Study With Me · studyswm.in

कक्षा 10 · विज्ञान · अध्याय 8

आनुवंशिकता

पूरे नोट्स — हर पाठ, चित्र, क्रियाकलाप, रिवीज़न शीट और सार

बिहार बोर्ड · NCERT · CBSE

इस PDF में

1. जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन
2. वंशागत लक्षण
3. मेंडल का योगदान
4. एक लक्षण की वंशागति
5. प्रभावी और अप्रभावी लक्षण
6. लक्षणों की स्वतंत्र वंशानुगति
7. लक्षणों की अभिव्यक्ति
8. जीन के दो सेट और गुणसूत्र
9. लिंग निर्धारण
10. समजात अंग, आर्कियोप्टेरिक्स और जीवन की उत्पत्ति

प्रश्न और उनके उत्तर अलग «उत्तर-कुंजी» PDF में हैं।

1 जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन

हर पीढ़ी में कुछ विभिन्नताएँ वंशागत होती हैं और कुछ नई जुड़ती हैं

> गन्ने के खेत में सारे पौधे लगभग एक-जैसे दिखते हैं, पर तुम्हारी कक्षा में कोई दो बच्चे एक-जैसे नहीं। ऐसा क्यों?

📘 समान, पर कुछ भिन्न

नोट्स

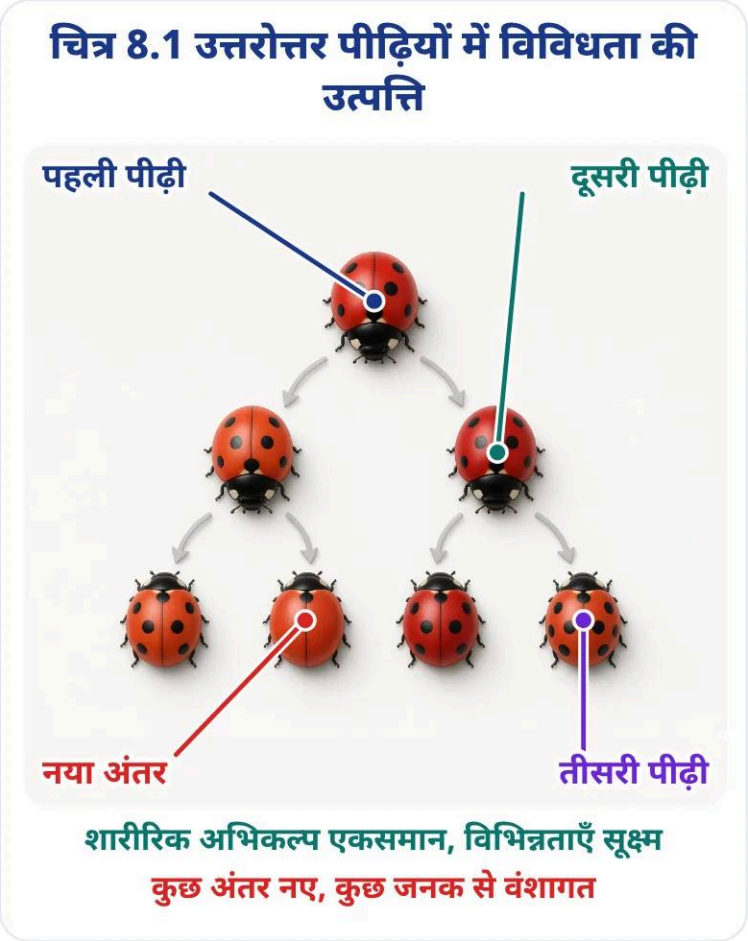
हमने देखा कि जनन प्रक्रमों द्वारा **नए जीव (व्यष्टि)** उत्पन्न होते हैं, जो **जनक के समान होते हुए भी कुछ भिन्न** होते हैं। अलैंगिक जनन में भी कुछ विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं। अधिकतम संख्या में सफल विभिन्नताएँ लैंगिक प्रजनन द्वारा ही प्राप्त होती हैं।

यदि हम **गन्ने के खेत** का अवलोकन करें तो व्यष्टिगत पौधों में **बहुत कम विभिन्नताएँ** दिखाई पड़ती हैं। मानव एवं अधिकतर जंतु जो लैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न होते हैं, इनमें व्यष्टिगत स्तर पर अनेक भिन्नताएँ परिलक्षित होती हैं। इस अध्याय में हम उन **क्रियाविधियों** का अध्ययन करेंगे, जिनके कारण विभिन्नताएँ उत्पन्न एवं वंशागत होती हैं।

📘 पीढ़ी-दर-पीढ़ी विभिन्नताएँ

नोट्स

पूर्ववर्ती पीढ़ी से वंशागति संतति को एक **आधारिक शारीरिक अभिकल्प (डिज़ाइन)** एवं **कुछ विभिन्नताएँ** प्राप्त होती हैं। अब ज़रा सोचिए, कि इस नई पीढ़ी के जनन का क्या परिणाम होगा? दूसरी पीढ़ी में पहली पीढ़ी से आहरित विभिन्नताएँ एवं कुछ नई विभिन्नताएँ उत्पन्न होंगी (चित्र 8.1)।



चित्र 8.1 उत्तरोत्तर पीढ़ियों में विविधता की उत्पत्ति। शीर्ष पर दर्शाए गए पहली पीढ़ी के जीव, मान लीजिए कि दो संतति को जन्म देंगे, जिनकी आधारभूत शारीरिक संरचना तो एकसमान होगी, परंतु विभिन्नताएँ भी होंगी। इनमें से प्रत्येक अगली पीढ़ी में दो जीवों को उत्पन्न करेगा। चित्र में सबसे नीचे दिखाए गए चारों जीव व्यष्टि स्तर पर एक दूसरे से भिन्न होंगे। कुछ विभिन्नताएँ विशिष्ट होंगी, जबकि कुछ उन्हें अपने जनक से प्राप्त हुई हैं जो स्वयं आपस में एक-दूसरे से भिन्न थे।

📘 अलैंगिक और लैंगिक जनन में अंतर

नोट्स

चित्र 8.1 में उस स्थिति को दर्शाया गया है जबकि **केवल एकल जीव जनन करता है**, जैसा कि अलैंगिक जनन में होता है। यदि एक **जीवाणु** विभाजित होता है, तो परिणामतः दो जीवाणु उत्पन्न होते हैं जो पुनः विभाजित होकर चार (व्यष्टि) जीवाणु उत्पन्न करेंगे, जिनमें आपस में **बहुत अधिक समानताएँ** होंगी। उनमें आपस में बहुत कम अंतर होगा, जो डी.एन.ए. प्रतिकृति के समय न्यून त्रुटियों के कारण उत्पन्न हुई होंगी। परंतु यदि **लैंगिक जनन** होता तो विविधता अपेक्षाकृत और अधिक होती। इसके विषय में हम आनुवंशिकता के नियमों की चर्चा के समय देखेंगे।

📘 क्या हर विभिन्नता बचती है?

नोट्स

क्या किसी स्पीशीज में इन सभी विभिन्नताओं के साथ अपने अस्तित्व में रहने की संभावना एकसमान है? **निश्चित रूप से नहीं।** प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्न जीवों को **विभिन्न प्रकार के लाभ** हो सकते हैं। ऊष्णता को सहन करने की क्षमता वाले जीवाणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है। उसकी चर्चा हम पहले कर चुके हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

पाठ्य-प्रश्न में «10% बनाम 60%» पूछा जाता है: अलैंगिक समष्टि में जो लक्षण अधिक जीवों में है, वह पहले उत्पन्न हुआ होगा।

📌 याद रखो

- जनन से नए जीव जनक के समान होते हुए भी कुछ भिन्न होते हैं; अधिकतम सफल विभिन्नताएँ लैंगिक प्रजनन से।
- दूसरी पीढ़ी = पहली पीढ़ी से आहरित विभिन्नताएँ + कुछ नई विभिन्नताएँ (चित्र 8.1)।
- अलैंगिक जनन (एक जीवाणु → 2 → 4) में बहुत कम अंतर — डी.एन.ए. प्रतिकृति की न्यून त्रुटियाँ।
- सभी विभिन्नताओं के बचने की संभावना एकसमान नहीं; ऊष्णता सहने वाले जीवाणु अधिक गर्मी में बचते हैं।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

2 वंशागत लक्षण

आनुवंशिकता के नियम बताते हैं कि लक्षण विश्वसनीयता से वंशागत कैसे होते हैं

> तुम्हारी नाक माँ जैसी, आँखें पिता जैसी — फिर भी तुम ठीक-ठीक किसी जैसे नहीं। अपने कान देखो: कर्णपालि लटकती है या जुड़ी है?

