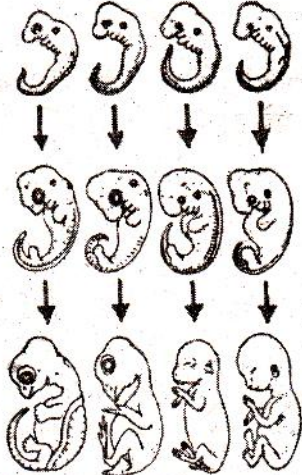


## परिवर्धन



कटुआ चूजा सरगोश मनुष्य



“वृद्धि” अध्याय में तुमने देखा कि किस तरह बीज के अंदर पाया जाने वाला छोटा-सा अंकुर धीरे-धीरे बढ़ता है। साथ ही उसमें नए अंग भी बनते जाते हैं और इस प्रकार एक नया पौधा बन जाता है।

तुम कुछ जंतुओं के जीवनचक्र का अध्ययन कर चुके हो। इसके आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो :

मक्खी और मच्छर के अंडों से निकलने वाले लार्वा केवल आकार में ही बढ़ते हैं या उनमें कुछ परिवर्तन भी होते हैं? (1)

मेंढक के टैडपोल में पाए जाने वाले ऐसे अंगों के नाम लिखो जो वयस्क मेंढक में नहीं पाए जाते। (2)

वयस्क मेंढक में पाए जाने वाले दो ऐसे अंगों के नाम लिखो जो अंडे से निकलने के तुरंत बाद टैडपोल में नहीं पाए जाते। (3)

टिट्टे, खटमल और लाल कीड़े के बच्चों में अंडे से निकलने के बाद केवल वृद्धि होती है या कोई नए अंग भी बनते हैं? (4)

पौधों और जंतुओं में परिवर्धन के दौरान नए अंग बनते हैं और कुछ पुराने अंग नष्ट हो जाते हैं।

जब तुमने अंकुर की वृद्धि का अध्ययन किया था तब केवल इस बात की ओर ध्यान दिया था कि पौधे की ऊंचाई किस प्रकार बढ़ती है। आओ, अब ऐसा ही प्रयोग करके यह देखें कि पौधों में वृद्धि के साथ-साथ परिवर्धन किस प्रकार होता है।

### प्रयोग-1

आठ कुल्हड़ों को खेत की मिट्टी से भरो। इनमें से चार कुल्हड़ों में पांच-पांच स्वस्थ सेम (या बरबटी) के बीज दूर-दूर बो दो। बाकी के चार कुल्हड़ों में पांच-पांच मक्का के बीज भी इसी प्रकार बो दो। मिट्टी को गीला कर दो।

इन कुल्हड़ों को ऐसी जगह पर रख दो जहां उन्हें प्रकाश मिलता रहे। ध्यान रहे कि इन कुल्हड़ों की मिट्टी सूखने न पाए।

जिस दिन बीज बोए गए थे, उस दिन को 0-दिन कहा जाएगा। इस दिन की तारीख अपनी कॉपी में लिख लो। आगामी दिनों को क्रमशः 1-दिन, 2-दिन इत्यादि कहा जाएगा।

अब अगले दस दिनों तक प्रत्येक दिन दोनों जातियों के एक-एक बीज, उसके अंकुर या पौधे को सावधानी से बाहर निकालो। निकालते समय यह ध्यान रहे कि जड़ या पौधे के किसी अन्य भाग को कोई नुकसान न पहुंचे। इनके चारों ओर लगी मिट्टी को पानी से धो लो। सबसे पहले बीज और उससे निकल रहे अंकुर या पौधे को लेंस से देखो।





जो कुछ तुम्हें दिखे उसका चित्र बनाओ। (5)

इसके बाद छठी कक्षा में "बीज और उनका अंकुरण" अध्याय में सीखा हुई विधि का बीजा को खोलकर या काटकर उनकी आंतरिक रचना और अंदर पड़े हुए अंकुरों को देखो।

इनके भी चित्र बनाओ। (6)

नीचे जैसी तालिका अपनी कॉपी में बनाओ। (7)

बीज, बीजपत्र और अंकुर में तुम्हें रोज जो भी परिवर्तन होते दिखें, उन्हें इस तालिका में लिखते जाओ। (8)

बीज से पौधे का परिवर्धन

तालिका-1

बीज बोने की तारीख		(0-दिन)	
दिन	परिवर्तन		
	सेम (या बरबटी)	मक्का	
1.			
2.			
3.			
.			
.			
10.			

