२. वृद्धि

आम, जामुन, शरीफ़ा, संतरा इत्यादि फलों को खाकर हम इनके बीजों या गुठलियों को फेंक देते हैं। तुमने अक्सर देखा होगा कि वर्षा की एक या दो बौछारों के बाद इन बीजों में से अंकुर फूट आता है। धीरे-धीरे अंकुर एक छोटा-सा पौधा बन जाता है और बड़ा होने पर फूल-फल से लदा पेड़। इस क्रिया में अंकुर की ऊँचाई (या लम्बाई), मोटाई और भार में कितना विशाल अंतर आ जाता है। लेकिन क्या एक पत्थर का टुकड़ा भी इसी प्रकार बढ़ सकता है?

बीज और पत्थर के इस अंतर से तुम्हें जीवित वस्तुओं के किस गुणधर्म का पता चलता है? (१)

बीज की ही तरह तुमने एक नवजात बछिया को भी बढ़ते देखा होगा। किस आश्चर्यजनक गति से बढ़कर यह बछिया एक बड़ी दूधारू गाय बन जाती है। एक नन्हा बच्चा भी बढ़ते-बढ़ते बीस-पच्चीस वर्षों में प्रौढ़ व्यक्ति बन जाता है। वृद्धि के फलस्वरूप उसके कद और भार में कई गुना अंतर आ जाता है।

जीवित वस्तुएँ कैसे बढ़ती हैं और उनके बढ़ने के लिए किन परिस्थितियों की आवश्यकता होती है? आओ, इन बातों का पता लगाने के लिए कुछ प्रयोग करें।

वृद्धि और उसका मापन

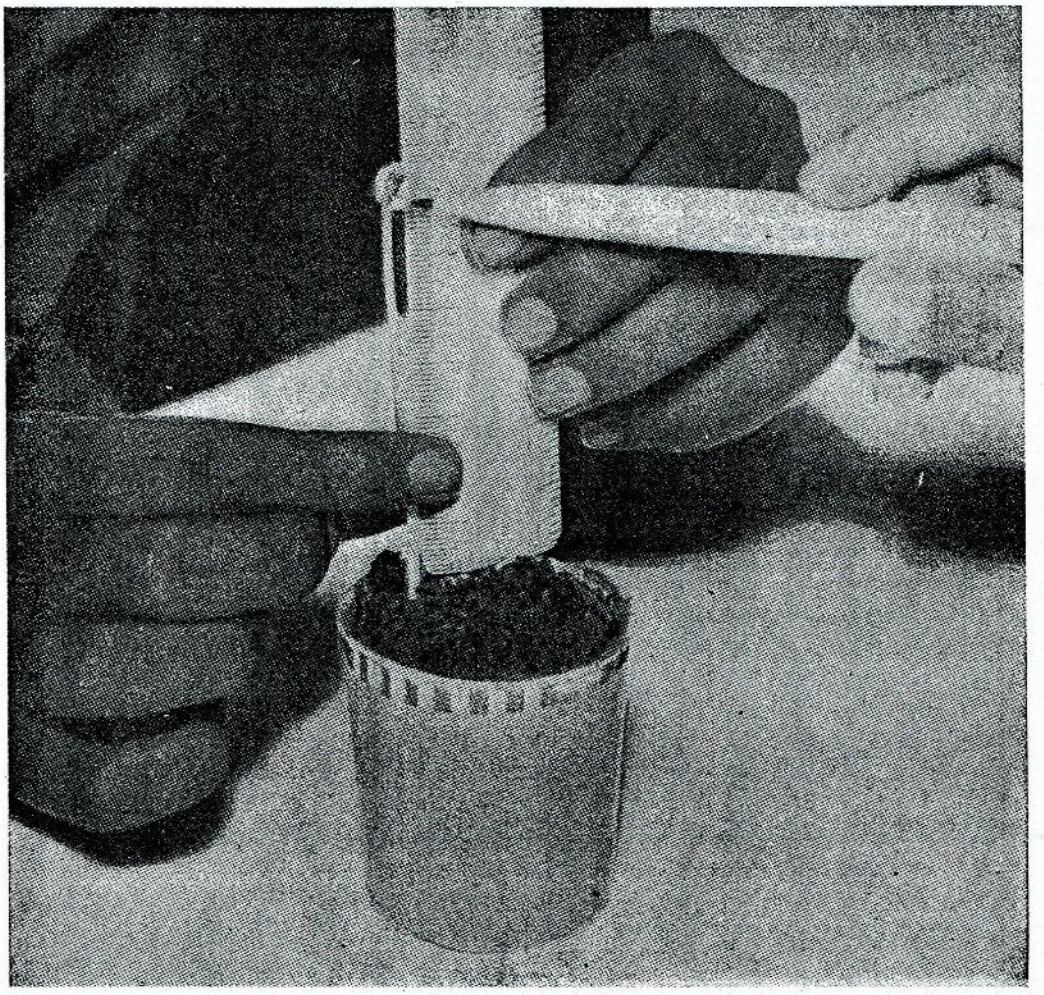
प्लास्टिक के दो प्यालों में खेत की मिट्टी भर लो। प्रत्येक में सेम का एक बीज मिट्टी की सतह से लगभग १ से० मी० नीचे बो दो। मिट्टी को पानी से गीला कर दो और दोनों प्यालों को ऐसे स्थान पर रख दो जहाँ उन्हें पर्याप्त रोशनी मिलती रहे।

