

# वृद्धि और परिवर्धन

5



तुमने देखा होगा कि पेड़-पौधे उगने के बाद धीरे-धीरे बड़े होते हैं। उनकी ऊंचाई बढ़ती है, मोटाई बढ़ती है, उनमें नई-नई शाखाएं निकलती हैं, पत्तियां निकलती हैं, पत्तियों की लंबाई चौड़ाई बढ़ती है, फिर फूल निकलते हैं, फूल से फल बनते हैं।

तुमने इसी प्रकार के परिवर्तन जंतुओं में भी होते देखे होंगे। जैसे गाय की बछिया पैदा होने के बाद बड़ी होती जाती है और बड़े होने के साथ-साथ उसमें और भी कई परिवर्तन होते हैं।

तुमने कई जंतुओं के जीवनचक्र का अध्ययन भी किया है। उनमें भी इस तरह के परिवर्तन तुम देख ही चुके हो।

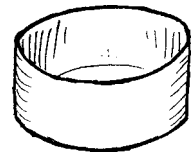
इस अध्याय में हम इन्हीं बातों का अध्ययन करेंगे। वृद्धि की बातों को समझने के लिए तुम्हें कई लंबी अवधि के प्रयोग भी करना होंगे। अधिकतर प्रयोग हम पौधों के साथ करेंगे क्योंकि पौधों के साथ प्रयोग करना आसान है। कई जगहों पर हमें अपने सामान्य अवलोकनों पर भी विचार करना होगा। तो, तैयार हो आगे बढ़ने के लिए?

## जंतुओं में परिवर्धन

'जंतुओं का जीवनचक्र' अध्याय में तुमने कई प्रयोग किए थे। इन प्रयोगों में तुमने मेंढक, मक्खी, मच्छर, टिड्डे और तितली के जीवनचक्र की विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन किया था।

किसी भी जंतु में भ्रूण से लेकर वयस्क जैसा दिखने वाला जीव बनने तक जो भी परिवर्तन होते हैं उन्हें **परिवर्धन** कहते हैं।

जंतुओं में प्रजनन अध्याय में तुम देख चुके हो कि कुछ जंतुओं में भ्रूण का विकास (परिवर्धन) मादा के शरीर के अंदर होता है जबकि कुछ जंतुओं में विकास शरीर के बाहर होता है। वहां तुमने यह भी देखा था कि कुछ



जंतुओं में अंडों से जो बच्चे निकलते हैं वे लगभग अपने माता-पिता जैसे दिखते हैं। इनमें पूरा परिवर्धन अंडों के अंदर ही हो जाता है। इसके विपरीत कुछ जंतु ऐसे भी हैं जिनमें अंडों से निकले बच्चे वयस्क जैसे नहीं दिखते - ये लार्वा के रूप में होते हैं। धीरे-धीरे इनका विकास होता है और कायांतरण के माध्यम से ये वयस्क के समान दिखने वाले जीव बन जाते हैं। इस दौरान नए-नए अंग बनते भी हैं और कुछ अंग समाप्त भी हो जाते हैं।

जब भ्रूण से शुरू करके वयस्क के समान दिखने वाला जीव बन जाए, तो कहा जा सकता है कि परिवर्धन पूरा हो गया।

### पौधों में परिवर्धन



पौधों में भी यही स्थिति होती है। पौधे का भ्रूण उसके बीज में होता है। बीज की एक विशेषता होती है जो जंतुओं के भ्रूण में नहीं पाई जाती। अधिकांश जंतुओं में भ्रूण के बनते ही आगे का विकास शुरू हो जाता है। इसके विपरीत, बीज बहुत समय तक पड़ा रह सकता है और अनुकूल परिस्थिति मिलने पर आगे विकास शुरू कर सकता है। बीज से पौधा बनने तक की क्रियाओं को पौधे का परिवर्धन कहते हैं।

जंतुओं के परिवर्धन की अवस्थाओं का अध्ययन तो तुम जंतुओं का जीवनचक्र अध्याय में कर ही चुके हो। यहां हम पौधों की वृद्धि और परिवर्धन का अध्ययन करेंगे।