पने अवलोकनों के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो। यदि सेम और मक्का के बीजों परिवर्धन में कोई अंतर दिखता है तो उसे भी साथ-साथ स्पष्ट करते जाओ।

- अंकुर के किस भाग से जड़ बनती है? प्रांकुर से या मूलांकुर से?
- मिट्टी से बाहर रहने वाले पौधे के अंग अंकुर के किस भाग से विकसित होते हैं?
- पौधे के किस अंग का परिवर्धन सबसे पहले शुरू होता है? जड़ का, तने का या पत्ती का?
- तुम्हारे प्रयोग में पौधे का कौन-सा अंग सबसे बाद में निकला?
- उन अंगों की सूची बनाओ जो प्रयोग के दौरान विकसित ही नहीं हुए।
- अपनी पूर्व जानकारी के आधार पर इस सूची में लिखो कि ये अंग कब विकसित होंगे।
- बीज से पौधा बनने की क्रिया में बीजपत्रों में क्या परिवर्तन होते हैं? बीजपत्रों का अंत में क्या हो जाता है?

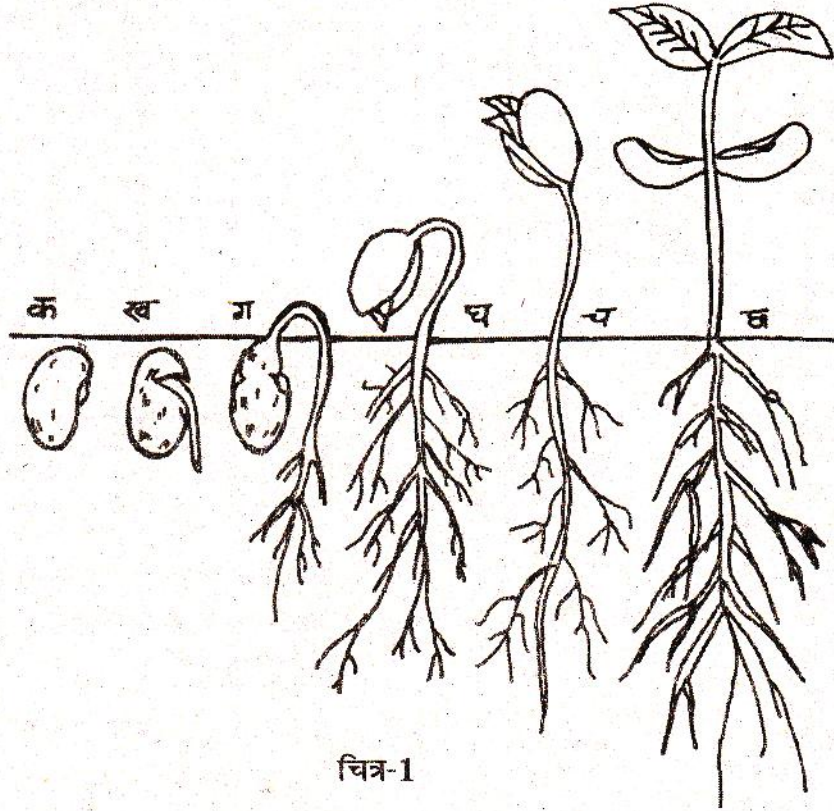
(झ) क्या सेम और मक्का के विभिन्न अंगों के विकास के क्रम और ढंग एक समान हैं? यदि कोई अंतर हो तो लिखो। (9)

तुमने ऊपर देखा कि किस प्रकार बीज के अंकुर और अंकुर से पौधे के विभिन्न अंगों का परिवर्धन होता है।

### अभ्यास के लिए

ऊपर के प्रयोग में तुमने सेम (या बरबटी) के बीज से पौधा बनते देखा। चित्र-1 में तुम्हें सेम के पौधे के परिवर्धन की अलग-अलग अवस्थाएं ('क' से 'छ' तक) दिखाई गई हैं।

अपने अवलोकनों के आधार पर बताओ कि चित्र-1 में दिखाई अवस्थाएं किन-किन दिनों की हैं? (10)



चित्र-1

### जंतुओं में परिधन का एक और उदाहरण

'जंतुओं का जीवनचक्र' अध्याय में तुमने केवल अंडे से निकलने के बाद वाली अवस्थाओं में ही परिवर्धन का अध्ययन किया था।

लेकिन क्या परिवर्धन अंडे के भीतर भी होता है? इस प्रश्न का उत्तर खोजने के लिए हमें बड़ा अंडा चाहिए होगा जिसे खोल कर हम देख सकें। इसके लिए मुर्गी का अंडा ठीक रहेगा क्योंकि

यह बड़ा होता है और आसानी से मिल भी जाता है।

अंडे के भीतर क्या है?