तीन-चार दिनों में अंकुर मिट्टी की सतह से बाहर निकलने लगेगा। जिस दिन अंकुर का सिरा पहली बार बाहर दिखे उस दिन को '१-दिन' कहा जाएगा। इस दिन की तारीख को अपनी अभ्यास-पुस्तिका में लिख लो। आने वाले दिन क्रमशः '२-दिन', '३-दिन', '४-दिन' इत्यादि कहलाएँगे।

जिस दिन अंकुर मिट्टी की सतह से बाहर निकले (अर्थात १-दिन), उसी दिन से दोनों पौधों की मिट्टी की सतह से ऊँचाई नापना शुरू करो। ऊँचाई नापने के लिए दिन का कोई भी समय अपनी सुविधानुसार पक्का कर लो। पहले दस दिनों तक (१-दिन से १०-दिन तक) प्रतिदिन उसी समय पर दोनों पौधों की ऊँचाई नापो। अगले दस दिनों तक (११-दिन से २०-दिन तक) एक-एक दिन

छोड़कर पूर्वनिश्चित समय पर ऊँचाई नापो। ऊँचाई के सब पाठ्यांकों को अगले पृष्ठ पर दिखाई तालिका के अनुसार लिखते जाओ। (२)

यदि पौधा सीधी रेखा में न उग रहा हो तो उसकी ऊँचाई नापने के लिए एक डोरी का उपयोग करना पड़ेगा। यदि वृद्धि सीधी रेखा में हो रही हो तो पैमाना ही यथेष्ट है (चित्र-९)।



चित्र–९

ध्यान रहे कि प्रयोग के दौरान पौधों को कोई नुकसान न पहुँचे और न ही पानी की भी कमी होने पावे, अन्यथा पौधे सूख कर मर जाएँगे।

चित्र-१० में दिखाए तरीके के अनुसार वृद्धि के दिन और पौधों की ऊँचाई के बीच सम्बंध दिखाने के लिए एक लेखाचित्र बनाओ। (३)

क्या दोनों पौधों की ऊँचाई समान गति से बढ़ती है? यदि नहीं, तो उनमें क्या अंतर है? (४)

दोनों पौधों के बीजों को एक साथ बोया था। तब भी इनकी वृद्धि में अंतर क्यों है? सोचकर बताओ। (५)

सेम के पौधे की वृद्धि

बीज बोने की तारीख.....

अंकुर के मिट्टी से बाहर निकलने की तारीख :

पौधा सं० १.....(१-दिन)

पौधा सं० २.....(१-दिन)

वृद्धि के दिन	ऊँचाई (से० मी०)	
	पौधा सं० १	पौधा सं० २
१		
२		
३		
.		
.		
१०		
१२		
१४		
.		
.		
२०		

इस अंतर के आधार पर तुमने जीव-जगत की विविधता के बारे में क्या सीखा ? (६)

अपने लेखाचित्र को ध्यान से देखो। क्या सेम का पौधा सदा एक ही गति से बढ़ता है अथवा वृद्धि की गति बदलती रहती है ? इस प्रश्न का उत्तर पाने के लिए ऊपर वाली तालिका के आँकड़ों की मदद से हर चार दिन में होनेवाली वृद्धि पता करो और उसे अगले पृष्ठ पर दी गई तालिका में लिखो। (७)