### प्रयोग 1

यह तो साफ बात है कि वृद्धि और परिवर्धन का अध्ययन एक दिन में नहीं हो सकता। इसके लिए कुछ लंबी अवधि के प्रयोग करना जरूरी है।

चार कुल्हड़ या डिब्बों में खेत या बगीचे की मिट्टी भरो। इनमें सेम या चवला (बरबटी) के पांच-पांच स्वस्थ बीज दूर-दूर बो दो। मिट्टी को गीला कर दो और इन कुल्हड़ों को किसी सुरक्षित जगह पर रख दो। ध्यान रखना कि प्रयोग के दौरान कुल्हड़ों की मिट्टी सूखने न पाए। यह प्रयोग करीब 10 दिन चलेगा।

जिस दिन बीज बोए थे, उसे 0-दिन (शून्य दिन) कहा जाएगा। इस दिन की तारीख अपनी कॉपी में नोट कर लो। आगामी दिनों को 1-दिन, 2-दिन वगैरह कहा जाएगा।

अब अगले 10 दिनों तक रोजाना एक बीज को निकालकर उसका अध्ययन करना है। बीज को निकालते समय ध्यान रखना कि अंकुर या बीजपत्र को जरा भी नुकसान न पहुंचे। बीज पर चिपकी मिट्टी को धोकर साफ कर लो। प्रतिदिन यह क्रिया दोहराओ।

**बीज, बीजपत्र और अंकुर में तुम्हें रोज जो भी परिवर्तन दिखें, उन्हें नीचे दी गई तालिका में लिखते जाओ। (1)**

### **तालिका 1 : बीज से पौधा**

दिन	परिवर्तन	चित्र
1		
2		
3		
4		
..		
..		
10		

अपने अवलोकनों के आधार पर बताओ कि पौधे का कौन-सा अंग सबसे पहले निकला। (2)

तुम्हारे प्रयोग में पौधे का कौन-सा अंग सबसे बाद में निकला? (3)

उन अंगों की सूची बनाओ जो प्रयोग के दौरान विकसित ही नहीं हुए। (4)

बीज से पौधा बनने के दौरान बीजपत्र में क्या-क्या परिवर्तन हुए? (5)

तुमने शायद इस बात पर ध्यान दिया होगा कि परिवर्धन के साथ-साथ पौधे में वृद्धि भी होती है। आओ, यह देखने की कोशिश करते हैं कि पौधों में वृद्धि की गति क्या होती है।

### **वृद्धि को नापो : प्रयोग [2]**

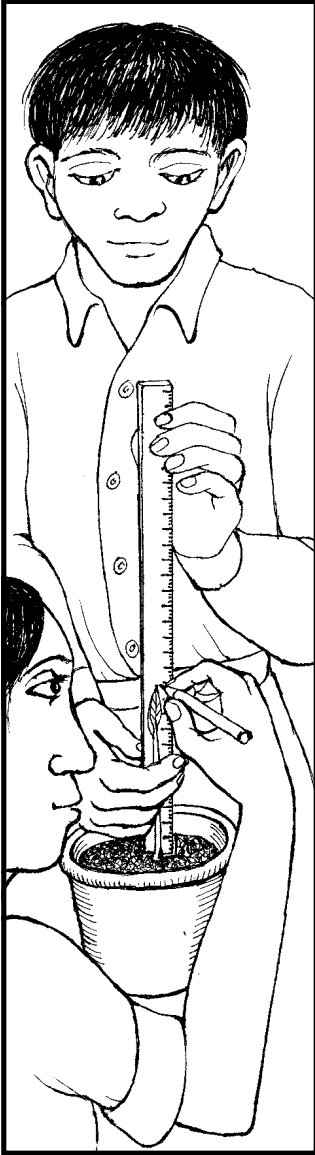
यह प्रयोग लगभग 20 दिन चलेगा। इसलिए ऐसी व्यवस्था बनानी होगी कि प्रयोग के दौरान कोई इसे छेड़े नहीं और पौधा सूख न जाए। इस प्रयोग को बारिश के मौसम में करना बेहतर रहेगा। अच्छा हो यदि यह प्रयोग तुम घर पर करो।

