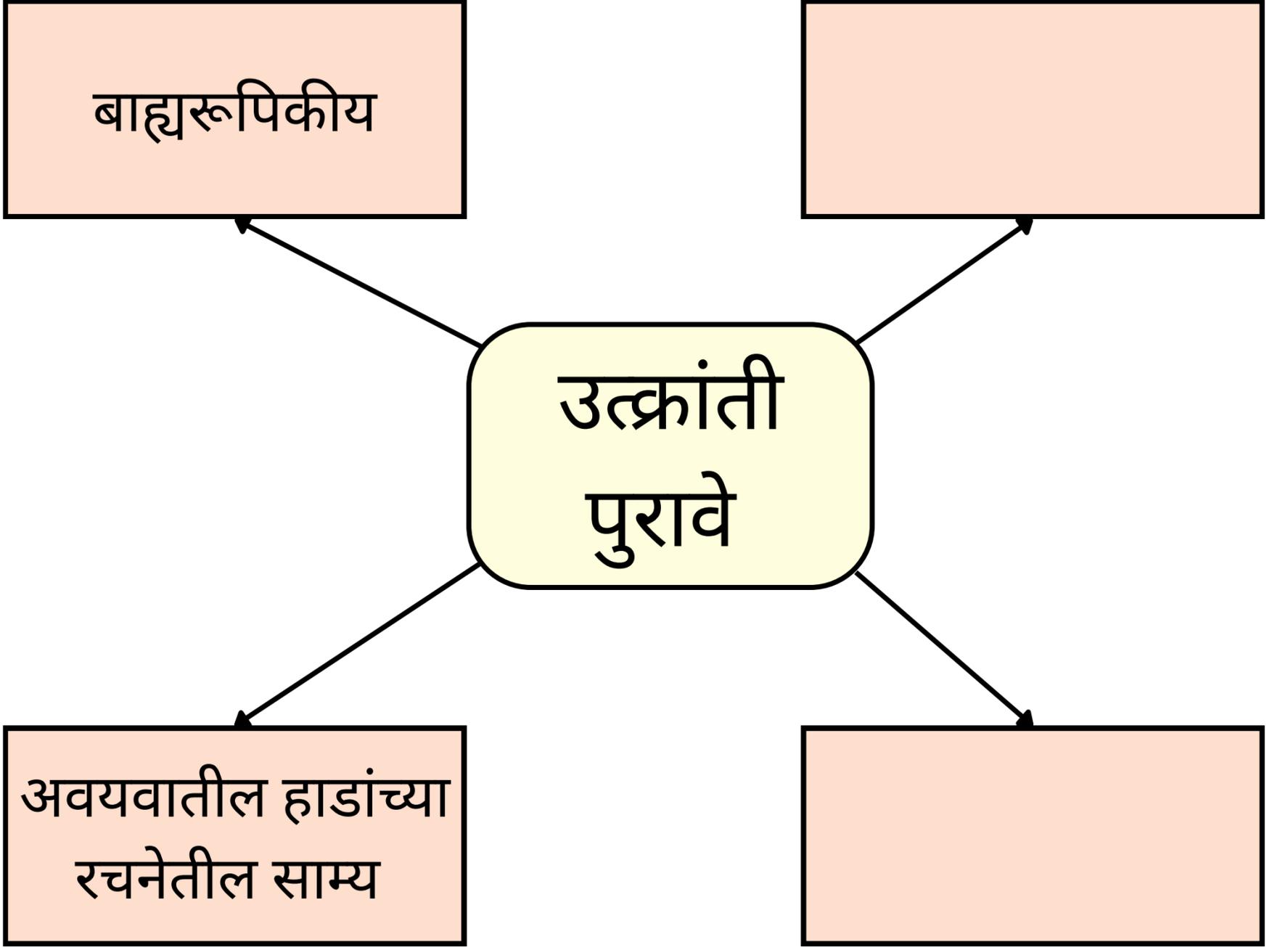
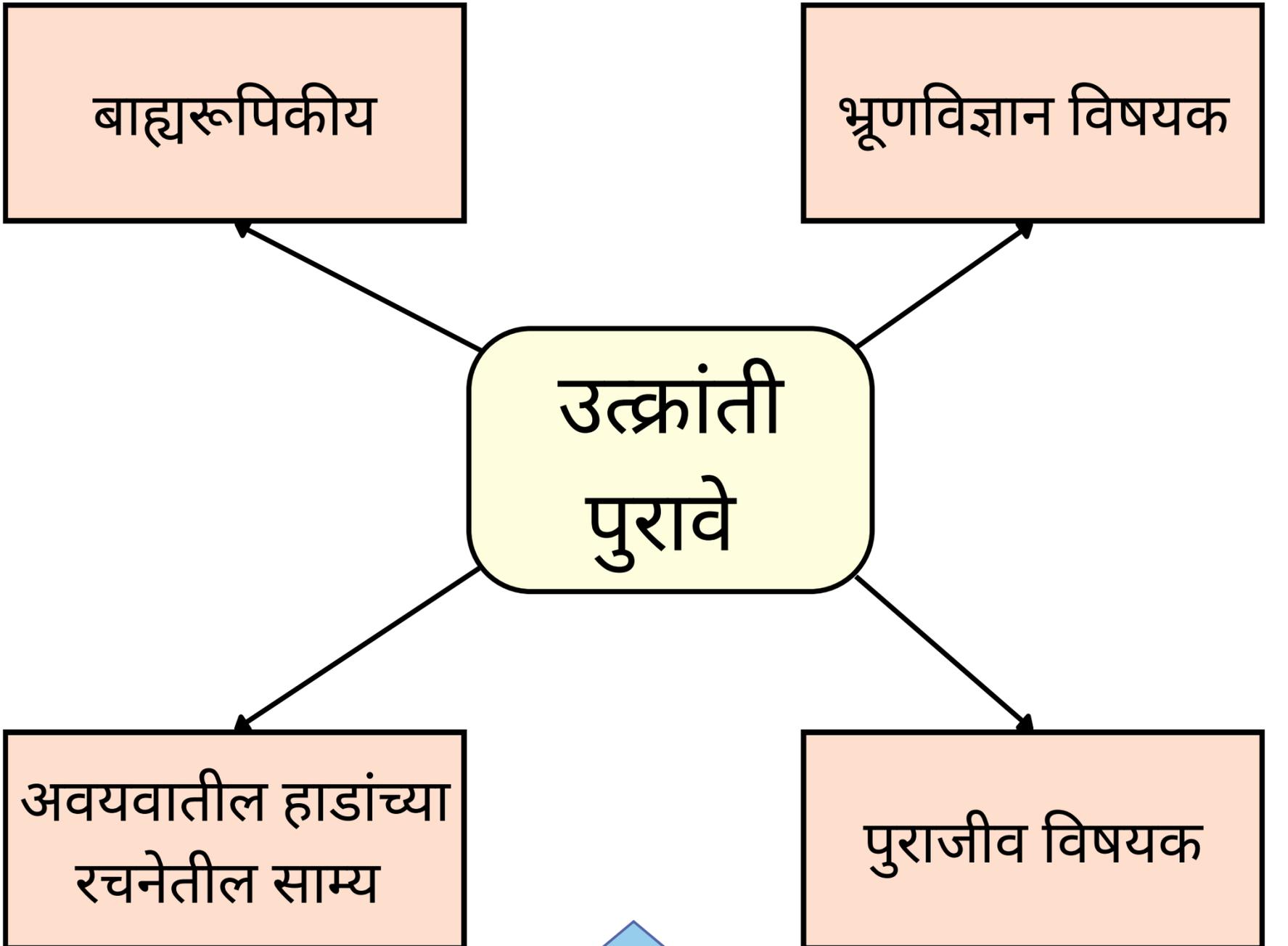