📘 8.2 आनुवंशिकता

नोट्स

जनन प्रक्रम का सबसे महत्वपूर्ण परिणाम संतति के जीवों के **समान डिज़ाइन (अभिकल्पना)** का होना है। आनुवंशिकता नियम इस बात का निर्धारण करते हैं, जिनके द्वारा विभिन्न लक्षण पूर्ण विश्वसनीयता के साथ वंशागत होते हैं। आइए, इन नियमों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें।

📘 समानता और विभिन्नता

नोट्स

वास्तव में समानता एवं विभिन्नताओं से हमारा क्या अभिप्राय है? हम जानते हैं कि **शिशु में मानव के सभी आधारभूत लक्षण** होते हैं। फिर भी यह **पूर्ण रूप से अपने जनकों जैसा दिखाई नहीं पड़ता** तथा मानव समष्टि में यह विभिन्नता स्पष्ट दिखाई देती है।

📌 याद रखो

- जनन का सबसे महत्वपूर्ण परिणाम: संतति का समान डिज़ाइन (अभिकल्पना)।
- आनुवंशिकता नियम तय करते हैं कि लक्षण पूर्ण विश्वसनीयता से कैसे वंशागत होते हैं।
- शिशु में मानव के सभी आधारभूत लक्षण, फिर भी वह ठीक जनकों जैसा नहीं दिखता।
- कर्णपालि = कान का निचला भाग; स्वतंत्र और जुड़े कर्णपालि दो परिवर्त (क्रियाकलाप 8.1)।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

चित्र 8.2 का कैप्शन याद रखो:
कर्णपालि = कान का निचला भाग;
स्वतंत्र और जुड़े कर्णपालि मानव समष्टि के दो परिवर्त हैं।

🔬 क्रियाकलाप 8.1 — कर्णपालि का सर्वेक्षण

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. अपनी कक्षा के सभी छात्रों के कान का अवलोकन कीजिए।
2. ऐसे छात्रों की सूची बनाइए जिनकी कर्णपालि (ear lobe) स्वतंत्र हो तथा जुड़ी हो (चित्र 8.2)।
3. जुड़े कर्णपालि वाले छात्रों एवं स्वतंत्र कर्णपालि वाले छात्रों के प्रतिशत की गणना कीजिए।
4. प्रत्येक छात्र के कर्णपालि के प्रकार को उनके जनक से मिलाकर देखिए।
5. इस प्रेक्षण के आधार पर कर्णपालि के वंशागति के संभावित नियम का सुझाव दीजिए।

⚠️ सावधानी: किसी के कान को छूना या खींचना नहीं; केवल देखकर लिखो और सबकी अनुमति लो।



चित्र 8.2 (a) स्वतंत्र तथा (b) जुड़े कर्णपालि। कान के निचले भाग को कर्णपालि कहते हैं। यह कुछ लोगों में सिर के पार्श्व में पूर्ण रूप से जुड़ा होता है परंतु कुछ में नहीं। स्वतंत्र एवं जुड़े कर्णपालि मानव समष्टि में पाए जाने वाले दो परिवर्त हैं।

👀 **क्या दिखता है:** कक्षा में दोनों प्रकार मिलते हैं; अधिकतर बच्चों का प्रकार माता या पिता में से किसी एक से मिलता है।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

कर्णपालि का प्रकार एक **वंशागत लक्षण** है। स्वतंत्र और जुड़े कर्णपालि मानव समष्टि के दो परिवर्त हैं, और बच्चे यह लक्षण माता-पिता से पाते हैं। अगले पाठ में मेंडल के नियम बताएँगे कि ऐसा कैसे होता है।

✅ **निष्कर्ष:** कर्णपालि का प्रकार जनक से संतति में जाता है — यह वंशागत लक्षण है।

▼ 🤔 सोचो: यदि माता-पिता दोनों के कर्णपालि जुड़े हों, तो क्या बच्चे के भी जुड़े होने की संभावना अधिक है?

उत्तर: हाँ — अपने सर्वेक्षण के आँकड़ों से इसकी जाँच करो; यही वंशागति के नियम का संकेत है।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

3 मेंडल का योगदान

माता-पिता दोनों बराबर आनुवंशिक पदार्थ देते हैं; मेंडल ने मटर से नियम खोजे

> एक शिक्षक-परीक्षा में असफल हुआ व्यक्ति मोनेस्ट्री लौटकर मटर उगाने लगा — और वंशागति के नियम खोज डाले। कैसे?

📘 8.2.2 लक्षणों की वंशागति के नियम — मेंडल का योगदान

नोट्स

मानव में लक्षणों की वंशागति के नियम इस बात पर आधारित हैं कि माता एवं पिता दोनों ही समान मात्रा में आनुवंशिक पदार्थ को संतति (शिशु) में स्थानांतरित करते हैं। इसका अर्थ यह है कि प्रत्येक लक्षण **पिता और माता के डी.एन.ए.** से प्रभावित हो सकते हैं। अतः प्रत्येक लक्षण के लिए प्रत्येक संतति में **दो विकल्प** होंगे। फिर संतान में कौन-सा लक्षण परिलक्षित होगा? मेंडल (बॉक्स में देखिए) ने इस प्रकार की वंशागति के कुछ मुख्य नियम प्रस्तुत किए। उन प्रयोगों के बारे में जानना अत्यंत रोचक होगा, जो उसने लगभग एक शताब्दी से भी पहले किए थे।

💡 ग्रेगर जॉन मेंडल (1822-1884)

इसे भी जानिए!

मेंडल की प्रारंभिक शिक्षा एक **गिरजाघर** में हुई थी तथा वह विज्ञान एवं गणित के अध्ययन के लिए **वियना विश्वविद्यालय** गए। अध्यापन हेतु सर्टिफिकेट की परीक्षा में असफल होना उनकी वैज्ञानिक खोज की प्रवृत्ति को दबा नहीं सका। वह अपनी **मोनेस्ट्री** में वापस गए तथा **मटर** पर प्रयोग करना प्रारंभ किया। उनसे पहले भी बहुत से वैज्ञानिकों ने मटर एवं अन्य जीवों के वंशागत गुणों का अध्ययन किया था, परंतु मेंडल ने अपने विज्ञान एवं गणितीय ज्ञान को समिश्रित किया। वह पहले वैज्ञानिक थे, जिन्होंने प्रत्येक पीढ़ी के एक-एक पौधे द्वारा प्रदर्शित लक्षणों का रिकॉर्ड रखा तथा गणना की। इससे उन्हें वंशागत नियमों के प्रतिपादन में सहायता मिली।

➕ बोर्ड के लिए एक पंक्ति

बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर)

BSEB पत्र में मेंडल को **'आनुवंशिकता का पिता'** कहा गया है, और पूछा गया है कि वह किस देश के मठ में थे — उत्तर **ऑस्ट्रिया**। ये दोनों बातें पुस्तक के बॉक्स में नहीं हैं।

📘 विपर्यासी (विकल्पी) लक्षण

नोट्स

मेंडल ने मटर के पौधे के अनेक **विपर्यासी (विकल्पी) लक्षणों** का अध्ययन किया, जो स्थूल रूप से दिखाई देते हैं, उदाहरणतः गोल/झुर्रीदार बीज, लंबे/बौने पौधे, सफेद/बैंगनी फूल इत्यादि।



मटर के विपर्यासी (विकल्पी) लक्षण: गोल/झुर्रीदार बीज, लंबे/बौने पौधे, बैंगनी/सफेद फूल।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«मेंडल पहले वैज्ञानिक क्यों?» — क्योंकि उन्होंने हर पीढ़ी में लक्षण दिखाने वाले पौधों की गणना की और विज्ञान व गणित को मिलाया।

📌 याद रखो

- माता एवं पिता दोनों समान मात्रा में आनुवंशिक पदार्थ देते हैं; हर लक्षण के लिए संतति में दो विकल्प।
- मेंडल: गिरजाघर में शिक्षा, वियना विश्वविद्यालय; मोनेस्ट्री लौटकर मटर पर प्रयोग।
- मेंडल ने विज्ञान एवं गणित को समिश्रित किया; हर पीढ़ी के पौधों की गणना की।
- विपर्यासी लक्षण: गोल/झुर्रीदार बीज, लंबे/बौने पौधे, सफेद/बैंगनी फूल।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

4 एक लक्षण की वंशागति

लंबे × बौने: F1 में सभी लंबे, F2 में एक चौथाई बौने — हर लक्षण के दो कारक

> मेंडल ने लंबे और बौने मटर का संकरण कराया। क्या बच्चे बीच की ऊँचाई के बने? और उनके बच्चे?

