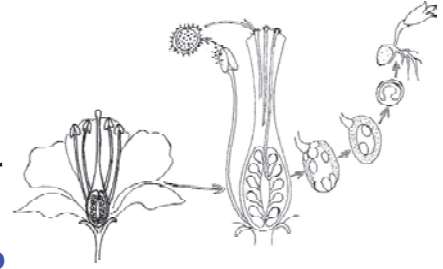




अध्याय—14

जैविक प्रक्रियाएँ: प्रजनन, वृद्धि और परिवर्धन



LIFE PROCESSES: REPRODUCTION GROWTH AND DEVELOPMENT

आपने कक्षा 9वीं में पढ़ा था कि सभी सजीव कोशिकाओं के बने होते हैं। पूर्ववर्ती कोशिकाओं से ही नई कोशिकाएँ बनती हैं। आपने यह भी जाना था कि जन्तुओं के अनिषेचित अंडे और पौधों के अंडाणु, दोनों एक कोशिका हैं। पिछली कक्षाओं में आपने बीज बनने की प्रक्रिया का अध्ययन भी किया है। आपने शायद कभी न कभी एक निषेचित अंडे से पूरा जन्तु और एक बीज से पौधा उगते देखा होगा।

- यदि अनिषेचित अंडा एक कोशिका है तो क्या निषेचित अंडों में एक से अधिक कोशिकाएँ होंगी?
- क्या बीज भी कई कोशिकाओं का बना होता है?

आपको यह जानकारी आश्चर्य होगा कि जब तक प्रजनन की प्रक्रिया से बने निषेचित अंडे में विभाजन की प्रक्रिया शुरू नहीं होती, यह एक कोशिकीय अवस्था में ही रहता है। मनुष्यों में, निषेचन के लगभग 2 से 30 घंटे में माँ (मादा) के गर्भ में अंडा विभाजित होने लगता है। मुर्गी के अंडे में विभाजन की प्रक्रिया निषेचन के लगभग 3 घंटे में होती है एवं कई पुष्पीय पौधों में निषेचन के लगभग 24 घंटे में अंडे का विभाजन शुरू होता है।

- अण्डे में विभाजन की प्रक्रिया के शुरू होने के लिए क्या निषेचन की कोई भूमिका है?
- प्रजनन के लिए क्या नर और मादा जीवों का होना अनिवार्य है?
- प्रजनन की प्रक्रिया से क्या हू-ब-हू जनक जैसी संतानें उत्पन्न होती हैं?
- क्या प्रजनन जीव के लिए अनिवार्य जैविक प्रक्रिया है?
- क्या प्रजनन योग्य बनने में वृद्धि और परिवर्धन की कोई भूमिका है?

आइए इस अध्याय में प्रजनन व उनसे जुड़ी प्रक्रियाओं के अध्ययन से इन सवालों के जवाब ढूँढने की कोशिश करते हैं।

किसी भी जीव के जीवित रहने के लिए पोषण, परिवहन, श्वसन, उत्सर्जन, वृद्धि और परिवर्धन जैसी जैविक प्रक्रियाएँ ज़रूरी हैं। प्रजनन ऐसी जैविक प्रक्रिया है जिससे विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं। प्रजनन की अनिवार्यता का संबंध जीवों के जीवित रहने से सीधा जुड़ा हुआ नहीं है परंतु किसी भी प्रजाति के अस्तित्व के लिए उस प्रजाति के जीवों में प्रजनन की क्षमता होना अनिवार्य है। इन सभी जैविक प्रक्रियाओं का आपस में नियंत्रण एवं समन्वय ज़रूरी है। आइए हम ऐसी संरचनाओं और प्रक्रियाओं का अध्ययन मुख्य रूप से मनुष्य व पौधों में करें जो प्रजनन, वृद्धि व परिवर्धन से जुड़े हों।



14.1 मनुष्य में प्रजनन, वृद्धि और परिवर्धन

मनुष्यों में नर और मादा स्पष्ट रूप से अलग पहचाना जा सकता है। ऐसा ही कई अन्य जीवों में भी होता है। आइए प्रजनन में नर और मादा की भूमिका को समझने का प्रयास करें।