## तालिका 2

बीज बोने की तारीख \_\_\_\_\_

अंकुर निकलने की तारीख \_\_\_\_\_

वृद्धि के दिन	ऊंचाई (से.मी.)
1	
2	
3	
—	
—	
10	
11	
—	
20	



एक कुल्हड़ या टीन का डिब्बा लो। उसमें मिट्टी भर लो। चना, सेम या मूंग का एक बीज इस कुल्हड़ में बो दो। अच्छी तरह पानी सींचकर कुल्हड़ को किसी सुरक्षित जगह पर रख दो। अब हमें रोज इसका अवलोकन करना है। अवलोकन लिखने के लिए तालिका 2 का उपयोग करो।

जिस दिन अंकुर मिट्टी से बाहर निकले उस दिन की तारीख नोट करो। इसे पहला दिन (1 दिन) कहा जाएगा।

**इस दिन से रोजाना पौधे की ऊंचाई नापकर तालिका में लिखते जाओ। (6)**

यदि पौधा सीधी रेखा में बढ़े तो उसकी ऊंचाई स्केल की मदद से नाप सकते हो। यदि वह सीधी रेखा में नहीं बढ़ता तो एक धागे की मदद से उसकी ऊंचाई नापो।

**वृद्धि के दिन और पौधे की ऊंचाई का ग्राफ बनाओ। (7)**

**ग्राफ के आधार पर बताओ कि पौधे में सबसे धीमी वृद्धि किन दिनों हुई। (8)**

**सबसे तेज वृद्धि के दिन कौन-से थे? (9)**

**क्या उगने के बाद 20 दिनों में पौधा एक ही दर से बढ़ा या उसकी वृद्धि की दर अलग-अलग रही? (10)**

अधिकतर पौधों, जानवरों और मनुष्यों में देखा गया है कि जन्म या अंकुरण के एकदम बाद कुछ समय तक वृद्धि धीमी होती है, उसके बाद कुछ समय तक तेजी से और फिर या तो बहुत ही धीमी हो जाती है या रुक ही जाती है।

क्या यह बात तुम्हारे प्रयोग के आंकड़ों पर भी लागू होती है? (11)  
यदि इस प्रयोग को जारी रखा जाए तो तुम्हारे अनुमान से आगे क्या-क्या होगा। विस्तार में लिखो। (12)

तुमने प्रयोग के लिए चना, सेम या मूंग का बीज लिया था। अनुमान से बताओ कि यदि आम या इमली का बीज लेकर प्रयोग किया जाए तो भी क्या ग्राफ ऐसा ही बनेगा? यदि नहीं तो क्या अंतर होगा? (13)

यहां ध्यान देने की बात यह है कि चना, सेम, मूंग, गेहूं वगैरह ऐसे पौधे हैं जिन्हें **वार्षिक पौधे** कहा जाता है जबकि आम, इमली वगैरह **बहुवर्षी पौधे** हैं।

### वृद्धि के दो प्रकार

आम जैसे बहुवर्षी पौधे के उदाहरण पर थोड़ी और बात करते हैं।

क्या इनमें पेड़ लगातार बढ़ता रहता है?  
(14)

क्या इन पेड़ों की वृद्धि के साथ-साथ इनकी पत्तियों का आकार भी बढ़ता जाता है? (15)