📘 लंबे × बौने: F1

नोट्स

उसने विभिन्न लक्षणों वाले मटर के पौधों को लिया जैसे कि **लंबे पौधे तथा बौने पौधे**। इससे प्राप्त संतति पीढ़ी में लंबे एवं बौने पौधों के **प्रतिशत की गणना** की।

प्रथम संतति पीढ़ी अथवा F1 में कोई पौधा बीच की ऊँचाई का नहीं था। सभी पौधे लंबे थे। इसका अर्थ था कि दो लक्षणों में से केवल **एक पैतृक जनकीय लक्षण** ही दिखाई देता है, उन दोनों का मिश्रित प्रभाव दृष्टिगोचर नहीं होता।

📘 स्वपरागण और F2

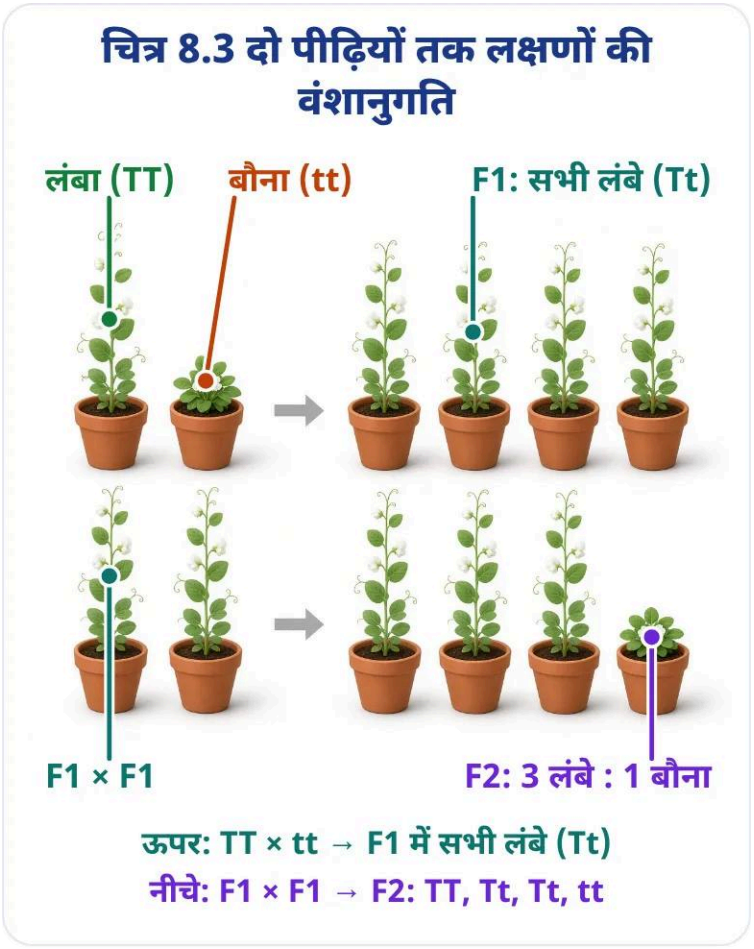
नोट्स

तो अगला प्रश्न था कि क्या F1 पीढ़ी के पौधे अपने पैतृक लंबे पौधों से पूर्ण रूप से समान थे? मेंडल ने अपने प्रयोगों में दोनों प्रकार के पैतृक पौधों एवं F1 पीढ़ी के पौधों को **स्वपरागण** द्वारा उगाया। पैतृक पीढ़ी के पौधों से प्राप्त सभी संतति भी लंबे पौधों की थी। परंतु F1 पीढ़ी के लंबे पौधों की दूसरी पीढ़ी अर्थात F2 पीढ़ी के सभी पौधे लंबे नहीं थे वरन् उनमें से एक चौथाई संतति बौने पौधे थे। यह इंगित करता है कि F1 पौधों द्वारा **लंबाई एवं बौनेपन दोनों विशेषकों (लक्षणों) की वंशानुगति** हुई। परंतु केवल लंबाई वाला लक्षण ही व्यक्त हो पाया।

📘 हर लक्षण की दो प्रतिकृतियाँ

नोट्स

अतः लैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न होने वाले जीवों में किसी भी लक्षण की दो प्रतिकृतियों की (स्वरूप) वंशानुगति होती है। ये दोनों **एकसमान हो सकते हैं अथवा भिन्न** हो सकते हैं, जो उनके जनक पर निर्भर करता है। इस परिकल्पना के आधार पर वंशानुगति का तैयार किया गया एक पैटर्न चित्र 8.3 में दर्शाया गया है।



चित्र 8.3 दो पीढ़ियों तक लक्षणों की वंशानुगति। लंबा पौधा (TT) × बौना पौधा (tt) → सभी लंबे संतति पौधे (Tt)। F1 × F1 → F2: लंबा (TT), लंबा (Tt), लंबा (Tt), बौना (tt)।

📌 याद रखो

- लंबे × बौने → F1: सभी लंबे, बीच की ऊँचाई का कोई नहीं; केवल एक पैतृक लक्षण दिखता है।
- F1 का स्वपरागण → F2: एक चौथाई बौने; F1 में लंबाई और बौनापन दोनों वंशागत, केवल लंबाई व्यक्त।
- लैंगिक जनन वाले जीवों में हर लक्षण की दो प्रतिकृतियाँ (कारक, अब जीन) — एकसमान या भिन्न।
- F2 कारक: TT : Tt : tt = 1 : 2 : 1 (क्रियाकलाप 8.2: हर F2 पौधे का स्वपरागण)।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

F2 में दिखने का अनुपात 3 लंबे : 1 बौना, पर कारकों का अनुपात TT : Tt : tt = 1 : 2 : 1 — दोनों अलग लिखो।

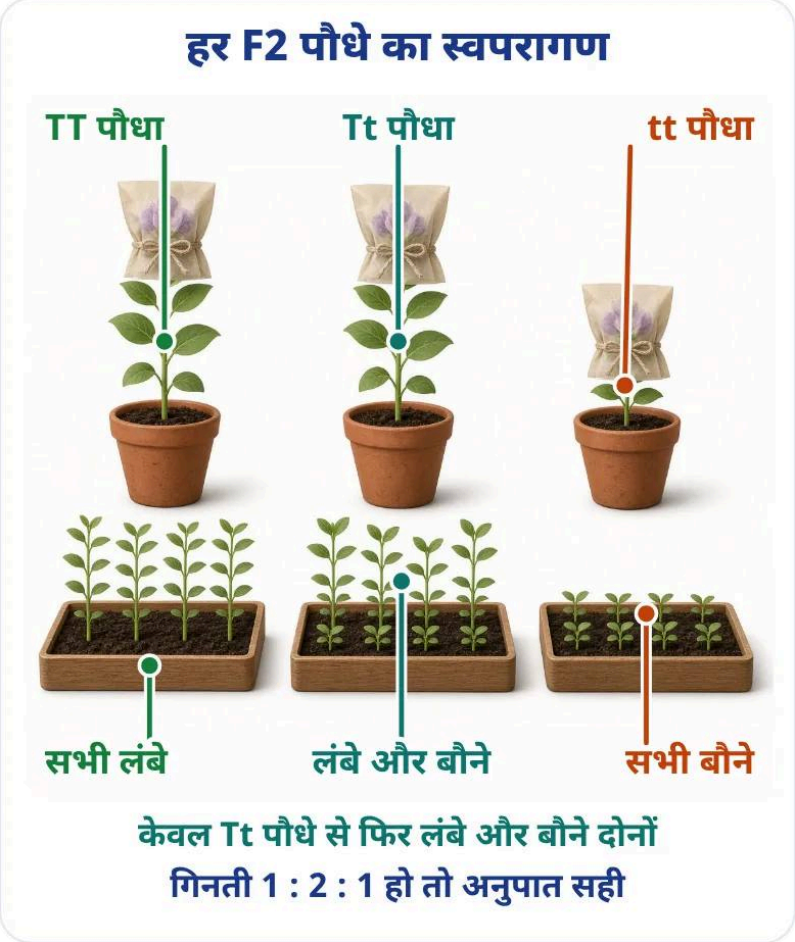
🔬 क्रियाकलाप 8.2 — F2 में 1 : 2 : 1 की पुष्टि

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. पुस्तक का प्रश्न: चित्र 8.3 में हम कौन सा प्रयोग करते हैं जिससे यह सुनिश्चित होता है कि F2 पीढ़ी में वास्तव में TT, Tt तथा tt का संयोजन 1:2:1 अनुपात में प्राप्त होता है?
2. F2 के हर लंबे और बौने पौधे पर अलग-अलग निशान लगाओ।
3. हर F2 पौधे का स्वपरागण होने दो (उसके फूल ढककर रखो, ताकि पराग बाहर से न आए)।
4. हर पौधे के बीज अलग बोकर उसकी संतति के लंबे और बौने पौधे गिनो।

⚠️ सावधानी: मटर के पौधों के फूल ढकते समय तना न तोड़ो; हर गमले पर साफ़ लेबल लगाओ।



TT पौधे की संतति सभी लंबी, Tt की लंबी और बौनी दोनों, tt की सभी बौनी।

👀 **क्या दिखता है:** लगभग एक-चौथाई लंबे पौधे केवल लंबे देते हैं, आधे लंबे-बौने दोनों देते हैं, और बौने (एक-चौथाई) केवल बौने देते हैं।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

लंबे दिखने वाले पौधे **TT** या **Tt** हो सकते हैं। स्वपरागण में TT से केवल लंबे पौधे बनते हैं, पर Tt से फिर लंबे और बौने दोनों। tt से केवल बौने। इन तीन प्रकार के पौधों की गिनती 1 : 2 : 1 आती है — यही TT : Tt : tt अनुपात है।

✅ **निष्कर्ष:** हर F2 पौधे की अगली पीढ़ी देखकर ही TT, Tt और tt को पहचाना और गिना जा सकता है।

▼ 🤔 सोचो: केवल F2 के लंबे और बौने पौधे गिनने से 1 : 2 : 1 क्यों नहीं दिखता?

