एकाइ 4 · क्रमविकास

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क ३३

अङ्क विभाजनमा दिइएका बुँदाका आधारमा अङ्क दिनुहोस्। फरक शब्दमा लेखिएको भए पनि उही कुरा भनेको उत्तर सही मानिन्छ।

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. जीवावशेष
2. प्यालियोन्टोलोजी
3. पत्रे
4. सधर्मी
5. एनालोगस
6. अवशेषाङ्ग
7. जोड्ने कडी
8. म्युटाजेन

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

ज्ञान · 3

1. लङफिस (प्रोटोप्टेरस)
2. आर्कियोप्टेरिक्स प्वाँख, तर दाँत, पखेटामा नङ्ग्रा, हाडे पुच्छर
3. उभयचर
4. प्लेटिपस रौँ र दुध, तर फुल पार्छ
5. चरा
6. स्तनधारी

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **क.** चार्ल्स डार्विन — ज्ञान · 1

प्राकृतिक छनोटको सिद्धान्त डार्विनले (वालेससँगै) अगाडि सारेका हुन्। लामार्कले प्राप्त गुणको सन्तानमा प्रसारणको सिद्धान्त, डि भ्रिजले उत्परिवर्तन सिद्धान्त र मेन्डलले वंशाणुक्रमका नियम दिएका हुन्।

ii. **क.** पत्रे चट्टान — ज्ञान · 1

अवशेष माटो र बालुवाका तहमा पुरिएपछि जीवावशेष बन्छ र ती तह पत्रे चट्टान बन्छन्। आग्नेय र ज्वालामुखी चट्टान पग्लिएको चट्टानबाट बन्छन्। पग्लिएको चट्टानले अवशेषलाई नष्ट गर्छ। परिवर्तित चट्टानमा हुने ताप र चापले पनि प्रायः अवशेष नष्ट हुन्छन्।

iii. **क.** हाम्रो हात र घोडाको अगाडिको खुट्टा — बोध · 1

हाम्रो हात र घोडाको अगाडिको खुट्टामा उही हाड (ह्युमरस, रेडियस, अल्ना, कार्पल्स, मेटाकार्पल्स, फ्यालेन्जेस) हुन्छन् तर यी फरक कामका लागि प्रयोग हुन्छन्। हात्तीको दारा हातखुट्टा होइन, दाँत हो। हाम्रो र खरायोको कान वा हाम्रा र कुकुरका कुकुर दाँतको उत्पत्ति पनि एउटै हो, तर यिनले एउटै काम गर्छन्। त्यसैले यहाँ उही हाडले फरक काम गर्ने जोडी नै अपेक्षित उत्तर हो।

iv. **ख.** अलि लामो घाँटी भएका जिराफ कठिन समयमा बढी बाँचे र यो परिवृत्ति सन्तानमा सारे — बोध · 1

डार्विनको सिद्धान्तमा परिवृत्ति **पहिले नै** हुन्छ, अर्थात् जिराफका घाँटी पहिल्यै फरक फरक हुन्छन्। त्यसपछि कुन जिराफ बाँच्ने भनेर प्रकृतिले छान्छ। पहिलो विकल्प **लामार्कको** व्याख्या हो। तन्किएको घाँटी सन्तानमा नसर्ने भएकाले त्यो व्याख्या गलत छ।

v. **क.** सधर्मी: दुवै एउटै हाडको ढाँचामा बनेका छन् — प्रयोग · 1

यो एउटा चर्चित पहेली हो। **अगाडिका अङ्गका** रूपमा दुवैमा ह्युमरस, रेडियस, अल्ना र हातका हाड भएकाले ती सधर्मी हुन्। **पखेटाका** रूपमा भने यी दुई छुट्टाछुट्टै विकसित भए: चराको पखेटा प्वाँखबाट र चमेराको पखेटा औँलाबिचको छालाबाट। त्यसैले पखेटाका रूपमा ती एनालोगस हुन्।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ आर्कियोप्टेरिक्स लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ कार्बन डेटिङ (रेडियोधर्मी डेटिङ) लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** — बोध · 1

✓ जन्मँदैनन्, किनभने यो जीवनकालमा प्राप्त गुण हो र सन्तानमा सर्दैन भनी लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — बोध · 2

✓ जीवावशेष लाखौँ वर्ष पहिले बाँचेका जीवका वास्तविक अवशेष हुन् र तिनका चट्टानका तहको उमेर नाप्न सकिन्छ भनी लेखेमा।

✓ सबैभन्दा पुराना (तल्ला) तहमा साधारण जीव मात्र र नयाँ (माथिल्ला) तहमा झन् जटिल जीव पाइन्छन्; यो क्रम क्रमविकाससँग मिल्छ भनी लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** — बोध · 2