14.1.1 प्रजनन : नर और मादा की भूमिका

निषेचन की प्रक्रिया से लेकर बच्चे के शरीर के संगठन व सम्पूर्ण विकास में मनुष्य नर और मादा की भूमिका होती है। प्रजनन की ऐसी प्रक्रिया जिसमें नर और मादा की भूमिका होती है, लैंगिक प्रजनन कहलाती है। मनुष्य का जीवन एक कोशिका से शुरू होता है। इस कोशिका की संरचना और कार्य के बारे में कई सालों से लोगों में कौतूहल बना रहा है।

लोगों के मन में कुछ इस प्रकार के सवाल थे—

- क्या मनुष्य की प्रजनन संबंधी कोशिकाओं में एक छोटा मनुष्य पहले से ही है?
- क्या मनुष्य बनने के सभी कारक नर से आते हैं और मादा में सिर्फ बच्चे बनने के लिए अनुकूल परिस्थिति होती है?



चित्र-1

हजारों सालों से लोगों में इन सवालों पर मतभेद बना रहा। 17वीं शताब्दी में कुछ वैज्ञानिकों ने अंडे को ही जीवन के लिए सबसे महत्वपूर्ण इकाई माना। पर सवाल यह था कि नर जीव या नर जनन कोशिका की क्या भूमिका होगी? सूक्ष्मदर्शी के विकास से जब कोशिकाओं का गहराई से अवलोकन होने लगा तो उनमें कोई छोटा मनुष्य नजर नहीं आया। बल्कि यह देखा गया कि नर जनन कोशिका पूँछ वाली छोटी सी संरचना होती है जिसमें केंद्रक एवं बहुत कम मात्रा में खाद्य संसाधन होते हैं। मादा जनन कोशिकाएँ बड़ी होती हैं एवं उनमें केंद्रक और काफी मात्रा में खाद्य संसाधन होते हैं। कोशिका सिद्धान्त के प्रतिपादक, श्लेडेन, श्वान और विरचॉव ने महज 200 साल पहले जनन कोशिकाओं के अध्ययन से इन बातों की पुष्टि हुई। उन्होंने नर और मादा जनन कोशिकाओं के केंद्रक के संयोजन की प्रक्रिया का अध्ययन किया। उन्होंने सुझाया कि नर और मादा के जनन कोशिकाओं की एक जैसी भूमिका होती है क्योंकि यह दोनों कोशिकाएँ हैं। इन्हीं दिनों यह भी स्पष्ट हो रहा था कि इन्हीं कोशिकाओं के ज़रिए माता और पिता के लक्षण बच्चों तक पहुँचते हैं। इन्हीं कोशिकाओं के केंद्रक में लक्षण के कुछ कारक होते हैं जिनके द्वारा एक पीढ़ी से दूसरे पीढ़ी तक माता-पिता के लक्षण पहुँचते हैं। इन कोशिकाओं को युग्मक (gametes) कहा गया। युग्मकों के संयोजन से बनी कोशिका को युग्मनज (zygote) कहा गया। युग्मनज में माता और पिता के जनन कोशिकाओं के आनुवंशिक पदार्थ एकत्रित होते हैं और एक नया केंद्रक बनता है। इसी केंद्रक में, संतान के पूर्ण गठन का निर्देश होता है। युग्मनज बनने में नर और मादा की भूमिका हमें कई जीवों में नजर आती है। इस प्रकार के जीवों में नर या मादा के शरीर के गठन अलग-अलग होते हैं या एक ही शरीर के अलग-अलग हिस्सों में नर और मादा जनन अंग पाए जाते हैं जैसा कि केंचुआ, जोंक आदि। रीढ़ की हड्डी वाले प्रायः सभी जीव, कुछ प्रकार के कीड़े मकोड़े जैसे टिड्डा, तितली, मधुमक्खी, केंचुआ, घोंघा, सीप, पुष्पीय पौधे, काई, फर्न आदि में प्रजनन की प्रक्रिया में नर और मादा की अहम भूमिका होती है। प्रजनन की इस प्रक्रिया को लैंगिक प्रजनन कहा जाता है। अलैंगिक प्रजनन जैसा कि जीवाणु, यीष्ट, कई पौधे (आलू, घास, गुलाब आदि) में होता है, नर और मादा की भूमिका नहीं होती है।

आइए, मनुष्य के शरीर के गठन सम्बन्धी प्रक्रियाओं के बारे में अध्ययन से नर और मादा के शरीर गठन व जनन अंगों में होने वाली प्रक्रियाओं के बारे में समझने का प्रयास करें।

क्या आप जानते हैं?