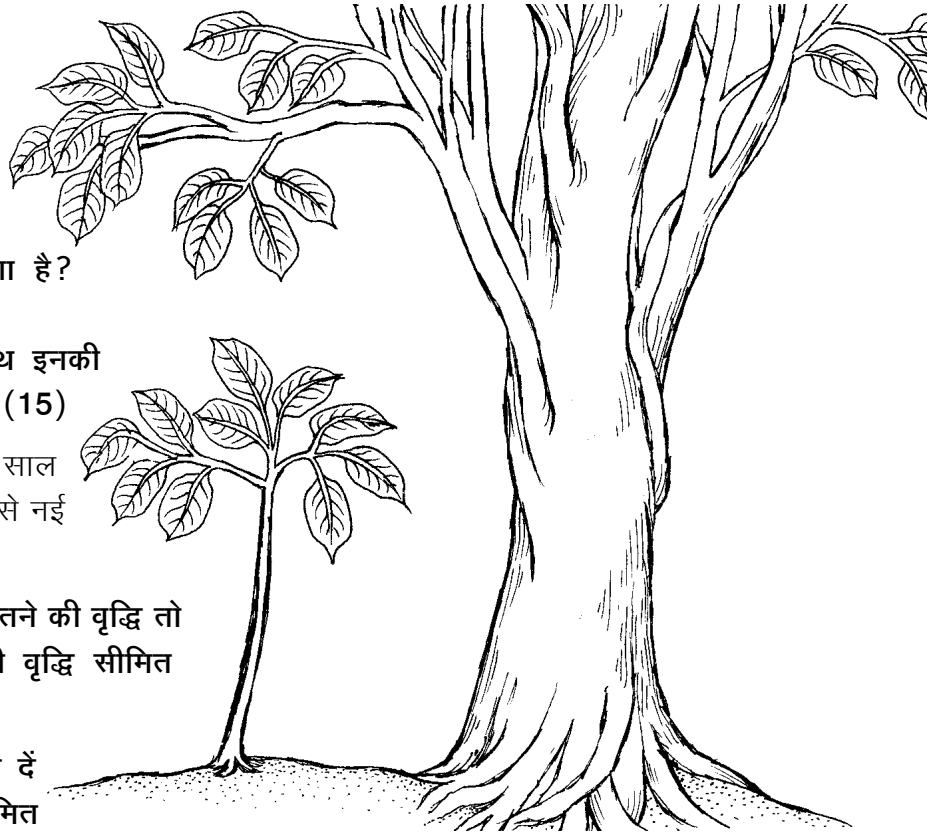
तुमने देखा होगा कि कई पेड़ों पर हर साल पतझड़ होता है। पतझड़ के बाद फिर से नई पत्तियां आ जाती हैं।

क्या हम कह सकते हैं कि इन पेड़ों में तने की वृद्धि तो असीमित होती है जबकि पत्तियों की वृद्धि सीमित होती है? (16)

यदि फलों को पेड़ पर ही लगा रहने दें तो उनका क्या होता है - क्या वे असीमित रूप से बढ़ते रहते हैं या क्या उनकी वृद्धि एक सीमा के बाद रुक जाती है? (17)

प्रयोग 2 में हमने वृद्धि को नापने के लिए सिर्फ लंबाई को देखा। वैसे वृद्धि को कई तरह से नापा जा सकता है। जैसे हम पौधे या जंतु के वजन में वृद्धि को देख सकते हैं, पौधे के तने में मोटाई में वृद्धि को देख सकते हैं, उसकी शाखाओं में तथा फैलाव में वृद्धि को देख सकते हैं।

तुम्हें क्या लगता है - क्या पेड़-पौधे लगातार वृद्धि करते रहते हैं? क्या आम तौर पर जंतुओं की वृद्धि एक सीमा के बाद रुक जाती है? इन प्रश्नों पर कक्षा में चर्चा करो। अपने निष्कर्ष उदाहरण व तर्क सहित लिखो। (18)



## वृद्धि का अनुपात

तुमने शायद एक ही पौधे या पेड़ की छोटी और बड़ी पत्तियों की तुलना करके नहीं देखा होगा। वैसे तो एक ही पेड़ की छोटी पत्ती और बड़ी पत्ती एक जैसी ही दिखती हैं। क्या तुमने कभी सोचा है कि जब कोई छोटी पत्ती बड़ी होती है तो उसकी वृद्धि किस प्रकार होती है। जैसे, क्या उसकी सिर्फ लंबाई बढ़ती है या लंबाई-चौड़ाई समान रूप से बढ़ती है। आओ, इस बात की जांच करें।

### प्रयोग 3

किसी दो-बीजपत्री पौधे और किसी एक-बीजपत्री पौधे की 5-5 पत्तियां लाओ। ध्यान रखना कि सब पत्तियां अलग-अलग आकार की हों - यानी कुछ पत्तियां एकदम छोटी हों, कुछ मझली हों और कुछ बड़ी-बड़ी। जैसे तुम बेशरम या चांदनी की पत्तियां ला सकते हो और घास की पत्तियां ला सकते हो। जरूरी यह है कि बेशरम और घास दोनों की अलग-अलग आकार वाली पत्तियां लाओ।