1. खालील आकृती पूर्ण करा.



उत्तर :



2. पुढील विधाने वाचून त्यांच्या समर्थनार्थ योग्य उदाहरणासहित उत्तरे तुमच्या शब्दांत लिहा.

अ. मानवाच्या उत्क्रांतीस सुमारे 7 कोटी वर्षांपूर्वी सुरुवात झाली.

उत्तर :

मानवाच्या उत्क्रांतीस सुमारे 7 कोटी वर्षांपूर्वी सुरुवात झाली हे पुढील उदाहरणाद्वारे स्पष्ट करता येईल.

- i) सुमारे 7 कोटी वर्षांपूर्वी थोड्याफार आजच्या आधुनिक लेम्युरप्रमाणे दिसणाऱ्या प्राण्यांपासून मानवाच्या उत्क्रांतीस सुरुवात झाली असावी.
- ii) त्यानंतर 4 कोटी वर्षांपूर्वी आफ्रिकेतील माकडांसारख्या प्राण्यांच्या शेंपट्या नाहीशा झाल्या. त्यांच्या मेंदूचा आकार मोठा होऊन त्यांचा विकास झाला, हाताच्या पंजात सुधारणा झाली आणि ते एपसारखे प्राणी झाले.
- iii) सुरुवातीचे एपसारखे (एप-कपि) प्राणी कालांतराने दक्षिण आणि आग्नेय आशियात पोचले आणि अखेर गिबन आणि ओरँग उटानमध्ये त्यांचे रूपांतर झाले.
- iv) कालांतराने मानवी मेंदूचा आकार मोठा होत गेला. त्यांच्या हातांचा वापर करणारे, ताठ उभे राहणारे, पहिले मानवसदृश प्राणी सुमारे 2 कोटी वर्षांपूर्वी अस्तित्वात आले.