✓ खाना, ठाउँ र आश्रय सीमित भएकाले सन्तानले आपसमा, अरू प्रजातिसँग र वातावरणसँग सङ्घर्ष गर्नुपर्छ भनी लेखेमा।

✓ वातावरणसँग सबैभन्दा मिल्ने परिवृत्ति भएका मात्र बाँचेर प्रजनन गर्छन्; धेरैजसो प्रजनन गर्नुअघि नै मर्छन्, त्यसैले सङ्ख्या लगभग उत्रै रहन्छ भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** — बोध · 2

✓ कुनै एउटा फरक, जस्तै: सधर्मी अङ्गको आधारभूत बनावट र उत्पत्ति एउटै हुन्छ; एनालोगस अङ्गको बनावट र उत्पत्ति फरक हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ कुनै दोस्रो फरक, जस्तै: सधर्मी अङ्गले फरक काम र एनालोगस अङ्गले एउटै काम गर्छन्; वा उदाहरण: मानिसको हात र घोडाको अगाडिको खुट्टा, किरा र चराको पखेटा लेखेमा।

घ. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 2

✓ कुनै दुई, जस्तै: यो वंशाणु वा क्रोमोजोममा हुने एक्कासिको परिवर्तन हो; यसबाट आमाबुबामा नदेखिएको नयाँ गुण देखा पर्छ; यो अनिरन्तर हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ थप कुनै दुई, जस्तै: डिम्ब वा शुक्रकीटमा भए यो सन्तानमा सर्छ; यो विकिरण, रसायन वा DNA प्रतिलिपिको गल्तीले हुन्छ; धेरैजसो उत्परिवर्तन लुप्त र हानिकारक वा प्रभावहीन हुन्छन् भनी लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** **बोध · 4**

डार्विनको प्राकृतिक छनोटको सिद्धान्त (On the Origin of Species, सन् 1859) का पाँच बुँदा छन्:

1. **अत्यधिक सन्तानोत्पादन क्षमता:** जीवहरूले बाँच्न सक्नेभन्दा धेरै बढी सन्तान जन्माउँछन्। तिनको सङ्ख्या ज्यामितीय अनुपातमा बढ्नुपर्ने हो, तैपनि जनसङ्ख्या लगभग स्थिर रहन्छ।
2. **बाँच्नका लागि सङ्घर्ष:** सीमित खाना, ठाउँ र जोडीका लागि सन्तानहरूबिच प्रतिस्पर्धा हुन्छ। तिनले शत्रु तथा वातावरणसँग पनि सङ्घर्ष गर्नुपर्छ।
3. **परिवृत्ति र वंशाणुक्रम:** एउटै प्रजातिका सदस्य फरक फरक हुन्छन् र धेरै परिवृत्ति सन्तानमा सर्छन्।
4. **प्राकृतिक छनोट:** वातावरणसँग सबैभन्दा राम्ररी मिल्ने परिवृत्ति भएकाहरू बाँच्छन् र सन्तान जन्माउँछन् (सक्षम नै बाँच्छ) भने अरू लोप हुन्छन्।
5. **नयाँ प्रजातिको उत्पत्ति:** धेरै पुस्तासम्म अनुकूल परिवृत्ति थपिँदै गएर सन्तानहरू नयाँ प्रजाति बन्छन्।

अङ्क विभाजन

✓ अत्यधिक प्रजनन क्षमता: जीवहरूले बाँच्न सक्नेभन्दा धेरै सन्तान जन्माउँछन्, तर तिनको सङ्ख्या लगभग उत्रै रहन्छ भनी लेखेमा।

✓ बाँच्नका लागि सङ्घर्ष: सीमित खाना, ठाउँ र जोडीका लागि प्रतिस्पर्धा तथा शत्रु र वातावरणसँग सङ्घर्ष हुन्छ भनी लेखेमा।

✓ परिवृत्ति र वंशाणुक्रम तथा प्राकृतिक छनोट: वातावरणसँग सबैभन्दा मिल्ने वंशाणुगत परिवृत्ति भएका जीव बाँचेर प्रजनन गर्छन् (सक्षम नै बाँच्छ) भनी लेखेमा।

✓ नयाँ प्रजातिको उत्पत्ति: अनुकूल परिवृत्ति धेरै पुस्तासम्म थपिँदै गएर सन्तान नयाँ प्रजाति बन्छन् भनी लेखेमा।