तालिका 3 अपनी कॉपी में बना लो।

इसी प्रकार की तालिका घास की पत्ती के लिए भी बनाओ।

अब प्रत्येक पत्ती की लंबाई व चौड़ाई नापकर तालिका में लिखो। (19)

(लंबाई डंठल के ऊपरी सिरे से लेकर पत्ती की नोक तक नापना तथा चौड़ाई वहां से नापना जहां पत्ती सबसे ज्यादा चौड़ी हो।)

### तालिका 3 पत्तों की वृद्धि

पौधे का नाम :

पत्ती क्र.	पत्ती की लंबाई	पत्ती की चौड़ाई	लंबाई और चौड़ाई का अनुपात
1. (सबसे छोटी)			
2.			
3.			
4.			
5. (सबसे बड़ी)			

लंबाई में चौड़ाई का भाग देकर अनुपात निकालो और इसे भी तालिका में लिखो। (20)

तालिका के आधार पर बताओ कि क्या पत्ती के बड़ी होने के साथ दो-बीजपत्री पत्ती में लंबाई और चौड़ाई का अनुपात भी बदलता है या लगभग समान रहता है? (21)

एक-बीजपत्री पत्ती में वृद्धि के साथ लंबाई और चौड़ाई के अनुपात की क्या स्थिति रहती है? (22)

क्या तुमने कभी इस बात पर विचार किया है कि वृद्धि में अनुपात का यह मामला इन्सानों में किस तरह काम करता है? जैसे, क्या एक छोटे बच्चे की ऊंचाई में वृद्धि और मोटाई में वृद्धि एक ही अनुपात में होती है? एक आसान उदाहरण लेते हैं।

एक छोटे बच्चे की ऊंचाई लगभग 30 से.मी. होती है। उसके कान की लंबाई करीब 4 से.मी. होती है। अब एक वयस्क व्यक्ति की ऊंचाई देखो। एक वयस्क व्यक्ति की ऊंचाई औसतन 170 से.मी. होती है। यानी बचपन की तुलना में वयस्क व्यक्ति की ऊंचाई लगभग साढ़े पांच गुना हो जाती है।

यदि कान की लंबाई भी इसी अनुपात में बढ़ती तो एक वयस्क व्यक्ति के कान कितने लंबे होने चाहिए थे? (23)

इसी प्रकार से आंख के आकार को भी देख सकते हैं। दाहिनी और एक चित्र दिया गया है। इसमें बताया गया है कि यदि एक बच्चे के सभी अंग एक से अनुपात में बढ़ें तो बड़ा होकर वह कैसा दिखेगा।

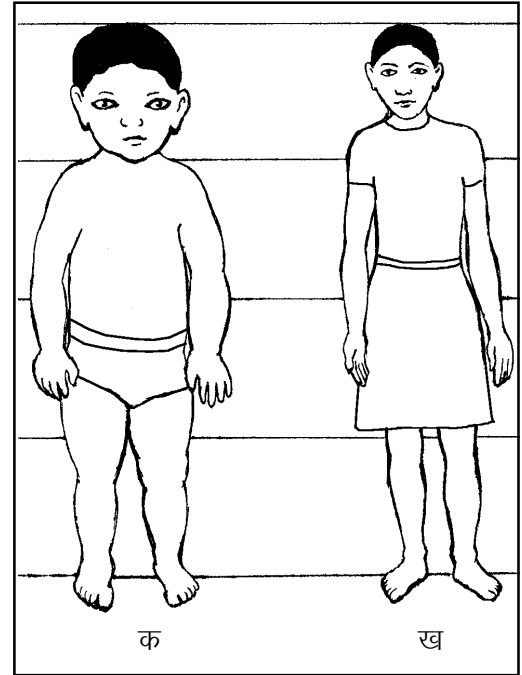
इसे ध्यान से देखकर बताओ कि मनुष्यों में वृद्धि के दौरान वास्तव में क्या विभिन्न अंग समान अनुपात में बढ़ते हैं? (24)

क्या तुम बता सकते हो कि पेड़ की ऊंचाई अधिक तेजी से बढ़ती है या उसकी मोटाई? (25)