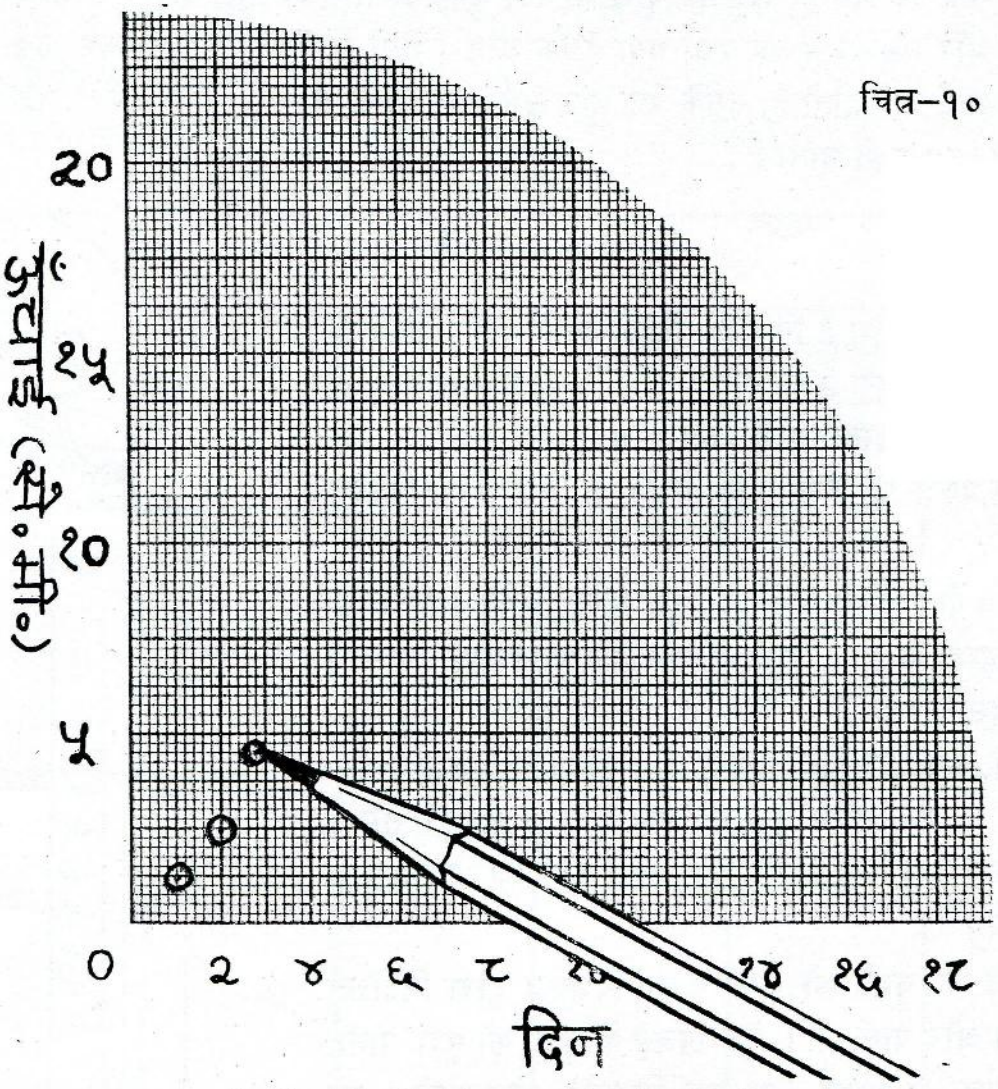
०-दिन से ४-दिन के दौरान हुई वृद्धि की तुलना क्रमशः ४-दिन से ८-दिन, ८-दिन से १२-दिन इत्यादि के बीच हुई वृद्धि से करो। क्या पौधा सदा एक ही गति से बढ़ता है ? (८)

किन चार दिनों में सेम के पौधे की ऊँचाई सबसे अधिक तेजी से बढ़ी ? और किन चार दिनों में सबसे कम ? (९)

अपने लेखाचित्र को देखकर बताओ कि क्या ऊँचाई में वृद्धि सदा होती रहती है या कुछ समय के बाद लगभग रुक-सी जाती है ? (१०)

यदि किसी जीवित वस्तु की वृद्धि कभी न रुके तो क्या परिणाम होगा ? (११)