आ. सजीवांचे भौगोलिक व पुनरुत्पादनीय अलगीकरण झाल्यास कालांतराने जातिभेद/ जातिउद्भव होतो.

उत्तर :

- i) प्राणी व वनस्पती यांच्यातील विविध जातींचा उद्भव हा उत्क्रांतीचाच परिणाम आहे.
- ii) नैसर्गिक फलनाद्वारे फलनक्षम संतती निर्माण करू शकणाऱ्या सजीवांच्या गटास 'जाती' असे म्हणतात.
- iii) प्रत्येक जाती, विशिष्ट भौगोलिक स्थितीत वाढत असून त्याचा आहार, विहार, फलनक्षमता, समागमकाळ इत्यादी भिन्न असतो. त्यामुळेच जातीची वैशिष्ट्ये टिकून राहतात.
- iv) परंतु एका जातीपासून दुसरी नवीन जात निर्माण होण्यास जनुकीय बदल कारणीभूत असतो. तसेच भौगोलिक वा पुनरुत्पादनीय बदल कारणीभूत असतो. त्यामुळेच सजीवांचे भौगोलिक व पुनरुत्पादनीय अलगीकरण झाल्यास कालांतराने जातिभेद/जातिउद्भव होतो.

इ. जीवाश्मांचा अभ्यास हे उत्क्रांतीच्या अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे अंग आहे.

उत्तर :

- i) पृथ्वीच्या गर्भात पूर, भूकंप, ज्वालामुखी इत्यादींसारख्या आपत्तीमुळे मोठ्या प्रमाणावर सजीव गाडले जातात.
- ii) या जीवांचे अवशेष व उसे जमिनीखाली सुरक्षित राहतात. यांनाच जीवाश्म म्हणतात.
- iii) या जीवाश्मावरून कालनिश्चिती करता येते. त्यावरून सजीवांबद्दल माहिती मिळवणे सोपे जाते.
- iv) तसेच कार्बनी वयमापन पद्धतीमुळे पुरातन अवशेषशास्त्र व मानववंशशास्त्रामध्ये मानवी अवशेष अथवा जीवाश्म व हस्तलिखिते यांचा काल ठरविण्यासाठी उपयोग होतो. म्हणून जीवाश्मांचा अभ्यास हे उत्क्रांतीच्या अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे अंग आहे.

ई. पृष्ठवंशीय प्राण्यांमध्ये भ्रूणविज्ञानविषयक पुरावे दिसून येतात.

उत्तर :

- i) पृष्ठवंशीय प्राण्यांतील भ्रूणवाढीच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांचा तुलनात्मक अभ्यास केल्यास असे आढळते की, प्रारंभिक अवस्थेत या भ्रूणांमध्ये खूपच साम्य दिसते व विकासाच्या पुढील टप्प्यांमध्ये ते कमी होत जाते.
- ii) मासा, सॅलेमँडर, कासव, कोंबडी, डुक्कर, गाय, ससा, मनुष्य या प्राण्यांचे भ्रूण त्यांच्या प्रारंभिक अवस्थेतील साम्य या सर्व प्राण्यांचे पूर्वज एकच असावेत असा पुरावा देते. म्हणून पृष्ठवंशीय प्राण्यांमध्ये भ्रूणविज्ञानविषयक पुरावे दिसून येतात.

3. कंसात दिलेल्या पर्यायांपैकी योग्य पर्याय निवडून विधान पुन्हा लिहा.

(जनुक, उत्परिवर्तन, स्थानांतरण, प्रतिलेखन, क्रमविकास, आंत्रपुच्छ)

अ. अचानक घडणाऱ्या बदलांमागील कार्यकारण भाव ह्युगो द व्हीस यांच्या सिद्धांतामुळे लक्षात आला.

उत्तर :
अचानक घडणाऱ्या बदलांमागील कार्यकारण भाव ह्युगो द व्हीस यांच्या उत्परिवर्तन सिद्धांतामुळे लक्षात आला.

आ. प्रथिनांची निर्मिती मार्फत घडून येते हे जॉर्ज बिडल व एडवर्ड टेटम यांनी दाखवून दिले.

उत्तर :
प्रथिनांची निर्मिती जनुकां मार्फत घडून येते हे जॉर्ज बिडल व एडवर्ड टेटम यांनी दाखवून दिले.

इ. DNA धाग्यावरील माहिती RNA धाग्यावर पाठवण्याची प्रक्रिया म्हणजे म्हणतात.