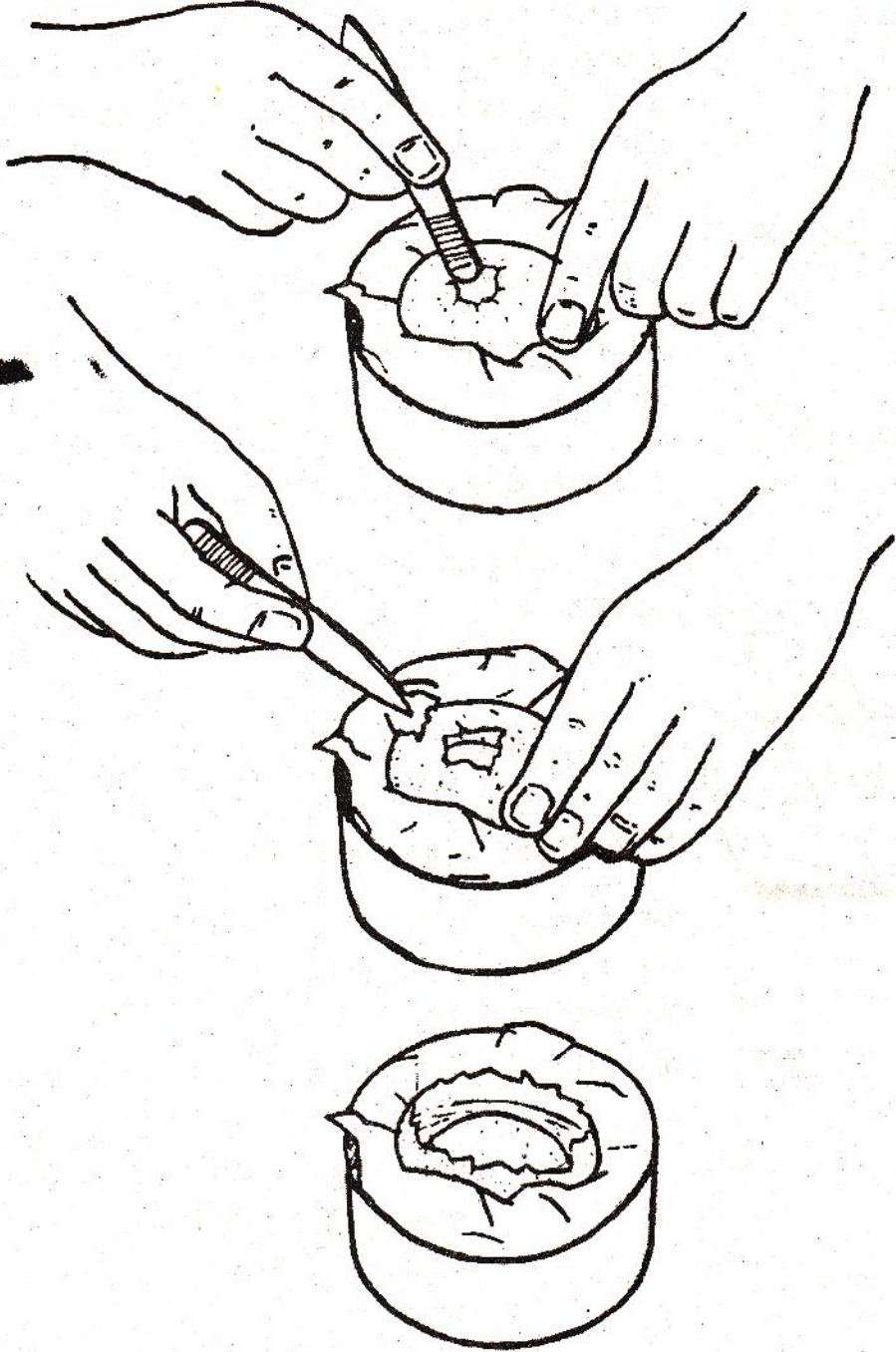
प्रयोग-2

किसी मुर्गी रखने वाले से मुर्गी का एक ऐसा अंडा लो जो उसी दिन मुर्गी ने दिया हो। इसे ७-दिन का अंडा कहा जाएगा।

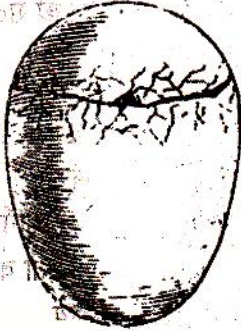
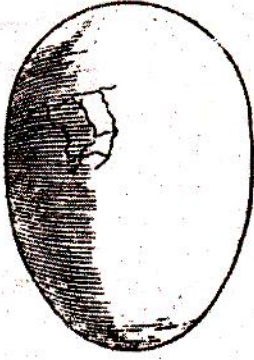
क