चित्र–१०



सेम के पौधे की प्रत्येक चार दिन में हुई वृद्धि

दिन	ऊँचाई में अंतर (से० मी०)*	
	पौधा सं० १	पौधा सं० २
० से ४		
४ से ८		
८ से १२		
१२ से १६		
१६ से २०		

*उदाहरणतः, ४-दिन से ८-दिन के बीच हुई वृद्धि

= (आठवें दिन की ऊँचाई) — (चौथे दिन की ऊँचाई)

तुमने ऊपर देखा कि सेम के पौधे की वृद्धि की गति समय के साथ बदलती रहती है। अधिकतर पौधों, जानवरों और मनुष्यों में यह देखा गया है कि जन्म (पौधों में अंकुरण) के एकदम बाद कुछ समय तक वृद्धि धीरे-धीरे होती है, उसके बाद कुछ समय तक तेजी से, और फिर या तो बहुत ही धीरे हो जाती है या रुक ही जाती है।

भोजन और वृद्धि

क्या तुमने कभी सोचा है कि पेड़, पौधों, पशुओं और मनुष्यों की वृद्धि के लिए भोजन ज़रूरी है या नहीं? यदि किसी जीवित वस्तु को भोजन न मिले तो क्या उसकी वृद्धि होगी? वृद्धि और भोजन में क्या सम्बंध है? इन प्रश्नों के उत्तर पता करने के लिए निम्नलिखित प्रयोग करो।

एक ही दिन पैदा हुए मुर्गी के १० चूज़े लो। इनकी आयु तीन-चार दिन से ज़्यादा न हो। इनमें से पाँच को एक पिंजड़े (क) में और पाँच को दूसरे पिंजड़े (ख) में रखो। प्रयोग शुरू करने से पहले दोनों पिंजड़ों के चूज़ों पर क्रमांक लगा दो (उदाहरणत: क-१, क-२, ...क-५)। अब प्रत्येक चूज़े को स्प्रिंग तुला से तोलो। तोलने की विधि चित्र-११ में दिखाई गई है। भारों को एक तालिका में लिख लो। (१२)

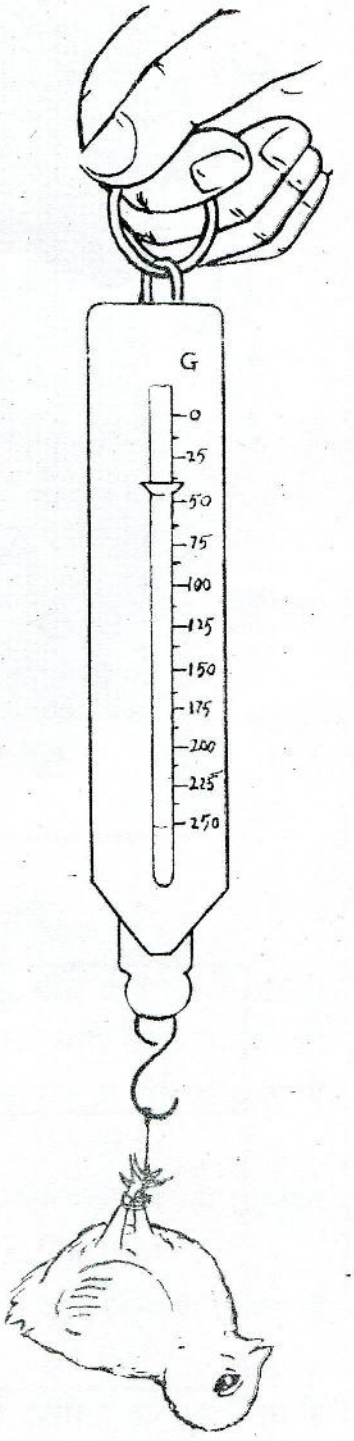
'क' पिंजड़े के चूज़ों को मुर्गी पालन-विशेषज्ञ द्वारा निर्देशित मात्रा में भोजन और पानी दो। 'ख' पिंजड़े के चूज़ों को पूरा पानी, पर निर्देशित मात्रा से आधा (या एक तिहाई) भोजन दो। हर सातवें दिन इन चूज़ों के भार पता करो और तालिका में लिखते जाओ। (१३)

हर तोलने वाले दिन प्रत्येक पिंजड़े के पाँचों चूज़ों का औसत भार पता कर तालिका में लिखो। (१४)