ख. **उत्तर** **ज्ञान · 4**

1. **जीवावशेष:** पुराना चट्टानका तहमा सरल जीव पाइन्छन्; जस्तै एमोनाइट, आर्कियोप्टेरिक्स।
2. **तुलनात्मक शरीर रचना:** सधर्मी अङ्गबाट साझा पुर्खा भएको थाहा हुन्छ, जस्तै मानिसको हात, घोडाको अगाडिको खुट्टा, चमेराको पखेटा र ह्वेलको फ्लिपर (हाड उही, काम फरक)। एनालोगस अङ्गबाट फरक समूहमा पनि मिल्दोजुल्दो समाधान विकसित हुन सक्ने थाहा हुन्छ, जस्तै किरा र चराका पखेटा।
3. **अवशेषाङ्ग:** मानिसका एपेन्डिक्स, कक्सिक्स र कानका मांसपेशी अरू जनावरमा र हाम्रा पुर्खामा काम गर्ने अङ्ग हुन्।
4. **जोड्ने कडी:** प्लेटिपस (सरिसृप–स्तनधारी), आर्कियोप्टेरिक्स (सरिसृप–चरा) र लङफिस (माछा–उभयचर) मा दुई वर्गका गुण पाइन्छन्।
5. **भ्रूण:** माछा, सालामान्डर, कछुवा, कुखुरा र मानिसका सुरुका भ्रूण पुच्छर र फ्यारिन्जियल पाउचसहित उस्तै देखिन्छन्।

अङ्क विभाजन

✓ जीवावशेष: पुराना चट्टानका तहमा साधारण जीव पाइन्छन् (जस्तै: एमोनाइट, आर्कियोप्टेरिक्स) भनी लेखेमा।

✓ तुलनात्मक शरीर रचना: सधर्मी अङ्ग (मानिसको हात, घोडाको अगाडिको खुट्टा, चमेराको पखेटा, ह्वेलको फ्लिपर) ले साझा पुर्खा देखाउँछन्; वा अरू जनावरमा काम गर्ने अवशेषाङ्ग (एपेन्डिक्स, कक्सिक्स, कानका मांसपेशी) लेखेमा।

✓ जोड्ने कडी: प्लेटिपस (सरिसृप र स्तनधारी), आर्कियोप्टेरिक्स (सरिसृप र चरा) वा लङफिस (माछा र उभयचर) लेखेमा।

✓ भ्रूण: माछा, कछुवा, कुखुरा र मानिसका सुरुका भ्रूण पुच्छर र घाँटीका थैलीसहित उस्तै देखिन्छन् भनी लेखेमा।

7 सोच्नुहोस्

उत्तर — उच्च दक्षता · 2

कोर्स बिचमै छोड्दा औषधी सबैभन्दा बढी सहन सक्ने ब्याक्टेरिया नै बाँकी रहन्छन्। तिनीहरू बढ्छन् र आफ्नो सहन सक्ने गुण सन्तानमा सार्छन्। त्यसपछि त्यो औषधीले काम नगर्न सक्छ: प्राकृतिक छनोटबाट एन्टिबायोटिक सहन सक्ने ब्याक्टेरियाको विकास हुन्छ। पूरा कोर्स खाँदा यी ब्याक्टेरिया पनि मर्छन्।

अङ्क विभाजन

✓ ब्याक्टेरियामा परिवृत्ति हुन्छ र केहीले औषधी बढी सहन सक्छन्; कोर्स बिचमै छोड्दा यिनै बाँच्छन् भनी लेखेमा।

✓ यिनीहरू बढेर सहन सक्ने गुण सन्तानमा सार्छन्, त्यसैले औषधीले काम गर्न छोड्छ; पूरा कोर्स खाँदा यिनीहरू पनि मर्छन् भनी लेखेमा।

8 क्रियाकलाप: आफ्नो परिवारमा परिवृत्ति (क्रियाकलाप 4.1)

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

कपालको किसिम, छालाको रङ, आँखाको रङ र छओटा औँलाजस्ता गुण ब्लास्टोजेनिक (वंशाणुगत) हुन् र सन्तानमा सर्न सक्छन्। परिवारमा चलिआएको कुनै एक्कासिको असामान्य गुण सुरुमा उत्परिवर्तनबाट आएको हुन्छ। घाउको खत वा सिप सोमाटोजेनिक (प्राप्त) गुण हुन् र सन्तानमा सर्दैनन्। उचाइ दुवै हो: यो वंशाणुमा भर पर्छ, तर राम्रो खानाले पनि छोराछोरी हजुरबुबा-हजुरआमाभन्दा अग्ला हुन्छन् (वातावरणीय परिवृत्ति) र त्यो भाग सन्तानमा सर्दैन।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	17	13	1	2	33