उत्तर: क्योंकि TT और Tt दोनों लंबे दिखते हैं; बाहर से 3 लंबे : 1 बौना ही दिखता है।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

5 प्रभावी और अप्रभावी लक्षण

'T' की एक प्रति लंबा बनाने के लिए पर्याप्त; बौनेपन के लिए दोनों 't'

> Tt पौधे में बौनेपन का कारक है, फिर भी पौधा लंबा क्यों? कौन-सा कारक 'जीतता' है?

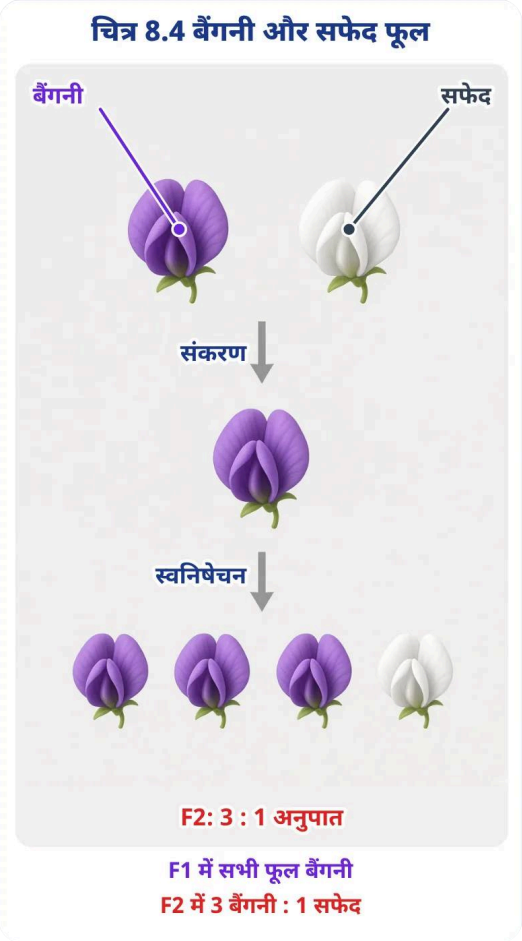
📘 **TT, Tt लंबे; tt बौना** — नोट्स

इस व्याख्या में **'TT' एवं 'Tt' दोनों ही लंबे पौधे** हैं, जबकि **केवल 'tt' बौने पौधे** हैं। दूसरे शब्दों में, 'T' की एक प्रति ही पौधे को लंबा बनाने के लिए पर्याप्त है, जबकि बौनेपन के लिए 't' की दोनों प्रतियाँ 't' ही होनी चाहिए।

📘 **प्रभावी और अप्रभावी** — नोट्स

'T' जैसे लक्षण 'प्रभावी' लक्षण कहलाते हैं, जबकि जो लक्षण 't' की तरह व्यवहार करते हैं 'अप्रभावी' कहलाते हैं। चित्र 8.4 में कौन-सा लक्षण प्रभावी है तथा कौन-सा अप्रभावी है।

लैंगिक जनन वाले जीवों में एक अभिलक्षण (Trait) के जीन के दो प्रतिरूप (Copies) होते हैं। इन प्रतिरूपों के एकसमान न होने की स्थिति में जो अभिलक्षण व्यक्त होता है उसे **प्रभावी लक्षण** तथा अन्य को **अप्रभावी लक्षण** कहते हैं।



चित्र 8.4 बैंगनी फूल × सफेद फूल (संकरण) → F1 में सभी बैंगनी; स्वनिषेचन → F2 में 3 बैंगनी : 1 सफेद (3 : 1 अनुपात)।

📘 चित्र 8.4 हल करो

नोट्स

F1 में सभी फूल **बैंगनी** हैं, और सफेद फूल F2 में एक-चौथाई में लौट आता है। इसलिए बैंगनी रंग प्रभावी है और सफेद रंग अप्रभावी। F2 का **3 : 1 अनुपात** ठीक वैसा ही है जैसा लंबे और बौने पौधों में था।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

बोर्ड-शैली: «F1 में कौन-सा लक्षण दिखता है?» — प्रभावी। «F2 में कौन-सा लक्षण लौटता है?» — अप्रभावी, एक-चौथाई में।

📌 **याद रखो**

- TT और Tt दोनों लंबे; केवल tt बौना।
- 'T' की एक प्रति लंबाई के लिए पर्याप्त; बौनेपन के लिए दोनों प्रतियाँ 't'।
- 'T' जैसे = प्रभावी लक्षण; 't' जैसे = अप्रभावी लक्षण।
- चित्र 8.4: बैंगनी प्रभावी, सफेद अप्रभावी; F2 में 3 : 1।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

6 लक्षणों की स्वतंत्र वंशानुगति

दो लक्षण एक साथ: F2 में नए संयोजन — लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं

> लंबा पौधा गोल बीज वाला, बौना पौधा झुर्रीदार बीज वाला। क्या उनके पोते-पोतियों में 'लंबा + झुर्रीदार' भी मिलेगा?

📘 **दो विकल्पी जोड़े एक साथ** नोट्स

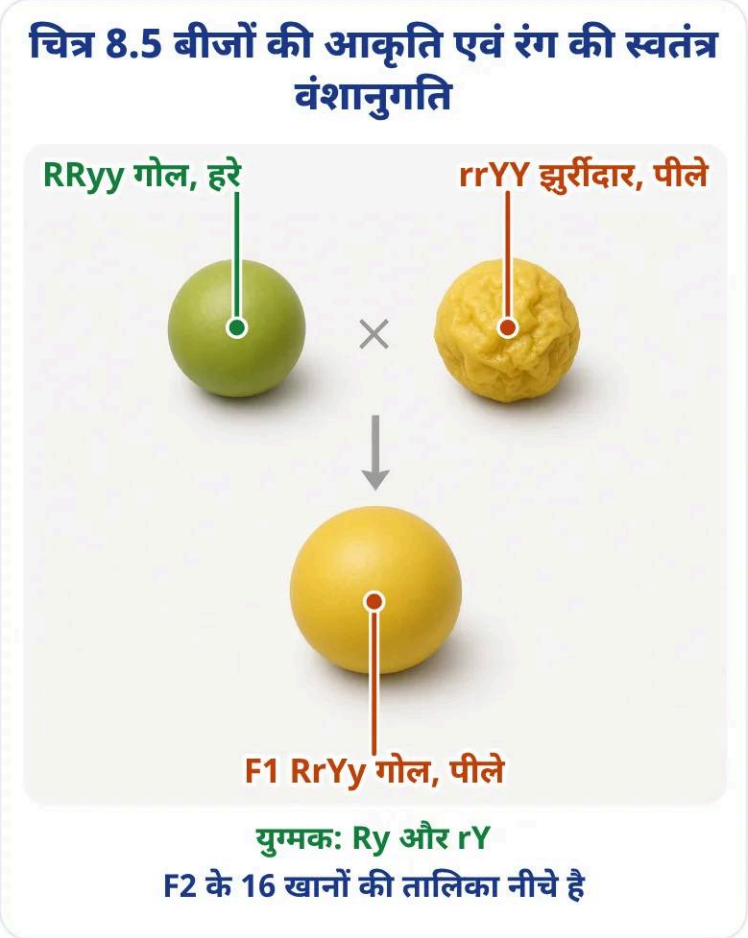
क्या होता है जब मटर के पौधों में एक विकल्पी जोड़े के स्थान पर **दो विकल्पी जोड़ों** का अध्ययन करने के लिए संकरण कराया जाए? गोल बीज वाले लंबे पौधों का यदि झुर्रीदार बीजों वाले बौने पौधों से संकरण कराया जाए तो प्राप्त संतति कैसी होगी? F1 पीढ़ी के सभी पौधे लंबे एवं गोल बीज वाले होंगे। अतः लंबाई तथा गोल बीज 'प्रभावी' लक्षण हैं।