इस क्रम को चार सप्ताह तक जारी रखो। यह ध्यान रहे कि चूज़ों को नियमित रूप से रोज़ भोजन और पानी मिलता जाए, अन्यथा वे मर जाएँगे।

तुमने इन चूज़ों को पाँच बार तोला है। क्या तुमको कभी किसी पिंजड़े में पाँचों चूज़ों के भार एक समान मिले? (१५)

तुमको प्रत्येक पिंजड़े के पाँचों चूज़ों का औसत भार निकालने को कहा गया है। क्या तुम इसका कारण बता सकते हो? इस



चित्र–११

चूज़ों के भार की वृद्धि पर भोजन का प्रभाव

चूज़ों के पैदा होने की तारीख.....

प्रयोग शुरू करने की तारीख ..... (१-दिन)

चूज़े		भार (ग्राम)				
		१-दिन	७-दिन	१४-दिन	२१-दिन	२८-दिन
क	१					
	२					
	३					
	४					
	५					
	औसत					
ख	१					
	२					
	३					
	४					
	५					
	औसत					

प्रकार की औसत निकालने से तुम्हें अपने परिणामों को समझने में क्या मदद मिलती है? (१६)

प्रत्येक पिंजड़े के चूज़ों के औसत भार और वृद्धि के दिनों में सम्बंध दिखाने के लिए लेखाचित्र बनाओ। स्पष्टता के लिए 'क' और 'ख' पिंजड़ों के चूज़ों के औसत भारों को भिन्न-भिन्न चिन्हों (उदाहरणतः, ○ और △) द्वारा दिखाओ। (१७)

लेखाचित्र देखकर बताओ कि क्या दोनों पिंजड़ों के चूज़ों की वृद्धि में कोई अंतर है या नहीं? (१८)

किस पिंजड़े के चूज़ों के भार में ज़्यादा वृद्धि हुई? (१९)

इस प्रयोग के आधार पर क्या तुम बता सकते हो कि भोजन की कमी का चूज़ों की वृद्धि पर क्या प्रभाव पड़ता है? (२०)

जीवित वस्तुओं में भोजन और वृद्धि के बीच क्या सम्बंध है? इस विषय पर अपने निष्कर्ष लिखो। (२१)

अब तुम्हें स्पष्ट हो गया होगा कि जन्म के बाद जीवित वस्तुओं के आकार और भार में वृद्धि होती है। इस वृद्धि के लिए भोजन आवश्यक है।

अंकुरण की आवश्यकताएँ

तुमने ऊपर सेम के बीज को अंकुरित होते और अंकुर से पूरा पौधा बनते भी देखा। क्या तुमको मालूम है कि बीज के अंकुरण की क्या-क्या आवश्यकताएँ हैं? क्या बीज प्रत्येक परिस्थिति में अंकुरित हो सकता है या उसके उगने के लिए कुछ विशेष परिस्थितियाँ चाहिएँ?

सेम या मक्के के तीन बीज लो। कागज़ नत्थी करने वाले पिनों या धागे की मदद से इन्हें एक लकड़ी की पट्टी पर निम्नलिखित ढंग से लगा दो: एक बीज को पट्टी के बिलकुल बीच में, शेष दो को पट्टी के दोनों सिरों के पास। चित्र-१२ में दिखाई गई विधि के अनुसार इस पट्टी को एक बीकर में तिरछा करके रख दो। बीकर में इतना पानी भरो जितना कि पट्टी के बीच में लगे हुए बीज को आधा डुबाए रखने के लिए ज़रूरी हो। बीकर को किसी ऐसे स्थान पर रख दो जहाँ पर्याप्त प्रकाश मिलता रहे।