ख

ग



चित्र-2



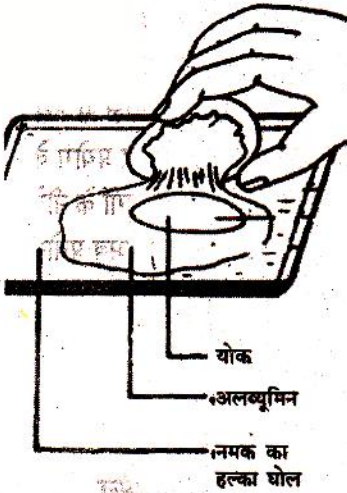
यदि प्रत्येक टोली के लिए अंडा न मिले तो इस प्रयोग को एक से अधिक टोलियां मिलकर भी कर सकती हैं।

चित्र-2 को देखो। एक कटोरी में पुआल या कागज इस प्रकार जमाओ कि उसमें अंडे को फंसाकर रखा जा सके। इसमें अंडे को लिटा कर ऐसे रख दो कि वह लुढ़कने न पाए (चित्र-2क)। एक चिमटी के पिछले सिरे से अंडे के खोल को हल्के-हल्के ठोको जिससे कि खोल में एक छोटा-सा छेद बन जाए। चित्र-2ख में दिखाए तरीके से टूटे हुए टुकड़ों को चिमटी के अगले सिरे की मदद से धीरे-धीरे हटाओ। अब एक ऐसा बड़ा झरोखा बनाओ जैसा कि चित्र-2ग में दिखाया गया है। झरोखा बनाते समय इस बात का ध्यान रखो कि झरोखा अंडे के किनारों तक न पहुंचने पाए। यदि तुमने गलती से अंडे के किनारे तक तोड़ दिए तो इसके अंदर की सारी सामग्री बाहर निकल आएगी और तुम्हारा प्रयोग बिगड़ जाएगा।

अंडे के अंदर तुम्हें जो कुछ भी दिखता है उसका चित्र बनाओ। (11)

बीच में तैरता हुआ पीले रंग का पदार्थ योक (जर्दी) कहलाता है। योक के चारों ओर उपस्थित पारदर्शक तरल पदार्थ का नाम अलब्यूमिन (सफेदी) है। योक में प्रोटीन, चर्बी, विटामिन, लवण जैसे कई प्रकार के पोषक पदार्थ भरे हुए हैं। अलब्यूमिन तो स्वयं एक प्रकार का प्रांтан है। योक और अलब्यूमिन को अपने चित्र में दिखाओ।

अब आगे बढ़ने से पहले नमक का हल्का घोल तैयार कर लो। इस घोल में अंडे की सामग्री रख कर अध्ययन करने से भ्रूण जीवित रहता है, और उसकी क्रियाएं चलती रहती हैं।



चित्र-3

#### नमक का हल्का घोल बनाने की विधि

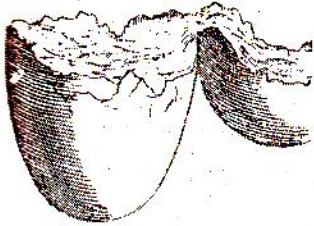
एक बीकर को पानी से लगभग आधा भर लो। किट में दिए हुए प्लास्टिक के एक चम्मच को भरकर नमक लो और इसे बीकर के पानी में घोल लो। इस घोल को कुन्कुना गर्म कर लो। नमक का हल्का घोल तैयार है।

एक अलग तश्तरी में थोड़ा-सा नमक का हल्का घोल लो। इसमें अंडे को रख कर उसका खोल थोड़ा-सा और हटाओ और अंडे को धीरे-से लुढ़का दो जिससे कि उसके अंदर की सारी सामग्री बाहर निकल आए (चित्र-3)।

अब नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो और निर्देशों को पूरा करो-

- अंडे के बचे हुए खोल की अंदर वाली सतह का निरीक्षण करो। तुमको क्या किसी कोने में हवा से भरी हुई झिल्ली की एक थैली दिखती है? यदि हां तो किस कोने में?
- इस हवा की थैली का अंडे में क्या उपयोग हो सकता है? अनुमान से बताओ।

(ग) क्या तुमको योक से जुड़ी हुई और अलब्यूमिन में तैरती हुई दो घुमावदार और मुलायम सफेद रंग की रचनाएं दिखती हैं? शिक्षक की मदद से इनको ढूंढो। योग को हिलाकर देखो कि ये किस प्रकार हिलती-डुलती है। इन दोनों रचनाओं को चित्र द्वारा दिखाओ। (12)