📘 F2 में नए संयोजन

नोट्स

परंतु क्या होता है जब F1 संतति के **स्वनिषेचन** से F2 पीढ़ी की संतति प्राप्त होती है? मेंडल द्वारा किए गए पहले प्रयोग के आधार पर हम कह सकते हैं कि F2 संतति के कुछ पौधे **गोल बीज वाले लंबे** पौधे होंगे तथा कुछ **झुर्रीदार बीज वाले बौने** पौधे। परंतु F2 की संतति के कुछ पौधे नए संयोजन प्रदर्शित करेंगे। उनमें से कुछ पौधे **लंबे परंतु झुर्रीदार बीज** तथा कुछ पौधे **बौने परंतु गोल बीज** वाले होंगे।

यहाँ आप देख सकते हैं कि किस तरह F2 पीढ़ी में नए लक्षणों का संयोजन देखने को मिला जब बीज के आकार व रंग को नियंत्रित करने वाले कारकों के **पुनर्संयोजन** से **युग्मनज** बना जो F2 पीढ़ी में अग्रणी रहा। अतः लंबे/बौने लक्षण तथा गोल/झुर्रीदार लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं। एक और उदाहरण चित्र 8.5 में दर्शाया गया है।



चित्र 8.5 दो अलग-अलग लक्षणों (बीजों की आकृति एवं रंग) की स्वतंत्र वंशानुगति। RRyy (गोल, हरे बीज) × rrYY (झुर्रीदार, पीले बीज); युग्मक Ry और rY; F1: RrYy (गोल, पीले बीज)। F2 का चौखाना और गिनती नीचे की तालिका में है।

F1 × F1 (RrYy × RrYy): युग्मकों का चौखाना (चित्र 8.5)

युग्मक	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy

युग्मक	RY	Ry	rY	ry
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

F2 के बीज (चित्र 8.5)

बीज	संख्या	अनुपात
गोल, पीले बीज	315	9
गोल, हरे बीज	108	3
झुर्रीदार, पीले बीज	101	3
झुर्रीदार, हरे बीज	32	1
कुल बीज	**556**	**16**

📘 **तालिका कैसे पढ़ें** नोट्स

F1 पौधे (RrYy) चार प्रकार के युग्मक बनाते हैं: **RY, Ry, rY, ry**। इनके मेल से **16 खाने** बनते हैं। गिनती में 556 बीजों में 315 गोल-पीले, 108 गोल-हरे, 101 झुर्रीदार-पीले और 32 झुर्रीदार-हरे बीज मिले — लगभग 9 : 3 : 3 : 1। गोल-हरे और झुर्रीदार-पीले वे संयोजन हैं जो दोनों जनकों में नहीं थे — यही **नए संयोजन** हैं।

🎯 **बोर्ड टिप** बोर्ड टिप

«मेंडल के प्रयोगों से कैसे पता चला कि लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं?» — F2 में नए संयोजन (लंबे-झुर्रीदार, बौने-गोल) आए।

📌 **याद रखो**

- लंबे-गोल × बौने-झुर्रीदार → F1 सभी लंबे और गोल बीज वाले; लंबाई और गोल बीज प्रभावी।
- F2 में पुराने संयोजन + नए संयोजन: लंबे-झुर्रीदार, बौने-गोल।
- कारकों के पुनर्संयोजन से युग्मनज → लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत।
- चित्र 8.5: RRyy × rrYY → F1 RrYy; F2 में 315 : 108 : 101 : 32 (556 बीज) ≈ 9 : 3 : 3 : 1।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

7 लक्षणों की अभिव्यक्ति

जीन → प्रोटीन (एंजाइम) → हार्मोन की मात्रा → पौधे की लंबाई

> एक छोटा-सा डी.एन.ए. भाग पौधे को लंबा या बौना कैसे बना सकता है? बीच की कड़ी है — एक एंजाइम।

📘 **8.2.3 यह लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं?** नोट्स

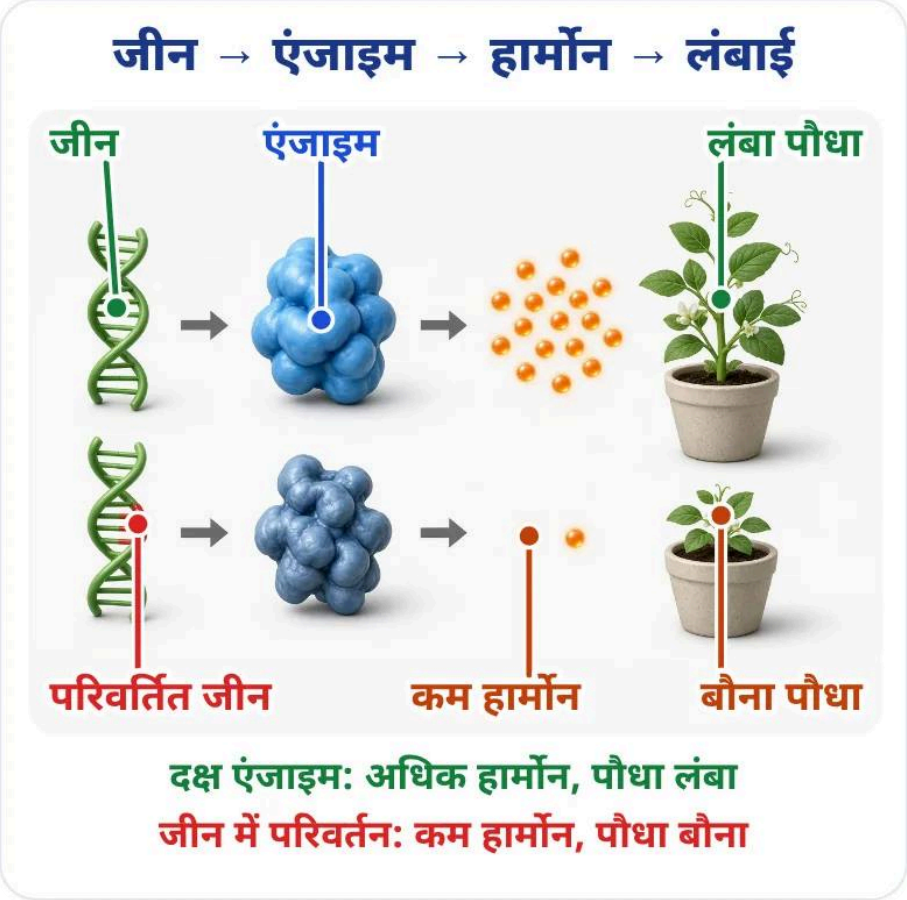
आनुवंशिकता कार्य विधि किस प्रकार होती है? कोशिका के डी.एन.ए. में प्रोटीन संश्लेषण के लिए एक सूचना स्रोत होता है। **डी.एन.ए. का वह भाग जिसमें किसी प्रोटीन संश्लेषण के लिए सूचना होती है, उस प्रोटीन का जीन कहलाता है।** प्रोटीन विभिन्न लक्षणों की अभिव्यक्ति को किस प्रकार नियंत्रित करती है, इसकी हम यहाँ चर्चा करते हैं?

📘 उदाहरण: पौधे की लंबाई

नोट्स

आइए, पौधों की लंबाई के एक लक्षण को उदाहरण के रूप में लेते हैं। हम जानते हैं कि पौधों में कुछ **हार्मोन** होते हैं, जो लंबाई का नियंत्रण करते हैं। अतः किसी पौधे की लंबाई पौधे में उपस्थित उस हार्मोन की मात्रा पर निर्भर करती है। पौधे के हार्मोन की मात्रा उस प्रक्रम की **दक्षता** पर निर्भर करेगी, जिसके द्वारा यह उत्पादित होता है। **एंजाइम** इस प्रक्रम के लिए महत्वपूर्ण है।

यदि यह **एंजाइम (प्रकिण्व)** दक्षता से कार्य करेगा तो हार्मोन पर्याप्त मात्रा में बनेगा तथा **पौधा लंबा** होगा। यदि इस प्रोटीन के जीन में कुछ परिवर्तन आते हैं तो बनने वाली प्रोटीन की दक्षता पर प्रभाव पड़ेगा वह कम दक्ष होगी। अतः बनने वाले हार्मोन की मात्रा भी कम होगी तथा **पौधा बौना** होगा। अतः जीन लक्षणों (traits) को नियंत्रित करते हैं।



जीन → एंजाइम → हार्मोन → लंबाई: दक्ष एंजाइम से अधिक हार्मोन और लंबा पौधा; जीन में परिवर्तन से कम हार्मोन और बौना पौधा।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

परिभाषा पूछी जाती है: «जीन क्या है?» — डी.एन.ए. का वह भाग जिसमें किसी प्रोटीन के संश्लेषण की सूचना होती है।

📌 याद रखो

- कोशिका का डी.एन.ए. प्रोटीन संश्लेषण का सूचना स्रोत है।
- जीन = डी.एन.ए. का वह भाग जिसमें किसी प्रोटीन के संश्लेषण की सूचना होती है।
- लंबाई ∝ हार्मोन की मात्रा; मात्रा प्रक्रम की दक्षता पर, जिसमें एंजाइम महत्वपूर्ण।
- जीन में परिवर्तन → कम दक्ष एंजाइम → कम हार्मोन → बौना पौधा। जीन लक्षणों को नियंत्रित करते हैं।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

४ जीन के दो सेट और गुणसूत्र

हर कोशिका में हर गुणसूत्र की दो प्रतियाँ; जनन कोशिका में हर जोड़े का एक

> अगर हर बच्चे को माता और पिता दोनों से जीन मिलते हैं, तो जीनों की संख्या हर पीढ़ी में दोगुनी क्यों नहीं हो जाती?