उत्तर :
DNA धाग्यावरील माहिती RNA धाग्यावर पाठवण्याची प्रक्रिया म्हणजे प्रतिलेखन म्हणतात.

ई. उत्क्रांती म्हणजेच होय.

उत्तर :
उत्क्रांती म्हणजेच क्रमविकास होय.

उ. मानवी शरीरात आढळणारे हे उत्क्रांतीचा अवशेषांगात्मक पुरावा होय.

उत्तर :
मानवी शरीरात आढळणारे आंत्रपुच्छ हे उत्क्रांतीचा अवशेषांगात्मक पुरावा होय.

4. प्राप्त माहितीच्या आधारे परिच्छेद लिहा.

अ. लॅमार्कवाद

उत्तर :

- i) उत्क्रांती होत असताना सजीवांच्या शरीररचनेत बदल होतात व या बदलांमागे त्या जीवाने केलेला प्रयत्न वा केलेला आळस कारणीभूत असतो. असा सिद्धांत जीन बाप्टीस्ट लॅमार्क यांनी मांडला. त्यांनी याला इंद्रियांचा वापर व न वापरांचा सिद्धांत असे म्हटले.
- ii) लॅमार्क यांनी असे स्पष्ट केले की, पिढ्यानपिढ्या जिराफ आपली मान ताणत झाडांवरची पाने खात असल्यामुळे लांब मानेचे झाले, तसेच शहामृग, इमू इत्यादी पक्ष्यांचे पंख न वापरल्यामुळे कमकुवत झाले. ही उदाहरणे 'मिळविलेली वैशिष्ट्ये' अशा स्वरूपाची असून ती एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे संक्रमित होतात. यालाच लॅमार्कवाद म्हणतात
- iii) लॅमार्कवाद या सिद्धांतात लॅमार्क यांनी असे सुचवले की, प्रत्येक प्राणी अथवा वनस्पती आपल्या आयुष्यादरम्यान बदलत असते व तिच्या पुढच्या पिढीकडे हे बदल पोहोचवले जातात आणि पुढील प्रत्येक पिढीमध्येही असे बदल घडतात.

आ. डार्विनचा नैसर्गिक निवडीचा सिद्धांत.

उत्तर :

- i) चार्ल्स डार्विनने नैसर्गिक निवडीचा सिद्धांत मांडला. यासाठी त्याने विविध प्रदेशांतील वनस्पती व प्राण्यांचे असंख्य नमुने गोळा करून त्यांच्या निरीक्षणांवरून 'सक्षम ते जगतील' असे मत मांडले.
- ii) याचे स्पष्टीकरण देताना डार्विन म्हणतो की, सर्व सजीव प्रचंड संख्येने पुनरुत्पादन करतात. निर्माण झालेले जीव जगण्यासाठी जीवघेणी स्पर्धा करतात. जो सक्षम असतो तो या स्पर्धेत टिकून राहतो.
- iii) सक्षम जिवाच्या शरीरात जगण्यासाठी आवश्यक गुणधर्म असतात. हे निसर्गच निवडतो. निसर्गात सुयोग्य जीवच जगतात, बाकीचे टिकाव धरू शकत नाहीत.
- iv) जगलेले जीव पुनरुत्पादन करून स्वतःच्या वेगळ्या वैशिष्ट्यांसकट नवीन प्रजाती तयार करतात.
- v) हा सिद्धांत 'ओरिजिन ऑफ स्पेसीज' (Origin of Species) या डार्विनच्या पुस्तकात प्रसिद्ध झाला आहे. डार्विनचा नैसर्गिक हा सिद्धांत सर्वमान्य आहे; कारण निसर्गातील अनेक उदाहरणांवरून तो स्पष्ट होतो.

इ. भ्रूणविज्ञान

उत्तर :

- i) भ्रूणविज्ञान भ्रूणापासून सजीव कसा विकसित होतो याचा अभ्यास केला जातो.
- ii) पृष्ठवंशीय प्राण्यांच्या विविध पिढ्यातील भ्रूणांचा तुलनात्मक अभ्यास केल्यास असे आढळते की प्रारंभिक अवस्थेत या भ्रूणांमध्ये खूपच साम्य असते व विकासाच्या पुढील टप्प्यांमध्येच ते कमी होत जाते. यावरून या सर्व प्राण्यांचे पूर्वज एकच असावेत असा पुरावा मिळतो. याचा अभ्यास भ्रूणविज्ञानात केला जातो.