दक्षिण अमेरिका में पाई जाने वाली एक प्रकार की छिपकली में पीढ़ी मादा छिपकलियों से ही चलती है। उनमें किसी भी पीढ़ी में नर नहीं पाया जाता।



14.1.2 मनुष्य में वृद्धि और परिवर्धन

आपने अपने आस पास बच्चों का जन्म होते एवं उनको बढ़ते देखा होगा। आपके मन में यह सवाल आता होगा कि कैसे एक छोटा सा बच्चा इतना बड़ा हो जाता है?

चलिए अपने शरीर से संबन्धित कुछ आंकड़ों को जुटाने का प्रयास करें ताकि हम अपनी वृद्धि के बारे में कुछ अनुमान लगा सकें।

क्रियाकलाप-1

अपने घर के किसी भी छोटे बच्चे की लंबाई और उसकी हथेली की लंबाई ज्ञात कीजिए। साथ ही अपनी लंबाई और अपने हथेली की लंबाई भी ज्ञात कीजिए।

आँकड़ों को निम्नलिखित तालिका में भरकर अनुपात ज्ञात कीजिए—

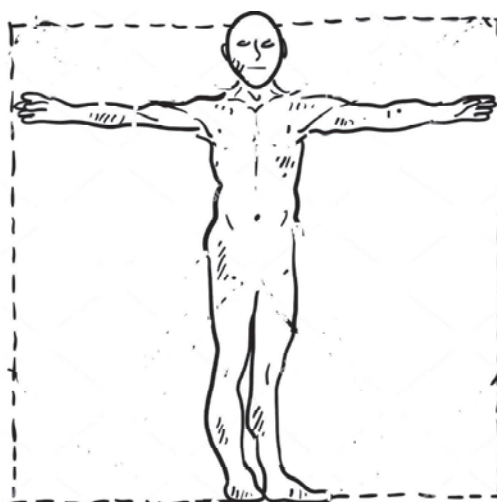
सारणी 1 : शरीर के अंगों का अनुपात

क्र.	सदस्य	लंबाई (H)	हथेली की लंबाई (L)	L_2/L_1	H_2/H_1	L_1/H_1	L_2/H_2
1.	छोटा बच्चा						×
2.	आप					×	

* छोटा बच्चा $L_1 H_1$, आप $L_2 H_2$

- क्या आपके व बच्चे, दोनों के हथेली (H) और लंबाई (L) का अनुपात एक समान है L_1/H_1 और L_2/H_2 का मिलान करें?
- यह अनुपात क्या दर्शा रहा होगा?
- क्या हमारी हथेली हमारी लम्बाई जितनी तेज़ी से बढ़ती है?
- अगले दिन कक्षा में आप अपनी सारणी के अन्तिम स्तम्भ (L_2/H_2) का मिलान अपने दोस्तों से करें। क्या यह अनुपात छोटे बच्चे के अनुपात की तुलना में आपके साथियों के अनुपात से ज्यादा मिलता-जुलता है?
- क्या इन अनुपातों के आधार पर हम यह कह सकते हैं कि हमारा शरीर एक विशेष अनुपात में ही बढ़ता है?
- क्या हम यह भी कह सकते हैं कि हमारे कुछ अंग अन्य अंगों की तुलना में ज्यादा तेज़ी से बढ़ते हैं?