📘 दोनों जनक, दो सेट

नोट्स

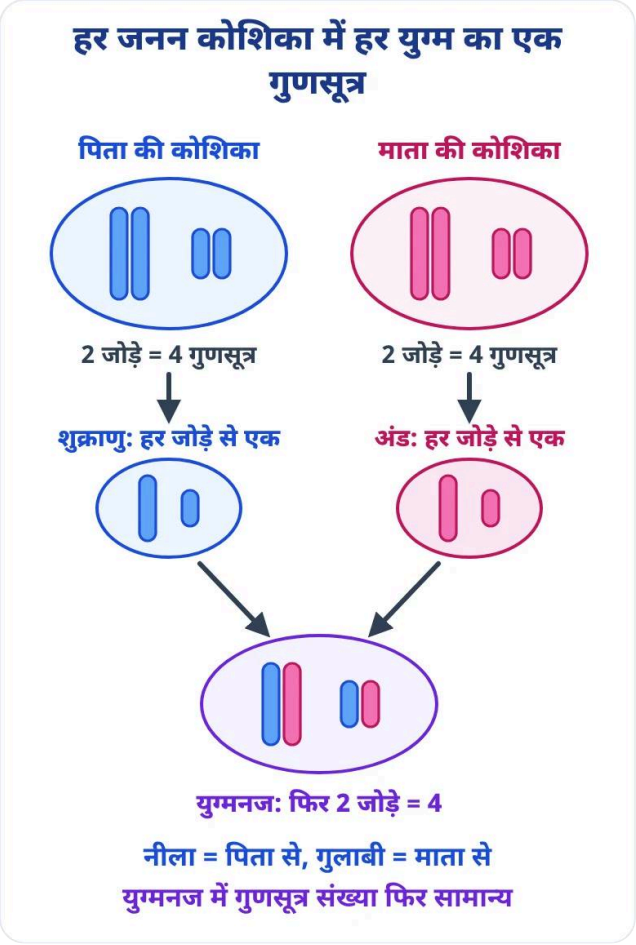
यदि मेंडल के प्रयोगों की व्याख्या जिसकी हम चर्चा कर रहे थे, ठीक है तो (इसकी चर्चा हम पिछले अध्याय में कर चुके हैं) लैंगिक प्रजनन के दौरान संतति के डी.एन.ए. में **दोनों जनक का समान रूप से योगदान** होगा। यदि दोनों जनक संतति के लक्षण के निर्धारण में सहायता करते हैं तो दोनों जनक **एक ही जीन की एक प्रतिकृति** संतति को प्रदान करेंगे। इसका अर्थ है कि मटर के प्रत्येक पौधे में सभी जीन के दो-सेट होंगे, प्रत्येक जनक से एक सेट की वंशानुगति होती है। इस तरीके को सफल करने के लिए प्रत्येक जनन कोशिका में जीन का केवल एक ही सेट होगा।

📘 एक सेट कैसे बनता है?

नोट्स

जबकि सामान्य कायिक कोशिका में जीन के सेट की **दो प्रतियाँ (copies)** होती हैं, फिर इनसे जनन कोशिका में इसका एक सेट किस प्रकार बनता है? यदि संतति पौधे को जनक पौधे से संपूर्ण जीनों का एक पूर्ण सेट प्राप्त होता है तो चित्र 8.5 में दर्शाया प्रयोग सफल नहीं हो सकता। इसका मुख्य कारण यह है कि दो लक्षण **'R' तथा 'y'** सेट में एक-दूसरे से संलग्न रहेंगे तथा स्वतंत्र रूप में आहरित नहीं हो सकते।

इसे इस तथ्य के आधार पर समझा जा सकता है कि वास्तव में एक जीन सेट केवल एक डी.एन.ए. शृंखला के रूप में न होकर डी.एन.ए. के अलग-अलग स्वतंत्र रूप में होते हैं, प्रत्येक एक गुणसूत्र कहलाता है।



हर कोशिका में हर गुणसूत्र की दो प्रतियाँ (जोड़ा)। हर जनन कोशिका (युग्मक) — शुक्राणु या अंड — में हर जोड़े का केवल एक गुणसूत्र। युग्मनज में हर जोड़े का एक गुणसूत्र पिता से (नीला) और एक माता से (गुलाबी), इसलिए गुणसूत्रों की संख्या फिर सामान्य।

📘 गुणसूत्र युग्म और युग्मक

नोट्स

अतः **प्रत्येक कोशिका में प्रत्येक गुणसूत्र की दो प्रतिकृतियाँ** होती हैं, जिनमें से एक नर तथा दूसरी मादा जनक से प्राप्त होती हैं। प्रत्येक जनक कोशिका (**पैतृक अथवा मातृक**) से गुणसूत्र के प्रत्येक जोड़े का केवल एक गुणसूत्र ही एक जनन कोशिका (युग्मक) में जाता है। जब दो युग्मकों का संलयन होता है तो बने हुए **युग्मनज** में गुणसूत्रों की संख्या पुनः सामान्य हो जाती है तथा संतति में गुणसूत्रों की संख्या निश्चित बनी रहती है, जो स्पीशीज के डी.एन.ए. के स्थायित्व को सुनिश्चित करता है।

वंशागति की इस क्रियाविधि से मेंडल के प्रयोगों के परिणाम की व्याख्या हो जाती है। इसका उपयोग **लैंगिक जनन वाले सभी जीव** करते हैं, परंतु अलैंगिक जनन करने वाले जीव भी वंशागति के इन्हीं नियमों का पालन करते हैं। क्या हम पता लगा सकते हैं कि उनमें वंशानुगति किस प्रकार होती है?

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

अभ्यास प्रश्न 4: «संतति में नर एवं मादा जनकों का बराबर योगदान कैसे सुनिश्चित होता है?» — हर युग्मक में हर गुणसूत्र जोड़े का एक गुणसूत्र; युग्मनज में दोनों के बराबर गुणसूत्र।

📌 याद रखो

- हर पौधे में सभी जीन के दो सेट — प्रत्येक जनक से एक; हर जनन कोशिका में केवल एक सेट।
- पूरा सेट एक ही टुकड़े में होता तो ‘R’ और ‘y’ बँधे रहते और चित्र 8.5 का परिणाम न आता।
- जीन सेट अलग-अलग स्वतंत्र टुकड़ों में — प्रत्येक एक गुणसूत्र।
- युग्मक में हर जोड़े का एक गुणसूत्र (पैतृक या मातृक); युग्मनज में संख्या पुनः सामान्य → डी.एन.ए. का स्थायित्व।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

9 लिंग निर्धारण

कुछ स्पीशीज में पर्यावरण, मानव में पिता से मिला X या Y गुणसूत्र

कुछ सरीसृपों में अंडे का ताप तय करता है कि बच्चा नर होगा या मादा। मानव में यह कौन तय करता है?