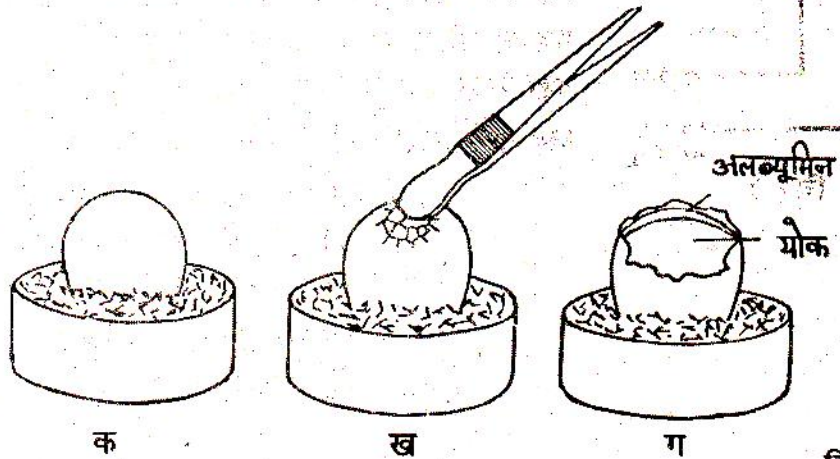


ये दो घुमावदार सफेद रचनाएं अलब्यूमिन में तैरते हुए योक को एक विशेष स्थिति में टिके रहने में मदद देती हैं।

0-दिन के अंडे में योक की सतह पर एक छोटा सफेद धब्बा ढूंढो। यही भ्रूण है। योक की सतह और भ्रूण का चित्र लेस से देख कर बनाओ।

अगले प्रयोग के लिए तुम्हें ऐसे अंडों की जरूरत होगी जो मुर्गी और मुर्गे के मेल के बाद पैदा हुए हों (ऐसे अंडों को निषेचित अंडे कहते हैं) और जिन्हें अलग-अलग दिनों के लिए मुर्गी के द्वारा सेया जा चुका हो। इसके लिए कुछ ऐसे लोगों से बातचीत करो जिनके पास देशी मुर्गियां हों। यदि आसपास कोई पोल्ट्री फार्म है (जहां बड़ी संख्या में मुर्गियां पाली जाती हैं) तो वहां से भी तुम्हें निषेचित अंडे मिल सकते हैं। ऐसा प्रबंध करो कि तुमको अलग-अलग आयु के अंडे मिल सकें।

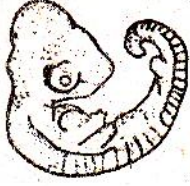
हमारा उद्देश्य यह रहेगा कि जिस दिन अंडे से भ्रूण के विकास का अध्ययन करना है उस दिन हमें 3-दिन, 5-दिन, 7-दिन और 10-दिन आयु के अंडे एक साथ मिल सकें। इसका सबसे अच्छा तरीका यह होगा कि तुम प्रयोग की तारीख पहले से ही तय कर लो। इस तारीख के 10 दिन पहले मुर्गी वाले के घर जाकर उसी दिन पैदा हुआ एक अंडा लो। उस पर पेंसिल से उसी दिन की तारीख लिखकर किसी कुड़क मुर्गी के नीचे सेने के लिए रख दो। इसी प्रकार प्रयोग के 7-दिन पहले मुर्गी वाले के पास जाकर उसी दिन पैदा हुए अंडे पर तारीख लिखकर मुर्गी के नीचे सेने के लिए रख दो। इसी विधि से तुम 5-दिन और 3-दिन के अंडों का प्रबंध करो। अब प्रयोग के दिन तुम्हें मुर्गी वाले से अलग-अलग आयु के 4 अंडे एक साथ मिल जाएंगे।



चित्र-4

### प्रयोग-3

3-दिन का अंडा लो। इसे एक कटोरी में पुआल या कागज जमा कर इस तरह से खड़ा करो कि उसका नुकीला भाग कटोरी के अंदर नीचे की ओर हो और चौड़ा भाग ऊपर की ओर रहे (चित्र-4क)। चिमटी के पिछले सिरे से अंडे के चौड़े भाग को धीरे-धीरे ठोक कर तोड़ो (चित्र-4ख)। टूटे हुए टुकड़ों को चिमटी के अगले सिरे से एक-एक करके हटाओ और चित्र 4-ग की तरह का बड़ा झरोखा बना लो। खोल के अंदर की झिल्लियों को हटा दो।



झरोखा बन जाने पर लेंस से अंडे के अंदर देखो।

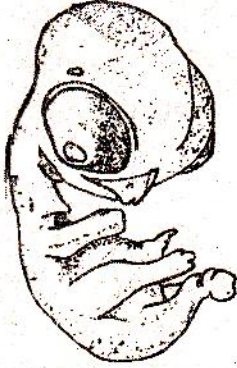
झरोखा बनाते हुए क्या तुमको हवा की धैली और दो झिल्लियां दिखाई दी थीं?



क्या तुमको भ्रूण दिखाई पड़ा?

क्या तुमको योक की सतह पर कई दिशाओं में जाती हुई लाल रंग की नलिकाएं दिखती हैं?