ई) उत्क्रांती

उत्तर :

- i) उत्क्रांती म्हणजे सजीवांमध्ये अत्यंत सावकाश होणारा क्रमिक बदल होय. ही प्रक्रिया अत्यंत सावकाश व जीवांचा विकास साधणारी असते.
- ii) भिन्न रचना व कार्ये असलेल्या पूर्वजांपासून वनस्पती व प्राण्यांचा प्रागतिक विकास म्हणजे उत्क्रांती होय.
- iii) नैसर्गिक निवडीला प्रतिसाद म्हणून सजीवांच्या एखाद्या वर्गाच्या वैशिष्ट्यपूर्ण लक्षणांमध्ये अनेक पिढ्यांपर्यंत बदल घडण्याच्या ज्या प्रक्रियेमुळे अखेर नव्या जीवजाती निर्माण होतात ती प्रक्रिया म्हणजे उत्क्रांती.
- iv) सजीवातील बदल व विकास हा सर्वव्यापी, सर्वअंगांनी होत गेला व यातूनच अनेक प्रकारचे सजीव अस्तित्वात आले. यामुळेच या सर्व प्रक्रियेला क्रमविकास अथवा उत्क्रांती म्हटले जाते ही संघटनात्मक उत्क्रांती आहे.

उ) जोडणारे दुवे

उत्तर :

- i) काही वनस्पती अथवा प्राणी यांच्यात काही शारीरिक लक्षणे अशी असतात की त्यावरून त्यांचा दुसऱ्या दोन भिन्न गटांशी संबंध जोडता येतो, म्हणून त्यांना जोडणारे दुवे' म्हणतात.
- ii) हे दुवे विद्यमान सजीवांमध्येही मिळू शकतात.
- iii) उदा. पेरीपॅटस् या प्राण्यामध्ये खंडीभूत अंग, पातळ उपचम व पार्श्वपादासारखे अवयव दिसून येतात जे अँनिलिडामध्ये आढळतात. तसेच या प्राण्यांमध्ये संधीपाद प्राण्यांप्रमाणे श्वासनलिका व खुली रक्ताभिसरण संस्था आढळते.
- iv) डकबिल प्लॅटीपस हा प्राणी सरीसृप व सस्तन प्राण्याशी नाते सांगतो. कारण तो सरीसृप प्राण्यांप्रमाणे अंडी घालतो आणि त्याच्या शरीरावरील केस व दुग्धग्रंथी ही लक्षणे सस्तन प्राण्यांसारखी आहेत.
- v) 'लंगफिश' हा जरी मत्स्य आहे तरी तो फुफ्फुसांद्वारे श्वसन करतो. हे प्राणी सस्तन प्राणी असून हे सरीसृप प्राण्यांपासून तर उभयचर हे मत्स्यांपासून उत्क्रांत झाले असावेत याकडे निर्देश करतात.

5. आनुवंशिकता म्हणजे काय हे सांगून आनुवंशिक बदल कसे घडतात हे स्पष्ट करा.

उत्तर

एका पिढीतील जैविक लक्षणे जनुकांद्वारे पुढच्या पिढीत संक्रमित होण्याची प्रक्रिया म्हणजे आनुवंशिकता होय.

मातापित्याची शारीरिक किंवा मानसिक लक्षणे संततीमध्ये संक्रमित होण्याच्या प्रक्रियेस आनुवंशिकता म्हणतात. म्हणूनच कुत्र्याची पिल्ले कुत्र्यासारखी, कबुतरांची पिल्ले कबुतरांसारखी व मानवाची संतती मानवासारखीच असते.

आनुवंशिक बदल या प्रकारे घडतात - एका सजीवापासून दुसरा सजीव निर्माण होताना त्यांच्यात लैंगिक प्रजनन झाल्यास पेशीविभाजनाच्या वेळी त्याच्या गुणसूत्रामध्ये (DNA) बदल होतो. त्यामुळे त्यांच्या शरीररचनेत, केशरचना, डोळे यांचे रंग यामध्ये फरक दिसून येतो. त्याचप्रमाणे अलैंगिक प्रजननात वातावरणीय गोष्टींचा परिणाम सजीवांवर होऊन त्यांच्यात नैसर्गिकरित्या आनुवंशिक बदल घडून येतात. उदा. जिराफची मान. आनुवंशिक बदल हे नैसर्गिक निवडीने होणारी प्रक्रिया होय.

6. अवशेषांगे म्हणजे काय हे सांगून मानवी शरीरातील काही अवशेषांगाची नावे लिहा व तीच अवशेषांगे इतर कोणत्या प्राण्यासाठी उपयुक्त आहेत हे लिहा.

उत्तर

सजीवांमधील हास पावलेल्या किंवा अपूर्ण वाढ झालेल्या निरुपयोगी इंद्रियांना अथवा अंगांना 'अवशेषांग' म्हणतात.