📘 8.2.4 लिंग निर्धारण

नोट्स

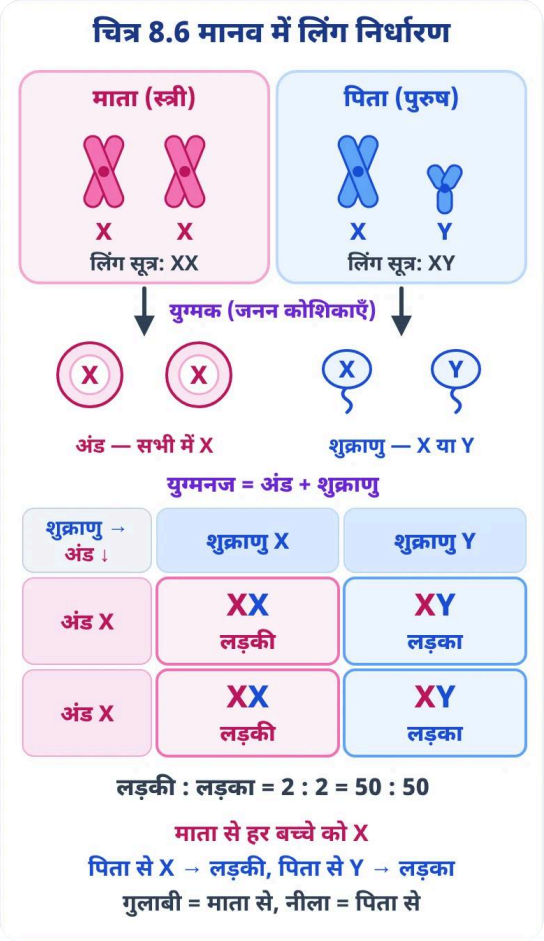
इस बात की चर्चा हम कर चुके हैं कि लैंगिक जनन में भाग लेने वाले दो एकल जीव किसी न किसी रूप में एक-दूसरे से भिन्न होते हैं, जिसके कई कारण हैं। नवजात का लिंग निर्धारण कैसे होता है? अलग-अलग स्पीशीज इसके लिए अलग-अलग युक्ति अपनाते हैं। कुछ पूर्ण रूप से **पर्यावरण** पर निर्भर करते हैं। इसलिए कुछ प्राणियों में (जैसे **कुछ सरीसृप**) लिंग निर्धारण निषेचित अंडे के ऊष्मायन ताप पर निर्भर करता है कि संतति नर होगी या मादा। **घोंघे** जैसे कुछ प्राणी अपना लिंग बदल सकते हैं, जो इस बात का संकेत है कि इनमें लिंग निर्धारण आनुवंशिक नहीं है।

📘 मानव: आनुवंशिक आधार

नोट्स

लेकिन, **मानव में लिंग निर्धारण आनुवंशिक आधार पर** होता है। दूसरे शब्दों में, जनक जीवों से वंशानुगत जीन ही इस बात का निर्णय करते हैं कि संतति लड़का होगा अथवा लड़की, परंतु अभी तक हम मानते रहे हैं कि दोनों जनकों से एक जैसे जीन सेट संतति में जाते हैं। यदि यह शाश्वत नियम है तो फिर लिंग निर्धारण वंशानुगत कैसे हो सकता है?

इसकी व्याख्या इस तथ्य में निहित है कि मानव के सभी गुणसूत्र पूर्ण रूपेण युग्म नहीं होते। मानव में अधिकतर गुणसूत्र माता और पिता के गुणसूत्रों के प्रतिरूप होते हैं। इनकी संख्या 22 जोड़े हैं। परंतु एक युग्म जिसे **लिंग सूत्र** कहते हैं, जो सदा पूर्ण जोड़े में नहीं होते। स्त्री में गुणसूत्र का पूर्ण युग्म होता है तथा दोनों 'X' कहलाते हैं। लेकिन पुरुष (नर) में यह जोड़ा परिपूर्ण जोड़ा नहीं होता, जिसमें एक गुणसूत्र सामान्य आकार का 'X' होता है तथा दूसरा गुणसूत्र छोटा होता है, जिसे **'Y' गुणसूत्र** कहते हैं। अतः स्त्रियों में 'XX' तथा पुरुष में 'XY' गुणसूत्र होते हैं। क्या अब हम X और Y का वंशानुगत पैटर्न पता कर सकते हैं?



चित्र 8.6 मानव में लिंग निर्धारण। माता (XX) के सभी अंड में X; पिता (XY) के आधे शुक्राणु में X, आधे में Y। युग्मनज: XX → लड़की, XY → लड़का — 50 : 50। Y गुणसूत्र X से छोटा होता है।

📘 पिता से मिला गुणसूत्र

नोट्स

जैसा कि चित्र 8.6 में दर्शाया गया है, सामान्यतः आधे बच्चे लड़के एवं आधे लड़की हो सकते हैं। सभी बच्चे चाहे वह लड़का हो अथवा लड़की, **अपनी माता से 'X' गुणसूत्र** प्राप्त करते हैं। अतः बच्चों का लिंग निर्धारण इस बात पर निर्भर करता है कि उन्हें **अपने पिता से किस प्रकार का गुणसूत्र** प्राप्त हुआ है। जिस बच्चे को अपने पिता से 'X' गुणसूत्र वंशानुगत हुआ है वह लड़की एवं जिसे पिता से 'Y' गुणसूत्र वंशानुगत होता है, वह लड़का।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

BSEB मॉडल पत्र ने पूछा: «कौन प्राणी अपना लिंग बदल सकते हैं?» — घोंघे (पाठ्य-पुस्तक का उदाहरण)। सरीसृपों में लिंग ताप से तय होता है, बदलता नहीं।

📌 **याद रखो**

- अलग-अलग स्पीशीज की अलग युक्ति: कुछ सरीसृपों में निषेचित अंडे का ऊष्मायन ताप; घोंघे लिंग बदल सकते हैं।
- मानव में लिंग निर्धारण आनुवंशिक; 22 जोड़े गुणसूत्र + एक जोड़ा लिंग सूत्र।
- स्त्री XX (पूर्ण युग्म); पुरुष XY (X सामान्य आकार, Y छोटा)।
- माता से हर बच्चे को X; पिता से X → लड़की, Y → लड़का; सामान्यतः आधे लड़के, आधी लड़कियाँ।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

10 समजात अंग, आर्कियोप्टेरिक्स और जीवन की उत्पत्ति

बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर) — केवल आधिकारिक BSEB प्रश्नों जितना

> मेंढक का अग्रपाद, छिपकली का पैर और पक्षी का पंख — दिखने में अलग, पर भीतर की हड्डियाँ एक-जैसी। बोर्ड यही पूछता है।

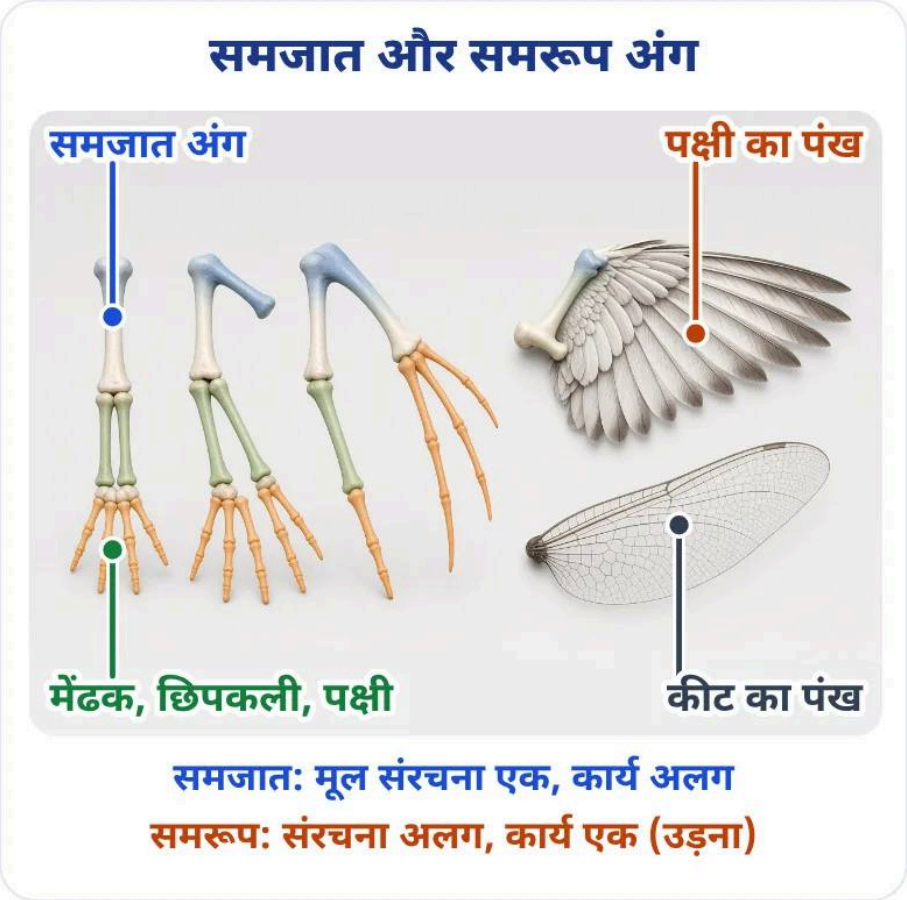
➕ **यह पाठ क्यों?** बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर)