सारणी से हमें दो तरह के आंकड़े मिलते हैं। एक तो हमारे अपने शरीर के अलग-अलग हिस्सों का अनुपात, जैसे हमारी हथेली की लंबाई और हमारे शरीर की लंबाई का अनुपात। दूसरा ऐसे आंकड़े जिससे यह अनुमान लगाया जा सके कि शरीर के इन हिस्सों में वृद्धि कितनी तेज़ है। आपने बच्चे के हथेली के साथ जब अपनी हथेली का अनुपात लिया होगा और बच्चे की लंबाई और अपनी लंबाई का अनुपात लिया होगा तब आपने पाया होगा कि हथेली की अपेक्षा आपके शरीर की लंबाई अधिक बढ़ी है। इससे यह प्रतीत होता है कि हमारे शरीर के अंग एक निश्चित अनुपात में बढ़ते हैं।



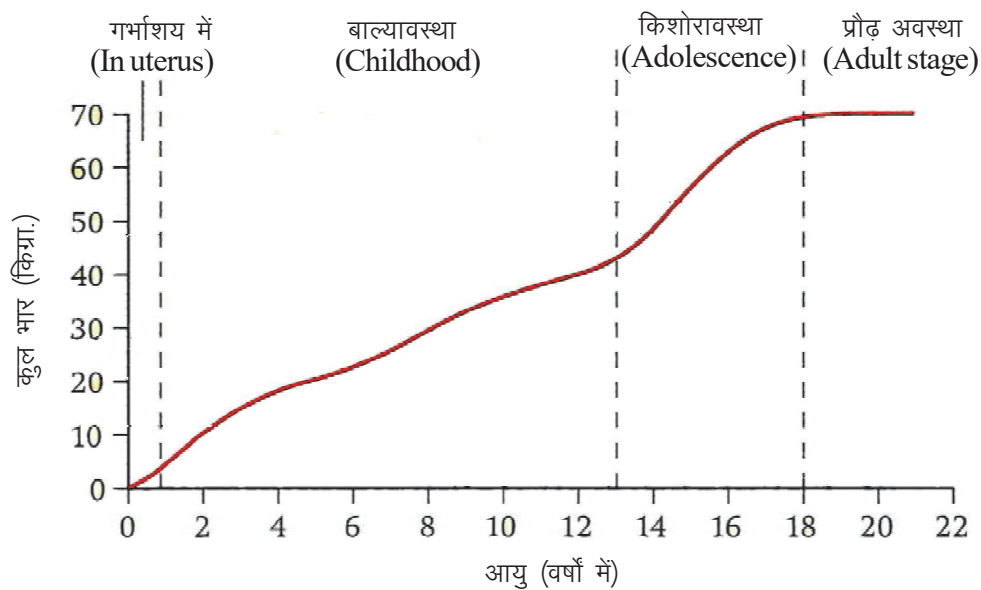
चित्र-2 : वर्ग में मनुष्य का शरीर

शरीर के एक निश्चित अनुपात में बढ़ने का अवलोकन कई सालों से चल रहा है। आज से लगभग 500 साल पूर्व के एक चित्र में (चित्र-2 जैसा) मानव शरीर को एक वर्ग के अंदर बनाया गया तथा यह दर्शाने का प्रयास किया गया कि हमारे हाथों का फैलाव हमारे लंबाई जितना है।

- आप अपने शरीर के इन आँकड़ों का पता लगाइए और इस चित्र की जाँच कीजिए।

एक कोशिका से बहुकोशिकीय संरचना के रूप में शरीर का गठन होने में, समय के साथ-साथ कुल भार में होने वाली बढ़ोतरी वृद्धि है।

किसी भी बच्चे का वयस्क होने तक कुल भार में होने वाले बदलाव के आँकड़ों को समय के साथ एक ग्राफ बनाकर दर्शाया जाए तो वो चित्र-3 की तरह होगा।



चित्र-3 : समय के साथ मनुष्य के कुल भार में परिवर्तन का निरूपण

- ग्राफ देखकर बताइए कि किस उम्र के बीच भार में सबसे तेज़ वृद्धि होती है? क्या इस दौरान लम्बाई में भी वृद्धि होती है?
- किस उम्र के बाद वृद्धि धीमी हो जाती है?