### वृद्धि का स्थान

सारे सजीवों में वृद्धि होती है। मगर क्या सजीवों के पूरे शरीर में वृद्धि होती है या मात्र कुछ स्थानों पर? जैसे हम यह सवाल पूछ सकते हैं कि जब तने की लंबाई बढ़ती है तो कहां से बढ़ती है - नीचे से या ऊपर से? या जब जड़ की लंबाई बढ़ती है तो कहां से बढ़ती है।

आओ, इस बात की छानबीन के लिए एक प्रयोग करते हैं।

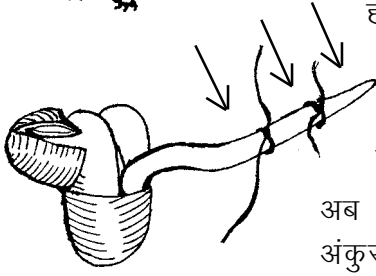


क : यदि एक बच्चे के अंग समान अनुपात में बढ़ें तो बड़ा होकर वह ऐसा दिखेगा।

ख : 12 वर्ष का एक लड़का वास्तव में ऐसा दिखता है।

इस प्रयोग में हम देखेंगे कि अंकुरित होने के बाद जड़ में सबसे अधिक वृद्धि कहां होती है।

कौन सा हिस्सा सबसे तेजी से बढ़ा?



#### प्रयोग 4

मूंग के कुछ बीज अंकुरित करो। अंकुरित करने के लिए उन्हें पहले भिगोना पड़ेगा, फिर गीले कपड़े में लपेटकर रखना पड़ेगा। वैसे कोई जरूरी नहीं कि मूंग के बीज ही लिए जाएं। तुम चाहो तो चने, सेम, मटर वगैरह कोई भी बीज ले सकते हो।

जब अंकुर लगभग 1-1 से.मी. लंबे हो जाएं, तब प्रयोग का अगला चरण शुरू होगा। हम यह देखना चाहते हैं कि जड़ में सबसे अधिक वृद्धि कहां होती है। इसके लिए हमें किसी तरह जड़ पर निशान लगाने होंगे। जड़ के सिरे से 3 मि.मी. ऊपर एक धागा बांध दो। उससे 3 मि.मी. ऊपर एक और धागा बांधो। धागे इतने कसकर न बांधना कि जड़ को नुकसान पहुंचे।

अब इन बीजों को गीले कपड़े में लपेटकर रख दो। अगले दिन इन अंकुरों का अवलोकन करो। खास तौर से यह देखो कि अंकुर के किस भाग में सबसे अधिक वृद्धि हुई है।

अपने अवलोकन के आधार पर बताओ कि अंकुर का कौन-सा भाग सबसे तेजी से वृद्धि करता है। (26)

तने का कौन-सा भाग लंबाई में सबसे तेजी से बढ़ता है? यह पता करने के लिए एक प्रयोग सोचकर लिखो। यदि संभव हो तो यह प्रयोग करके अपने निष्कर्ष लिखो। (27)

सजीवों की वृद्धि और परिवर्धन के बारे में इस अध्याय में हमने कई प्रयोग करके कुछ बातें सीखीं। किन्तु अभी इस विषय में सीखने को बहुत कुछ और है। जैसे, वृद्धि पर किन-किन बातों का असर पड़ता है, वृद्धि की गति का फसल के उत्पादन से क्या सम्बंध है, वृद्धि का ग्राफ कैसे हमें बता सकता है कि फसल में खाद, सिंचाई वगैरह कब दी जानी चाहिए, बच्चों की लंबाई में वृद्धि और वजन में वृद्धि की तुलना से कैसे उनके स्वास्थ्य के बारे में पता लग सकता है वगैरह।

इसी प्रकार से परिवर्धन के विषय में भी कई बातें हैं जिनकी चर्चा आगे की कक्षाओं में होगी। जैसे, परिवर्धन के दौरान टेडपोल की पूंछ कहां चली जाती है, लार्वा और वयस्क मक्खी में क्या अंतर होते हैं, क्यों कुछ जंतुओं में लार्वा अवस्था पाई जाती है वगैरह।

#### नए शब्द

परिवर्धन

वार्षिक पौधे

बहुवर्षी पौधे