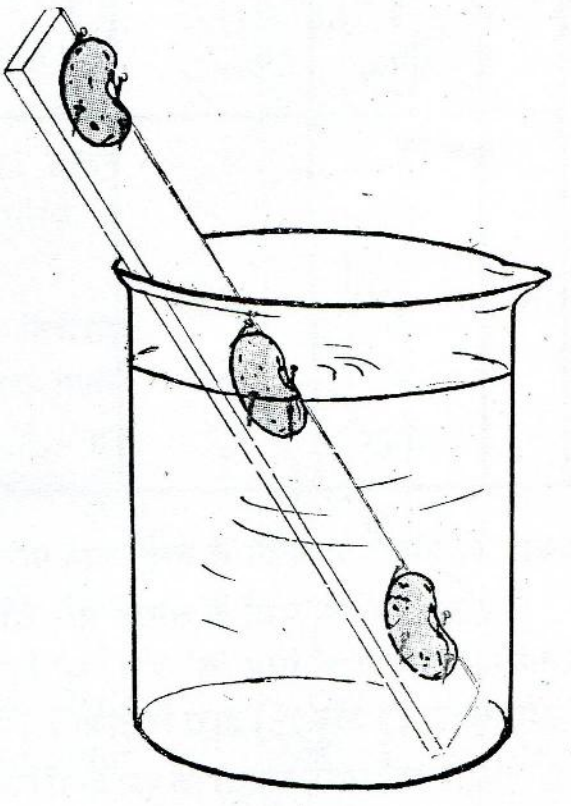
बीजों का रोज़ निरीक्षण करो और यदि पानी कुछ कम हो जाए तो और पानी डालते रहो जिससे कि पट्टी के बीच में लगा बीज सदा पानी में आधा डूबा रहे।

प्रयोग को तीन दिन तक जारी रखो। अब नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो। (२२)

(क) तीनों बीजों में से वह कौन-सा बीज है जिसे पर्याप्त मात्रा में
  (१) हवा तो मिल रही है पर पानी नहीं?
  (२) पानी तो मिल रहा है पर हवा नहीं?
  (३) हवा और पानी दोनों मिल रहे हैं?

(ख) तीनों बीजों में से कौन-सा बीज अंकुरित हुआ?

(ग) क्या पानी या हवा के अभाव में बीज उग सकता है? और दोनों के अभाव में? सोच कर बताओ।



चित्र–१२

इस प्रयोग में तुमने देखा कि बीजों के उगने के लिए हवा और पानी दोनों आवश्यक हैं। अगले वर्ष तुम कुछ ऐसे प्रयोग करोगे जिनसे तुम्हें पता चलेगा कि पौधों व पशुओं की वृद्धि के लिए भोजन में और किन-किन पदार्थों का होना आवश्यक है।

गृहकार्य

१. इस अध्याय में तुमने पता किया था कि बीजों के अंकुरण के लिए हवा और पानी दोनों आवश्यक हैं। एक ऐसे प्रयोग का आयोजन करो जिससे यह पता चले कि बीजों के अंकुरण के लिए सूर्य का प्रकाश आवश्यक है या नहीं। बताओ, तुमने यह प्रयोग कैसे किया ? अपने अवलोकन और निष्कर्ष स्पष्टता से लिखो।

२. समाचारपत्रों में तुमने अक्सर पढ़ा होगा कि सूखा या आकाल पड़ने पर हज़ारों लोगों की मृत्यु हो जाती है। क्या तुम इसका कारण बता सकते हो ?

३. तुमने एक प्रयोग में चूज़ों के भारों में होनेवाली वृद्धि का चार सप्ताह तक अध्ययन किया है। उस प्रयोग में प्राप्त अपने आँकड़ों को गौर से देखो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो या निर्देशों को पूरा करो।

(क) यह तुम कैसे पता करोगे कि 'क' पिंजड़े के चूज़ों की वृद्धि चार सप्ताह तक एक ही गति से होती है या बदलती रहती है ?

(ख) सेम की वृद्धि वाले प्रयोग में तुमने एक ऐसी विधि का उपयोग किया था जिससे इसी प्रकार के प्रश्न का उत्तर ढूँढा गया था। उस विधि से 'क' पिंजड़े के चूज़ों के औसत भार में होनेवाली साप्ताहिक वृद्धि का पता करो।

(ग) चूज़ों के भारों में सबसे ज़्यादा वृद्धि किस सप्ताह में हुई ? और सबसे कम किस सप्ताह में ?

(घ) ऊपरवाले प्रश्न (ग) का उत्तर क्या केवल वृद्धि के लेखाचित्र को देखकर मिल सकता है ? यदि हाँ, तो कैसे ?

(च) सेम की ऊँचाई और चूज़ों के भार में वृद्धि वाले लेखाचित्रों की तुलना करो। दोनों में क्या अंतर है ? दोनों में क्या समानताएँ हैं ?

नये शब्द : वृद्धि, आँकड़े, पाठ्यांक, अंकुरण, लेखाचित्र, औसत