जब वृद्धि एक निश्चित अनुपात में होती है तो इसे परिवर्धन कहा जाता है। इससे अलग-अलग अंग बनते हैं। अंगों के बनने में आपके शरीर के कुछ हिस्से तेजी से बढ़ते हैं जबकि कुछ हिस्सों में या तो वृद्धि धीमी गति से चलती है या लगभग बंद हो चुकी है। गर्भ में पल रहे बच्चे के शरीर में भी वृद्धि दर में अंतर से ही हाथ, पैर इत्यादि अंगों का गठन होता है। गर्भ में पल रहे लगभग तीन महीने के किसी बच्चे के धड़ के चार बिन्दुओं की कोशिकाएँ अपनी पड़ोसी कोशिकाओं से ज्यादा तेज़ी से विभाजित होने लगती हैं। इसके फलस्वरूप भुजाएँ कलिकाओं के रूप में नजर आने लगती हैं। इसके अलावा कुछ हिस्से अलग-अलग कार्य करने के लिए विशेषीकृत हो जाते हैं। उदाहरण के लिए, गर्भ में पल रहे बच्चे की त्वचा के एक हिस्से की कोशिकाएँ प्रमुख रूप से आस पास में बने अंगों से स्रावित होने वाले कुछ रसायनों के प्रभाव से तंत्रिका तंत्र की कोशिकाओं में बदल जाती हैं। जैसे-जैसे हम बढ़ते हैं हमारे शरीर में कई बदलाव नज़र आने लगते हैं।

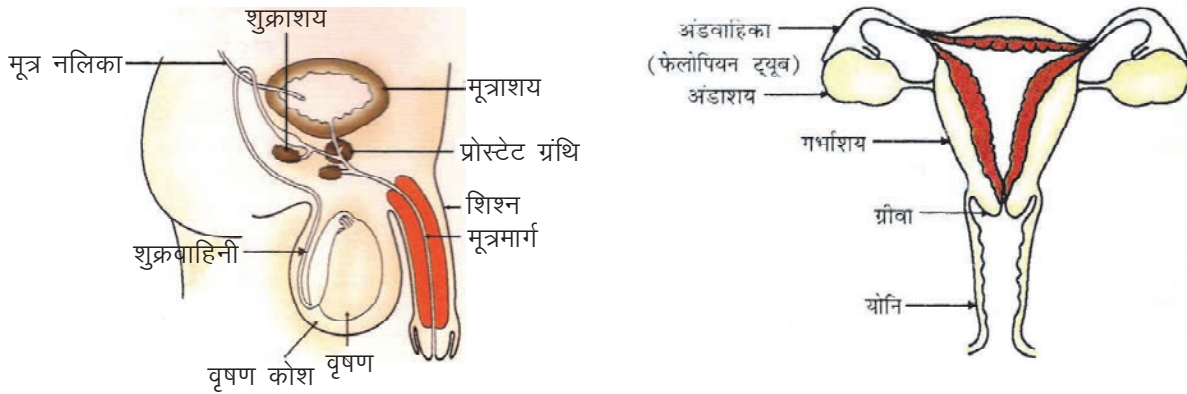
14.1.3 नर और मादा शरीर में वृद्धि और परिवर्धन

नर और मादा शरीर में वृद्धि और परिवर्धन से हमारे शरीर में कई बदलाव आते हैं।

गर्भ में पल रहे बच्चे में नर और मादा जनन अंग का निर्माण छठे से सातवें हफ्ते में होने लगता है। पर ये जन्म के बाद एक निश्चित उम्र में क्रियाशील होते हैं।

बचपन से ही हमारा शरीर बदलता रहता है। जब हम 10–14 साल के होते हैं तब बदलाव की गति कुछ तेज हो जाती है। वजन और लंबाई के साथ-साथ भूख भी बढ़ती है। शरीर के कुछ हिस्सों पर माँस बढ़ने लगता है। जैसे की स्तनों पर, जांघों पर आदि। बगल और प्रजनन अंगों पर बाल आने लगते हैं। कई लड़के, लड़कियों में चेहरे पर मुँहासे निकलना शुरू हो जाते हैं, इस अवस्था को किशोरावस्था कहा जाता है।