क्या इन नलिकाओं में खून बहता हुआ दिखता है? लेंस से देखकर बताओ।

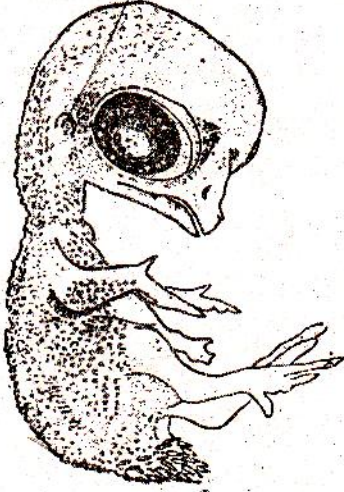


क्या तुम्हें भ्रूण का हृदय धड़कता हुआ दिख रहा है?

अब तश्तरी में नमक का हल्का कुनकुना घोल लो। कटोरी में से अंडे को निकालकर तश्तरी में रखकर उसके अंदर की सामग्री चित्र-3 में दिखाई विधि से बाहर निकाल लो। ड्रॉपर की मदद से नमक के घोल से भ्रूण को अच्छी तरह धो लो।

लेंस की मदद से योक की सतह पर फैली हुई खून की नलिकाओं और भ्रूण का चित्र बनाओ। (13)

अब 10-15 से.मी. लंबी दो ऐसी छड़नुना चीजें ढूंढ कर लाओ जिनके सिरे नुकीले न हों (उदाहरणतः, झाड़ू का तिनका, पत्ती का मुलायम डंठल, सायकल स्पोक, कांच की पतली छड़)। इनकी मदद से योक को कुरेद कर कोशिश करो कि भ्रूण बाहर निकल आए। ध्यान रहे कि भ्रूण को कोई नुकसान न हो।



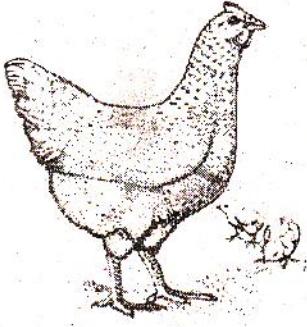
3-दिन के भ्रूण को नमक के घोल में संभाल कर रख लो।

तुमने जो क्रिया 3-दिन के अंडे के साथ की है उसे 5-दिन, 7-दिन और 10-दिन की आयु वाले अंडों के साथ बारी-बारी से दोहराओ।

अब तुम्हारे पास विकसित होते हुए भ्रूण की चार अलग-अलग अवस्थाएं हैं। लेंस की मदद से इन चारों अवस्थाओं का बारीकी से अवलोकन करो और इनकी आपस में तुलना करो।

क्या भ्रूण योक की सतह पर फैली हुई खून की नलिकाओं के साथ जुड़ा हुआ है? (14)

भ्रूण की यह अवस्था तुम्हें किस आयु के अंडे में सबसे पहले मिली? (15)



अनुमान से बताओ कि भ्रूण के विकास में खून की इन नलिकाओं का क्या उपयोग है। (16)

इन भ्रूणों में वह पारदर्शक महीन झिल्ली ढूँढो जो भ्रूण के चारों ओर है। इस झिल्ली के अंदर एक पारदर्शक तरल पदार्थ होता है जो भ्रूण को बाहर से लगने वाले धक्कों से बचाता है।

अब 3-दिन व 5-दिन के भ्रूणों में महीन झिल्ली की बनी हुई फुगोनुमा वह थैली ढूँढो जो भ्रूण के पेट में से निकल रही है।

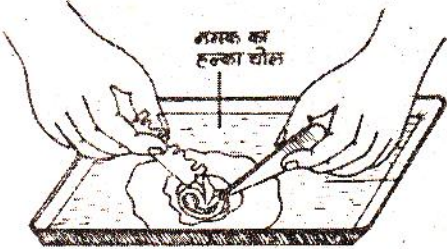
अब इसी थैली को 7-दिन और 10-दिन के भ्रूण में भी ढूँढो।

तुलना करके बताओ कि इन चारों अवस्थाओं में इस थैली के आकार और आकृति में क्या परिवर्तन होते हैं? (17)

यह फुगोनुमा थैली भ्रूण के परिवर्धन में दो महत्वपूर्ण काम करती है -

(क) इसकी सतह के द्वारा हवा की आक्सीजन भ्रूण के श्वसन के लिए अंदर जाती है और भ्रूण द्वारा बनी कार्बन डाइआक्साइड बाहर निकलती है।