मानवी शरीरातील अवशेषांगाची नावे - माकडहाड, आंत्रपुच्छ, अक्कलदाढा, अंगावरील केस, कानांचे स्नायू.

अवशेषांग इतर प्राण्यासाठी उपयुक्त - i) मानवाला निरुपयोगी असणारे आंत्रपुच्छ हे रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांसाठी एक उपयुक्त कार्यक्षम अवयव आहे. ii) मानवाला निरुपयोगी असणारे कानांचे स्नायू माकडांमध्ये मात्र कान हलवण्याकरिता उपयुक्त आहेत.

7. पुढील प्रश्नांची उत्तर लिहा.

अ. उत्क्रांतीस आनुवंशिक बदल कसे कारणीभूत ठरतात ?

उत्तर :

आनुवंशिक गुणधर्म आई-वडिलांच्या जनुकातून पुढील पिढीत जात असतात. हे आनुवंशिक गुणधर्म शक्यतो टिकवले जातात. ज्या गुणधर्मांमुळे सजीवांत परिसराशी अनुकूलन करून राहण्याची जास्त क्षमता निर्माण होते, असे गुणधर्म असलेली जनुके नैसर्गिक निवडीच्या तत्त्वानुसार पुढच्या पिढीत हस्तांतरित होतात. उत्क्रांतीच्या अतिशय हळुवार चालणाऱ्या प्रक्रियेत चांगली जनुके असलेले सजीव प्रजननातून टिकून राहतात. ज्यांची जनुके जगण्यासाठी अनुकूल नसतील असे सजीव पृथ्वीवर टिकून राहू शकत नाहीत. उत्क्रांतीच्या चालणाऱ्या प्रक्रियेस आनुवंशिक बदलाचेच इंधन असते.

आ. गुंतागुंतीची प्रथिने निर्माण होण्याची प्रक्रिया स्पष्ट करा.

उत्तर

गुंतागुंतीची प्रथिने निर्माण होण्याची प्रक्रिया पुढीलप्रमाणे स्पष्ट केला आहे.

i) प्रत्येक m-RNA हा हजारो कोडॉनचा बनलेला असतो. त्यावरील संदेशानुसार प्रथिने तयार करण्यासाठी लागणारी अमिनो आम्ले पुरवण्याचे काम t-RNA करतो. त्याकरिता m-RNA वर जसा कोडॉन असतो त्याला पूरक क्रम असलेला अँटीकोडॉन t-RNA वर असतो. या क्रियेला भाषांतरण असे म्हणतात.

ii) t-RNA ने आणलेल्या अमिनो आम्लांची पेप्टाईड बंधाने शृंखला तयार करण्याचे काम r-RNA करतो. या दरम्यान रायबोझोम m RNA च्या एका टोकाकडून दुसऱ्या टोकाकडे एक एक ट्रिप्लेट कोडॉनच्या अंतराने सरकत जातो, या क्रियेस स्थानांतरण म्हणतात.

iii) प्रथिनांच्या अशा अनेक शृंखलांच्या एकत्र येण्यानेच गुंतागुंतीची प्रथिने तयार होतात. हीच प्रथिने सजीवांच्या शरीरातील विविध कार्ये पार पाडतात आणि त्यांच्या स्वरूपाचे नियंत्रण करतात.

इ. उत्क्रांतीचा सिद्धांत सांगून त्यासाठी कोणते पुरावे आहेत ?

उत्तर

उत्क्रांतीचा सिद्धांत - सजिवांचा उगम व विकास याविषयीच्या विविध उपपत्ती आजवर मांडल्या गेल्या, यापैकी 'सजिवांची उत्क्रांती' अथवा 'सजिवांचा क्रमविकास' हा सिद्धांत सर्वमान्य आहे.

i) उत्क्रांतीच्या सिद्धांतानुसार पहिला सजीव पदार्थ (जीवद्रव्य) पृथ्वीवर समुद्रात निर्माण झाला कालांतराने या जीवद्रव्यापासून एकपेशीय सजीवाची निर्मिती झाली.

ii) या एकपेशीय सजीवात क्रमाक्रमाने व हळूहळू बदल घडून आले व त्यापासून अधिक मोठे व अधिक जटिल सजीव विकसित झाले.

iii) या विकासाचा कालपट जवळपास 300 कोटी वर्षांचा आहे.

iv) सजीवातील बदल व विकास हा सर्वव्यापी, सर्व अंगानी होत गेला व यातूनच अनेक प्रकारचे सजीव अस्तित्वात आले. म्हणूनच या सर्व प्रक्रियेला क्रमविकास किंवा उत्क्रांती असे म्हणतात.