शारीरिक बदलाव के साथ-साथ स्वभाव में भी बदलाव आने लगता है। शरीर में होने वाले बदलावों से संबन्धित सवालों का जवाब ढूँढ़ने की कोशिश और कई बार संतुष्ट न होने से चिड़चिड़ापन नजर आता है। स्वभाव में बदलाव या शरीर के बाहरी बदलाव तो आसानी से दिख जाते हैं पर अंदर होने वाले बदलाव दिखाई नहीं देते हैं। जैसे कि हमें पता है कि बच्चा गर्भ में बढ़ता है, परंतु हम सब को यह पता नहीं होगा कि गर्भ में बच्चे के ठहरने की तैयारी के लिए क्या-क्या बदलाव होते हैं? नर के जनन अंगों में क्या बदलाव होता है? इन बदलावों को समझने के लिए हमें शरीर के अंदर की जनन अंगों की संरचना को समझना होगा बदलाव में जिनकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। चित्र-4 में नर और मादा जनन अंगों को दर्शाया गया है।

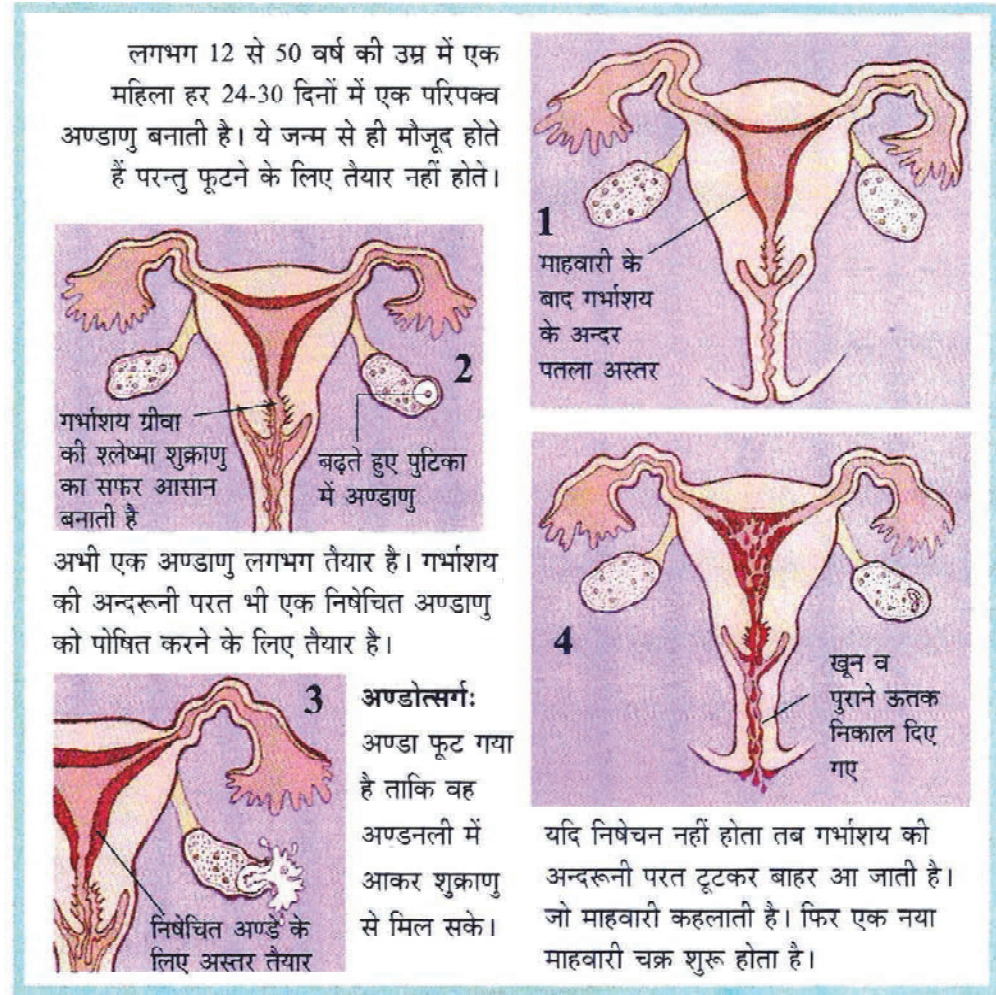


चित्र-4 : मनुष्य के नर व मादा जनन अंग

किशोरावस्था के दौरान लड़कों में आवाज़ और शरीर गठन में बदलाव आता है। चेहरे पर दाढ़ी, मूँछ एवं शरीर के अन्य हिस्सों जैसे छाती, बगल, जनन अंग आदि पर बाल उगने लगते हैं। जनन अंग क्रियाशील होने से शुक्राणु का निर्माण वृषण में होता है। वृषण में शरीर के तापमान से कम तापमान होता है जिससे शुक्राणु यहाँ लम्बे समय तक संग्रहित रहते हैं। लड़कियों में किशोरावस्था के समय माहवारी (menstrual cycle) की प्रक्रिया शुरू होती है। चित्र-5 में माहवारी के कुछ अवस्थाओं को दर्शाया गया है।

