आनुवंशिकता

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» जनन में विभिन्नताओं का संचयन

» मेंडल के प्रयोग – प्रभावी और अप्रभावी लक्षण

» मेंडल के वंशागति के नियम – F1 और F2 पीढ़ी

» मानव में लिंग निर्धारण

» आनुवंशिकता और विकास (Evolution) का संबंध

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. अलैंगिक जनन (जैसे आलू का वर्धी प्रवर्धन) से बने पौधों में और लैंगिक जनन से बने पौधों में भिन्नता की मात्रा में क्या अंतर होगा?

› अलैंगिक जनन में सिर्फ एक जनक का DNA आगे जाता है, इसलिए भिन्नता कम होती है

› लैंगिक जनन में दो अलग-अलग जनकों का DNA मिलता है

› इसलिए लैंगिक जनन से बनी संतति में भिन्नता की मात्रा कहीं अधिक होगी

उत्तर – लैंगिक जनन से बने पौधों में भिन्नता अलैंगिक जनन से बने पौधों की तुलना में बहुत अधिक होगी।

उदाहरण 2. मेंडल ने लंबे और बौने मटर के पौधों को क्रॉस कराया। F1 पीढ़ी में क्या परिणाम मिला, और उससे क्या निष्कर्ष निकला?

› F1 पीढ़ी के सभी पौधे लंबे निकले, कोई भी बीच की ऊँचाई का नहीं था

› इसका मतलब है दोनों लक्षणों (लंबा, बौना) का मिश्रित प्रभाव नहीं हुआ

› इससे निष्कर्ष निकला: लंबाई प्रभावी (dominant) लक्षण है, बौनापन अप्रभावी (recessive) लक्षण है

उत्तर – F1 पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे, जिससे पता चला कि 'लंबा' प्रभावी लक्षण है और 'बौना' अप्रभावी लक्षण है।

उदाहरण 3. F2 पीढ़ी में मेंडल ने 800 मटर के पौधे उगाए। यदि अनुपात 3:1 का पैटर्न फॉलो करे, तो लगभग कितने पौधे लंबे और कितने बौने होंगे?

› अनुपात 3:1 है, यानी कुल 4 भागों में से 3 भाग लंबे और 1 भाग बौना

› कुल पौधे = 800; प्रत्येक भाग = 800 ÷ 4 = 200

› लंबे पौधे = 3 × 200 = 600; बौने पौधे = 1 × 200 = 200

उत्तर – लगभग 600 पौधे लंबे होंगे और लगभग 200 पौधे बौने होंगे (3:1 अनुपात के अनुसार)।

उदाहरण 4. अगर पिता से बच्चे को Y गुणसूत्र मिलता है, तो बच्चे का लिंग-गुणसूत्र संयोजन क्या होगा, और बच्चा लड़का होगा या लड़की?

› माँ हमेशा X गुणसूत्र देती है

› पिता से इस बार Y गुणसूत्र मिला है

› संयोजन होगा: X (माँ से) + Y (पिता से) = XY

उत्तर – बच्चे का संयोजन XY होगा, यानी बच्चा लड़का होगा।

उदाहरण 5. किसी क्षेत्र में अचानक बहुत ठंड बढ़ जाए। किस तरह के जीव जीवित बचने और आगे प्रजनन करने की अधिक संभावना रखेंगे?

› जिन जीवों में पहले से मोटी फर/त्वचा जैसी ठंड सहने वाली भिन्नता हो, वे बेहतर जीवित रहेंगे
› वे जीव प्रजनन करेंगे और अपनी यह भिन्नता संतति को आनुवंशिकता से आगे बढ़ाएँगे
› समय के साथ, पूरी प्रजाति में ठंड सहने वाली भिन्नता आम होती जाएगी

उत्तर – जिन जीवों में ठंड सहने की भिन्नता पहले से मौजूद है, वे जीवित बचकर प्रजनन करेंगे, और धीरे-धीरे यह भिन्नता पूरी प्रजाति में फैल जाएगी – यही विकास है।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• 'अलैंगिक और लैंगिक जनन में भिन्नता की मात्रा में अंतर क्यों होता है?' – हमेशा 'एक जनक बनाम दो जनकों का DNA' वाला बिंदु स्पष्ट लिखें।

• 'प्रभावी और अप्रभावी लक्षण क्या हैं?' जैसे सवाल में हमेशा मेंडल के मटर वाले लंबे/बौने उदाहरण का ज़िक्र करना नंबर बढ़ाता है।

• F2 पीढ़ी का 3:1 अनुपात एक बहुत common परीक्षा प्रश्न है – इसे संख्या सहति (जैसे 3:1, न कि सिर्फ 'ज़्यादा और कम') ठीक से लिखना ज़रूरी है।

• 'मानव में लिंग निर्धारण कैसे होता है?' – हमेशा स्पष्ट लिखें कि निर्णायक भूमिका पिता के गुणसूत्र (X/Y) की होती है, माँ की नहीं – यह वैचारिक स्पष्टता नंबर दिलाती है।

• 'आनुवंशिकता और विकास में क्या संबंध है?' – हमेशा तीन कड़ियाँ (भिन्नता आनुवंशिकता प्राकृतिक चयन) क्रम में लिखें, यही पूर्ण उत्तर माना जाता है।

एक नज़र में रिवीज़न

› लैंगिक जनन = अधिकतम भिन्नता (दो जनकों का DNA मिलने से); भिन्नता प्रजाति के लिए लाभदायक।
› प्रभावी लक्षण = F1 में दिखने वाला (जैसे लंबा); अप्रभावी लक्षण = दबा हुआ (जैसे बौना)।
› F2 अनुपात = 3:1 (प्रभावी:अप्रभावी); हर लक्षण के 2 कारक – पृथक्करण का नियम।
› महिला = XX, पुरुष = XY; माँ हमेशा X देती है, पिता X या Y – पिता ही लिंग तय करता है।
› विकास = भिन्नता + आनुवंशिकता + प्राकृतिक चयन; फायदेमंद भिन्नता समय के साथ प्रजाति में फैलती है।