I) बाह्यरूपीय पुरावे - प्राण्यांमध्ये त्यांच्या तोंडाची रचना, डोळे, नाकपुड्या, कानांची रचना, अंगावरील केस ही समान वैशिष्ट्ये आढळतात. यावरूनच त्यांचा उगम समान आहे व ते एकाच पूर्वजापासून उत्क्रांत झाले असावेत हे सिद्ध होते.

II) शरीरशास्त्रीय पुरावे - वरवर पाहता मानवी हात, मांजरीचा पाय, वटवाघळाचा पंख व देवमाशाचा पर यात कोणतेही साम्य नाही. तसेच प्रत्येकाचा त्या त्या प्राण्यात असलेला उपयोगही वेगळा असल्यामुळे त्यांच्या रचनेतही भिन्नता आहे. पण त्यांच्या अवयवांतील हाडांच्या रचनेत व जोडणीत साम्य दिसते. यावरून त्यांचे पूर्वज समान असावेत हे निदर्शनास येते.

III) अवशेषांगे - मानवी शरीरात माकडहाड, अक्कलदाढा, अंगावरील केस, आंत्रपुच्छ यासारखे अवशेषांग असतात. मानवामध्ये माकडहाड असते. ते माकडाच्या शेंपटीच्या स्नायूंसारखे असतात. माकडांना ते शेंपटी हलवण्यासाठी उपयोगी पडतात. यातून माकड व मानव यांचा पूर्वज एकच असावा हे सूचित होते.

IV) जीवाश्म विज्ञान पुरावे - पूर, भूकंप, ज्वालामुखी इत्यादींसारख्या आपत्तीमुळे मोठ्या प्रमाणावर सजीव गाडले जातात. या जीवांचे अवशेष व ठसे जमिनीखाली सुरक्षित राहतात. यांनाच जीवाश्म म्हणतात. जीवाश्मांचा अभ्यास हे उत्क्रांतीच्या अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे अंग आहे.

V) जोडणारे दुवे - (i) काही वनस्पती अथवा प्राणी यांच्यात काही शारीरिक लक्षणे अशी असतात की त्यावरून त्यांचा दुसऱ्या दोन भिन्न गटांशी संबंध जोडता येतो, म्हणून त्यांना जोडणारे दुवे' म्हणतात. (ii) हे दुवे विद्यमान सजीवांमध्येही मिळू शकतात. (iii) उदा. पेरीपॅटस् या प्राण्यामध्ये खंडीभूत अंग, पातळ उपचर्म व पार्श्वपादासारखे अवयव दिसून येतात जे अँनिलिडामध्ये आढळतात. तसेच या प्राण्यांमध्ये संधिपाद प्राण्यांप्रमाणे श्वासनलिका व खुली रक्ताभिसरण संस्था आढळते. (iv) डकबिल प्लॅटीपस हा प्राणी सरीसृप व सस्तन प्राण्याशी नाते सांगतो. कारण तो सरीसृप प्राण्यांप्रमाणे अंडी घालतो आणि शरीरावरील केस व दुग्धग्रंथी ही लक्षणे सस्तन प्राण्यांसारखी आहेत. (v) 'लंगफिश' हा जरी मत्स्य आहे तरी तो फुप्फुसांद्वारे श्वसन करतो. हे प्राणी सस्तन प्राणी असून हे सरीसृप प्राण्यांपासून तर उभयचर हे मत्स्यांपासून उत्क्रांत झाले असावेत याकडे निर्देश करतात.

VI) भ्रूणविज्ञानातील पुरावे - (i) भ्रूणविज्ञानात भ्रूणापासून सजीव कसा विकसित होतो याचा अभ्यास केला जातो. (ii) पृष्ठवंशीय प्राण्यांच्या विविध पिढ्यातील भ्रूणांचा तुलनात्मक अभ्यास केल्यास असे आढळते की प्रारंभिक अवस्थेत या भ्रूणांमध्ये खूपच साम्य असते व विकासाच्या पुढील टप्प्यांमध्येच ते कमी होत जाते. यावरून या सर्व प्राण्यांचे पूर्वज एकच असावेत असा पुराव मिळतो. याचा अभ्यास भ्रूणविज्ञानात केला जातो.

ई . उत्क्रांतीमध्ये शरीरशास्त्रीय पुराव्यांचे महत्त्व सोदाहरण विशद करा.

उत्तर :

- i) निरनिराळ्या सजीवांत शरीरातील वैशिष्ट्ये साम्य दाखवतात.
उदा., मानवी हात, बैलाचा पाय, वटवाघळाचा चर्मपर व देवमाशाचा पर यांच्यात हाडांच्या रचनेत व हाडांच्या जोडणीत साम्य दिसून येते.
- ii) बाह्यरूपात यात कोणतेही साम्य दिसून येत नाही. त्यांचा प्रत्येक प्राण्यात उपयोगही वेगवेगळा आहे. तसेच त्यांच्या रचनेतही भिन्नता आहे.
- iii) परंतु हे हाडांतील साम्य त्यांचे पूर्वज समान असावेत याचा पुरावा ठरू शकते. यालाच शरीरशास्त्रीय पुरावा म्हटले जाते.