लड़की के शरीर के मादा जनन अंग में किशोरावस्था (आम तौर पर 10 से 14 वर्ष) में होने वाले बदलाव माहवारी की प्रक्रिया से शुरू होते हैं। यह प्रक्रिया एक चक्र के रूप में चलती है। इससे लड़की के शरीर में गर्भाधान की तैयारी होती है। यदि इस अवस्था में अंडाणु व शुक्राणु सम्पर्क में आ जाते हैं तो नई संतति के बनने की प्रक्रिया शुरू हो जाती है। इस सम्पर्क के अभाव में माहवारी की प्रक्रिया शुरू हो जाती है।

माहवारी या मासिक चक्र



चित्र-5 : माहवारी की कुछ अवस्थाएँ (Stages of menstrual cycle)

सिर्फ गर्भाधान की अवस्था को छोड़कर 12 से 50 वर्ष के उम्र के बीच लड़कियों व महिलाओं को हर माह माहवारी आती है। इसका मतलब यह है कि माहवारी के एक बार शुरू होने से लेकर हमेशा के लिए बंद होने तक एक महिला में बच्चे को जन्म देने की क्षमता होती है। मगर 18 से 22 साल के उम्र में ही अंगों का पूर्ण विकास और मानसिक रूप से बच्चे को जन्म देने की तैयारी हो पाती है।

निषेचन की प्रक्रिया मादा के योनि मार्ग से शुरू होती है जहाँ हजारों, लाखों शुक्राणु नर के शिशन द्वारा मादा के योनि मार्ग में उत्सर्जित किए जाते हैं। यहीं से पूँछ वाले शुक्राणु पूँछ की सहायता से तैरते हुए अंडवाहिनियों तक पहुँचते हैं परन्तु केवल एक शुक्राणु ही अंडाणु से मिलने में सफल हो पाता है।

14.2 पौधों में नर व मादा जनन अंग और निषेचन

सभी जीवों में जहाँ नर और मादा जनन कोशिकाएँ या युग्मक बनते हैं, उनमें जनन अंग पाए जाते हैं।

- क्या पौधों में भी ऐसा ही होता होगा?



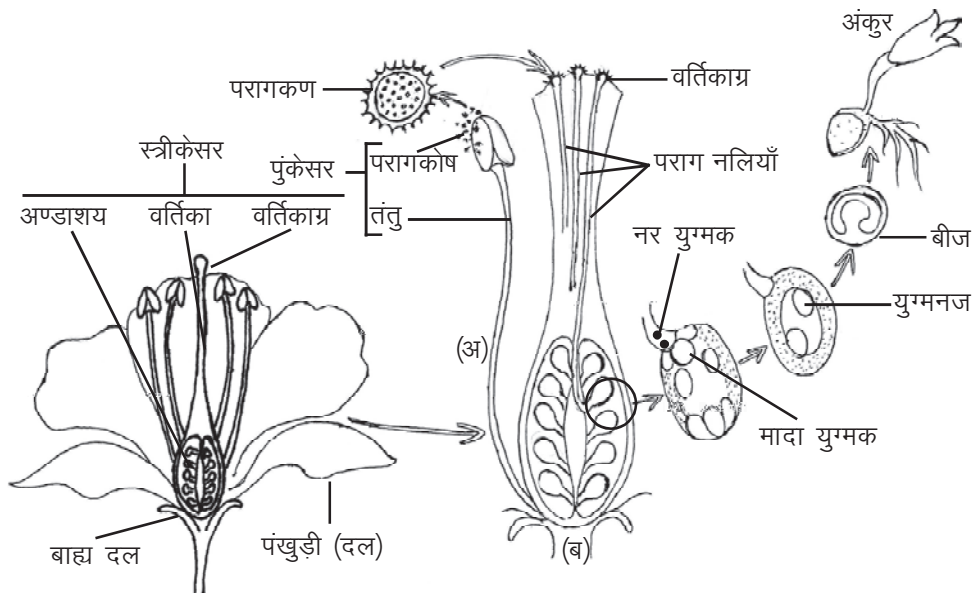
पौधों के बारे में आपने पिछली कक्षाओं में पढ़ा है। हम जानते हैं कि पौधों के फूलों में नर व मादा जनन अंग पाए जाते हैं, चित्र-6 देखिए। पौधों के फूलों में नर और मादा जनन अंग कहाँ होते हैं जानने के लिए चलिए एक क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप-2