(ख) भ्रूण के परिवर्धन के दौरान उसके शरीर में कई ऐसे पदार्थ बनते हैं जो उसके लिए हानिकारक हैं और उन्हें शरीर से बाहर निकालना जरूरी है। ऐसे पदार्थ भ्रूण से बाहर निकलकर इस थैली में इकट्ठे हो जाते हैं। जब चूजा अंडे से बाहर निकलता है तो ये थैली चूजे से अलग होकर अंडे के खोल से चिपकी रह जाती है।



चित्र-5

हर आयु के अंडे में योक की सतह पर फैली हुई नलिकाओं, भ्रूण, झिल्लियों और अन्य जो भी रचनाएं दिखती हों उनके साफ और नामांकित चित्र बनाओ। (18)

अब तुम्हें भ्रूण को अलग करने के लिए उसके चारों ओर की झिल्ली ब्लेड से काटनी पड़ेगी। इस विधि को चित्र-5 में दिखाया गया है। ऐसा करते हुए इस बात का ध्यान रखो कि भ्रूण को कोई नुकसान न पहुंचे। झिल्ली काटने के बाद भ्रूण को नमक के हल्के घोल से कई बार धोओ जिससे कि उसके ऊपर योक या अलब्यूमिन न लगा रहे।

प्रत्येक आयु के भ्रूण की रचना को गौर से देखो और उसका चित्र बनाओ। (19)

प्रत्येक आयु के भ्रूण की लंबाई भी पता करो। इसके लिए किसी साथी से कहो कि वह छड़नुमा चीज के द्वारा मुड़े हुए भ्रूण को सीधा करे जिससे कि तुम उसकी लंबाई नाप सको।

नीचे दी हुई तालिका-2 अपनी कॉपी में बना कर उसमें अपने अवलोकन लिखो। (20)

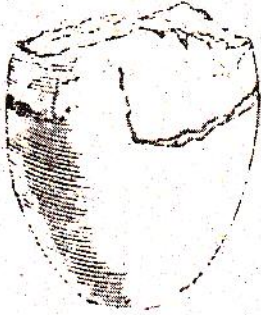




मुर्गी के भ्रूण की वृद्धि और परिवर्धन  
तालिका-2

अंडा दिए जाने की तारीख	अंडे की आयु (दिनों में)	भ्रूण की लंबाई (से.मी.)	भ्रूण की रचना का विवरण
	0		
	3		
	5		
	7		
	10		

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -



(क) जैसे-जैसे अंडे की आयु बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे क्या भ्रूण का आकार भी बढ़ता जाता है?

(ख) 3-दिन के भ्रूण को देखकर अपने चित्र में दिखाओ कि उसके निम्नलिखित अंग कहां हैं।

(1) हृदय (2) आंख

(ग) 5-दिन के भ्रूण और पूर्ण-विकसित चूजे में तुम्हें जितने अंतर दिखाई पड़े, उन्हें तालिका में लिखो।

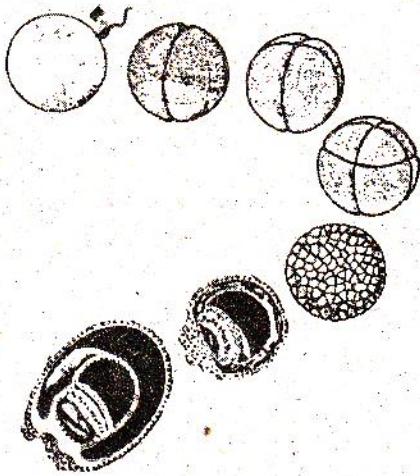
(घ) 5-दिन या 7-दिन के भ्रूण में सिर की तुलना में क्या आंख उतनी ही बड़ी है जितनी यह चूजे में होती है?

(च) निम्नलिखित अंगों का विकास किस आयु के भ्रूण में शुरू हो जाता है?

(1) आंख (4) पंख

(2) चोंच (5) टांग

(3) कान (6) चोंच के सिरे पर सफेद गोल रचना (21)



क्या 0-दिन और 10-दिन के बीच में भ्रूण के केवल आकार में वृद्धि होती है या नए अंग बनते भी हैं? (22)

प्रयोग-1 में तुमने देखा था कि बीज से पौधा बनाने की क्रिया में वृद्धि और परिवर्धन दोनों जरूरी हैं।

क्या भ्रूण से चूजा बनने की क्रिया में भी विभिन्न अंगों का परिवर्धन निश्चित क्रम में होता है? (23)

क्या तुम बता सकते हो कि अंडे में योक और अलब्यूनिम का क्या उपयोग है? (24)

मुर्गी के अंडे के भीतर होने वाले परिवर्धन का अध्ययन तुमने किया।

“प्रजनन” अध्याय में तुम देख चुके हो कि कुछ जंतु अंडे देते हैं और कुछ बच्चों को सीधे जन्म देते हैं। अंडे देने वाले सभी जंतुओं में परिवर्धन का कुछ भाग अंडे के भीतर और शेष परिवर्धन अंडे से निकलने के बाद होता है।