उ . जीवाश्म म्हणजे काय हे सांगून उत्क्रांतीसाठी पुरावे म्हणून जीवाश्म कसे गृहीत धरतात हे उदाहरणासह स्पष्ट करा.

उत्तर

पूर, भूकंप, ज्वालामुखी इत्यादींसारख्या आपत्तीमुळे मोठ्या प्रमाणावर जीव गाडले जातात. या जीवांचे अवशेष व ठसे जमिनीखाली सुरक्षित राहतात यांनाच जीवाश्म म्हणतात.

उत्क्रांतीसाठी पुरावे म्हणून जीवाश्म गृहीत धरतात- जीवाश्मांचा अभ्यास हे उत्क्रांतीच्या अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे अंग आहे.

- i) जेव्हा प्राणी अथवा वनस्पती मृत पावतात तेव्हा त्यांचे कार्बन ग्रहण करणे थांबते व त्या क्षणापासून त्यांच्या शरीरातील C-14 चा न्हास ही एकच प्रक्रिया सतत चालू राहते.
- ii) C-12 हा किरणोत्सारी नसल्याने मृत वनस्पती किंवा प्राणी यांच्यातील C-14 आणि C-12 यांचे गुणोत्तर स्थिर न राहता बदलत असते.
- iii) एखादी वनस्पती किंवा प्राणी मृत झाल्यानंतरचा काळ, त्यांच्यातील C-14 ची सक्रियता व C-14 व C-12 शी गुणोत्तर काढून कालमापन करता येते. यालाच कार्बनी वयमापन असे म्हणतात. याचा उपयोग पुरातन अवशेषशास्त्र व मानववंशशास्त्रामध्ये मानवी अवशेष अथवा जीवाश्म व हस्तलिखिते यांचा काल ठरविण्यासाठी होतो.
- iv) अशाप्रकारच्या तंत्राद्वारे जीवाश्मांची कालनिश्चिती केली की त्यांना कालमापनानुसार एका कोष्टकात बसवून त्या काळी असलेल्या सजीवांबद्दल माहिती मिळवणे सोपे जाते. यानुसार अपृष्ठवंशीय प्राण्यांपासून हळूहळू पृष्ठवंशीय प्राण्यांचा उद्भव झालेला दिसतो.

ऊ . सध्याचा मानव कसा उत्क्रांत होत गेला याबाबत माहिती लिहा.

उत्तर

एप वानरापासून उत्क्रांती होत आदिमानव निर्माण झाला.

कुशल मानव ते प्रगत बुद्धीचा मानव यांची वाटचाल विविध टप्प्यात झाली.

कुशल मानव - हातांचा कुशलतेने वापर करणाऱ्या या मानवाच्या अस्तित्वाचा पुरावा आफ्रिका खंडात मिळाला. या मानवाचा मेंदू एप वानरापेक्षा अधिक मोठा होता.

ताठ कण्याचा मानव - याचा मेंदू कुशल मानवाच्या तुलनेत अधिक विकसित होता. याला अग्नीचा वापर करण्याचे तंत्र कळले असावे. परंतु अग्नी निर्माण करण्याचे तंत्र साध्य झाले नव्हते.

शक्तिमान मानव - शक्तिमान मानवाची शरीरयष्टी धिप्पाड होती. याचा मेंदू ताठ कण्याच्या मानवापेक्षा अधिक विकसित होता. त्याला अग्नी निर्माण करण्याची कला साधलेली होती.

बुद्धिमान मानव - विचार करण्याची अधिक क्षमता असलेल्या मानवाला 'बुद्धिमान मानव' म्हटले जाते. तो कामाच्या गरजेनुसार विविध प्रकारची हत्यारे आणि अवजारे बनवत असे. तो चित्रे काढू लागला होता व कलात्मक वस्तू ध्ये बनवू लागला होता.

प्रगत बुद्धीचा मानव - बुद्धिमान मानवाची वैचारिक क्षमता अधिक प्रगत अझाली. तेव्हा त्याला 'प्रगत बुद्धीचा मानव' असे नाव मिळाले. कल्पकता, बुद्धिकौशल्य आणि हस्तकौशल्य यांच्या आधारे स्वतःचे जीवन समृद्ध करण्याच्या सततच्या प्रयत्नांतून मानवी संस्कृती उदयाला आली आणि विकसित संक्रमित होत राहिली.