NCERT कक्षा 10 की वर्तमान पुस्तक के अध्याय 8 में ये विषय **नहीं** हैं। फिर भी BSEB के आधिकारिक प्रश्न-पत्रों में ये आए हैं: **समजात और समरूप अंग** (2025 वार्षिक, लघु Q27; 2026 मॉडल, लघु Q27), **आर्कियोप्टेरिक्स** (2026 मॉडल, Q76) और **जीवन की उत्पत्ति से पहले की गैसें** (2026 मॉडल, Q75)। यहाँ केवल उतना है जितना इन प्रश्नों के लिए चाहिए।

➕ **समजात अंग और समरूप अंग** बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर)

समजात अंग: जिन अंगों की **मूल संरचना और उत्पत्ति एक-सी** हो, पर **कार्य अलग** हों। उदाहरण — मेंढक, छिपकली, पक्षी और मनुष्य के अग्रपाद: सबमें ऊपरी भुजा की एक हड्डी, अग्रभुजा की दो हड्डियाँ, फिर कलाई और अँगुलियाँ; पर काम अलग (कूदना, चलना, उड़ना, पकड़ना)।

समरूप अंग: जिन अंगों की **संरचना और उत्पत्ति अलग** हो, पर **कार्य एक-सा** हो। उदाहरण — **पक्षी का पंख और कीट का पंख**: दोनों उड़ने में काम आते हैं, पर पक्षी के पंख में हड्डियाँ और पर हैं, कीट के पंख में पतली झिल्ली।



समजात अंग: एक-सी हड्डियाँ, अलग काम। समरूप अंग: पक्षी और कीट के पंख — अलग संरचना, एक काम (उड़ना)।

➕ आर्कियोप्टेरिक्स

बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर)

आर्कियोप्टेरिक्स एक **जीवाश्म** है। BSEB मॉडल पत्र के शब्दों में: इसके **जबड़े में दाँत और अँगुलियों में नख** थे, और इसमें **डैने तथा पंख** विद्यमान थे। दाँत और नख सरीसृपों जैसे हैं, डैने और पंख पक्षियों जैसे — इसलिए इसे सरीसृपों और पक्षियों के बीच की कड़ी माना जाता है। पेपर के प्रश्न का उत्तर है: **इनमें से सभी**।



आर्कियोप्टेरिक्स: पक्षी जैसे डैने और पंख, सरीसृप जैसे दाँत और नख; पत्थर में इसका जीवाश्म।

➕ जीवन की उत्पत्ति से पहले की पृथ्वी

बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर)

जीवन की उत्पत्ति से पहले पृथ्वी के वातावरण में **स्वतंत्र ऑक्सीजन (O_2) नहीं** थी; उस समय अमोनिया, मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड जैसी गैसें मानी जाती हैं। हेरोल्ड यूरे और स्टेनले मिलर के प्रयोग में ऐसे ही गैस-मिश्रण से सरल कार्बनिक अणु बने थे। BSEB मॉडल पत्र के Q75 का उत्तर: **O_2**।

📌 याद रखो

- समजात अंग: मूल संरचना एक, कार्य अलग — मेंढक, छिपकली, पक्षी, मनुष्य के अग्रपाद।
- समरूप अंग: संरचना अलग, कार्य एक — पक्षी और कीट के पंख।
- आर्कियोप्टेरिक्स: जीवाश्म; जबड़े में दाँत, अँगुलियों में नख, डैने और पंख → सरीसृप और पक्षी की कड़ी।
- जीवन की उत्पत्ति से पहले स्वतंत्र O_2 नहीं थी।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

📋 एक पेज रिवीज़न शीट

परीक्षा से पहले 5 मिनट: ये सात कार्ड।

⚡ 🌱 विभिन्नता — झटपट रिवीज़न

- अलैंगिक जनन: डी.एन.ए. प्रतिकृति की न्यून त्रुटियों से बहुत कम अंतर
- लैंगिक जनन: अधिक विविधता
- सभी विभिन्नताओं के बचने की संभावना एकसमान नहीं

⚡ 🫛 मेंडल के प्रयोग — झटपट रिवीज़न

- मटर; विपरीत लक्षण — गोल/झुर्रीदार, लंबे/बौने, बैंगनी/सफेद
- लंबे × बौने → F1 सभी लंबे
- F1 स्वपरागण → F2 में 3 लंबे : 1 बौना

⚡ 🔤 प्रभावी / अप्रभावी — झटपट रिवीज़न

- TT, Tt लंबे · tt बौना
- ‘T’ की एक प्रति लंबाई के लिए पर्याप्त
- F1 में दिखा = प्रभावी, छिपा = अप्रभावी

⚡ 🎲 स्वतंत्र वंशागति — झटपट रिवीज़न

- RRyy × rrYY → F1 सभी गोल, पीले (RrYy)
- F2: 315 : 108 : 101 : 32 ≈ 9 : 3 : 3 : 1
- नए संयोग: गोल-हरे, झुर्रीदार-पीले

⚡ 🧬 जीन और गुणसूत्र — झटपट रिवीज़न

- जीन = डी.एन.ए. का भाग → एक प्रोटीन
- एंजाइम → हार्मोन → पौधे की लंबाई
- जनन कोशिका में हर जोड़े का एक गुणसूत्र

⚡ ⚥ लिंग निर्धारण — झटपट रिवीज़न

- कुछ सरीसृप: ऊष्मायन ताप · घोंघे लिंग बदलते
- मानव: 22 जोड़े + XX (स्त्री) / XY (पुरुष)
- पिता से X → लड़की, Y → लड़का

⚡ 🎯 बोर्ड याददाश्त झटपट रिवीज़न

- 2025 Q75 मेंडल · Q76 ऑस्ट्रिया · लघु Q27 समजात/समरूप
- 2026 Q75 O_2 · Q76 आर्कियोप्टेरिक्स · Q77 घोंघे
- समजात: रचना एक, कार्य अलग · समरूप: रचना अलग, कार्य एक

🧠 आपने क्या सीखा + स्मृति-पत्रक

आपने क्या सीखा

- जनन के समय उत्पन्न विभिन्नताएँ वंशानुगत हो सकती हैं।
- इन विभिन्नताओं के कारण जीव की उत्तरजीविता में वृद्धि हो सकती है।
- लैंगिक जनन वाले जीवों में एक अभिलक्षण (Trait) के जीन के दो प्रतिरूप (Copies) होते हैं। इन प्रतिरूपों के एकसमान न होने की स्थिति में जो अभिलक्षण व्यक्त होता है उसे प्रभावी लक्षण तथा अन्य को अप्रभावी लक्षण कहते हैं।
- विभिन्न लक्षण किसी जीव में स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं। संतति में नए संयोग उत्पन्न होते हैं।
- विभिन्न स्पीशीज़ में लिंग निर्धारण के कारक भिन्न होते हैं। मानव में संतान का लिंग इस बात पर निर्भर करता है कि पिता से मिलने वाले गुणसूत्र 'X' (लड़कियों के लिए) अथवा 'Y' (लड़कों के लिए) किस प्रकार के हैं।

क्या	याद रखने लायक
F1 (लंबे × बौने)	सभी लंबे
F2 (स्वपरागण)	3 लंबे : 1 बौना
TT / Tt / tt	लंबा / लंबा / बौना
F2 (गोल-पीले संकरण)	315 : 108 : 101 : 32
जीन	डी.एन.ए. का भाग → एक प्रोटीन
जनन कोशिका	हर जोड़े का एक गुणसूत्र

क्या	याद रखने लायक
मानव गुणसूत्र	22 जोड़े + एक जोड़ा लिंग सूत्र
स्त्री / पुरुष	XX / XY
घोंघे	लिंग बदल सकते हैं
समजात / समरूप	रचना एक / कार्य एक (बोर्ड अतिरिक्त)

स्रोत: NCERT विज्ञान कक्षा 10, अध्याय 8 «आनुवंशिकता», Rationalised NCERT (वर्तमान पुनर्मुद्रण) — बिहार में यही पुस्तक पढ़ाई जाती है। नोट्स हमारे अपने शब्दों में हैं। बोर्ड प्रश्न BSEB के आधिकारिक प्रश्न-पत्रों से हैं; पाठ 10 बोर्ड के लिए अतिरिक्त (NCERT से बाहर) है।

रोज़ के महत्वपूर्ण प्रश्न WhatsApp पर पाएँ

हमारे WhatsApp चैनल से जुड़ें — मुफ़्त, हर दिन नए प्रश्न:

https://whatsapp.com/channel/0029VbDbQlmJP20z0t5FjS2e

पूरे अध्याय, वीडियो और प्रश्न ऑनलाइन:

studyswm.in

Made with ❤️ by Appu