“शरीर के आंतरिक अंग-2” अध्याय में मादा ‘ख’ चूहे के चित्र में गर्भाशय देखो। जो जंतु बच्चों को सीधे जन्म देते हैं उनमें भ्रूण के परिवर्धन का कुछ भाग गर्भाशय में और शेष परिवर्धन जन्म के बाद होता है।

कुछ सोचने को पैदा होने के तुरंत बाद कुत्ते और गाय के बच्चों में मुख्य अंतर क्या होता है? (25)

ऐसे कुछ जंतुओं के नाम लिखो जिनके बच्चे जन्म के तुरंत बाद चलने-फिरने लगते हैं। (26)

ऐसे जंतुओं के नाम लिखो जिनके बच्चे जन्म के तुरंत बाद चल-फिर नहीं सकते। (27)

ऐसे जंतुओं के नाम लिखो जिनके बच्चे अंडे से निकलने के तुरंत बाद चलने-फिरने या तैरने लगते हैं और अपना भोजन ढूंढने लगते हैं। (28)

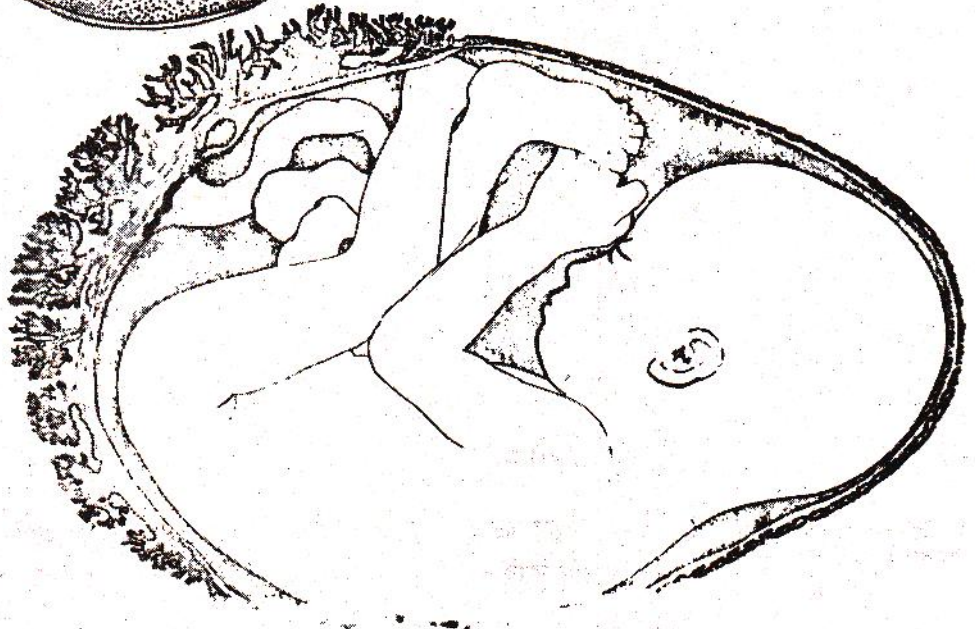
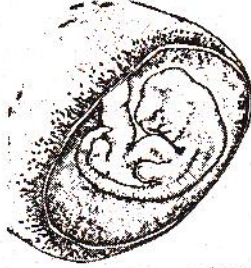
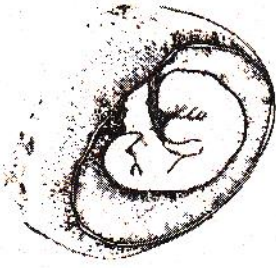
ऐसे जंतुओं के नाम लिखो जिनके बच्चे अंडे से निकलने के बाद तुरंत चल-फिर या उड़ नहीं सकते और भोजन के लिए अपने माता-पिता पर निर्भर रहते हैं। (29)

अभ्यास के लिए परिवर्धन के कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं :

- (क) गेहूं बोने के कुछ महीने बाद पौधों में बालियां निकलती हैं।
- (ख) बछिया जब गाय बनती है तब उसके थन निकल आते हैं और जनने पर वह दूध देने लगती है।
- (ग) बच्चे शुरू में घुटनों के बल और बड़े होने पर खड़े हो कर चलते हैं।
- (घ) मेंढक का टैंडपोल काई खाता है लेकिन वयस्क मेंढक केवल कीड़ों को

ही खाता है।

अपने आसपास से परिवर्धन के कम से कम 10 और उदाहरण ढूंढो और अपनी कॉपी में लिखो। (30)



नए शब्द :

परिवर्धन

अलव्यूमिन

योक (जर्दी)

भ्रूण

तरल