इसके लिए आपको फूल (धतूरा/रेल्वेक्रीपर), स्लाइड, ब्रश, चिमटी, नीडल, पेट्रीडिश/वॉचग्लास, कवरस्लिप, सूक्ष्मदर्शी (Dissecting) ग्लिसरीन की आवश्यकता होगी। चुने हुए फूल को हाथ में लेकर उसके विभिन्न अंगों का अवलोकन कीजिए। सबसे पहले चिमटी की सहायता से (चित्र-6 अ व ब की मदद से) नर तथा मादा जनन अंगों को अलग कीजिए।

किसी भी फूल के पुंकेसर के समूह को नर जनन अंग या पुमंग कहा जाता है। इसमें परागकोष (anther lobe) और तंतु (filament) योजी (connective) द्वारा जुड़ा हुआ दिखता है। परागकोष के अन्दर परागकण (pollen grain) होते हैं जो नर प्रजनन इकाई है। इनमें नर जनन कोशिका या युग्मक होते हैं। फूल में स्त्रीकेसर के समूह को मादा जनन अंग या जायांग (gynoecium) कहा जाता है। यह फूल का मादा जनन अंग है, इसमें अण्डाशय (ovary), वर्तिका (style), वर्तिकाग्र (stigma) दिखता है और वर्तिकाग्र— स्त्रीकेसर का शीर्ष भाग है। वर्तिका, अण्डाशय व वर्तिकाग्र को जोड़ने वाला भाग है। अण्डाशय स्त्रीकेसर के नीचे का फूला हुआ भाग है जिसके आड़ी व खड़ी काट को सेफ्रेनिन में रंजित करके साफ पानी से धोएँ व स्लाइड में रखकर सूक्ष्मदर्शी में अवलोकन करें। अपने अवलोकनों को अपनी कॉपी में दर्ज करें।

परागकोष से स्त्रीकेसर के वर्तिकाग्र पर परागकण का पहुँचना परागण (pollination) की क्रिया कहलाती है। परागण यदि एक ही पौधे के फूलों के नर और मादा अंगों के बीच या एक ही फूल के नर और मादा अंग के बीच हो तो स्वपरागण (self pollination) कहलाता है। एक ही जाति के अलग-अलग पौधों के फूलों के नर और मादा अंगों के बीच परागण की क्रिया को परपरागण (cross pollination) कहा जाता है।



चित्र-6: पुष्प में नर और मादा जननांग और निषेचन से अंकुरण तक की अवस्थाएँ

परागण के पश्चात् यदि वर्तिकाग्र या वर्तिका में परागकण का अंकुरण होता है तो परागनली (pollen tube) के ज़रिये परागकण का नर जनन कोशिका अंडाणु तक पहुँचता है और निषेचन (fertilization) की प्रक्रिया होती

है। इसके पश्चात् बीज (seed) बनने की प्रक्रिया शुरू होती है। चित्र की मदद से इसके आगे की प्रक्रियाओं का अवलोकन कीजिए। चित्र-6 में निषेचन से लेकर अंकुरण तक की अलग-अलग अवस्थाएँ दर्शाई गई हैं। बीज से अंकुर बनने की प्रक्रिया का अध्ययन आप पहले भी कर चुके हैं।

- किसी बीज के अंकुरण (germination) के लिए कौन सी परिस्थितियाँ जरूरी हैं?

आम, संतरा, महुआ, जामुन इत्यादि फलों को खाकर इनके बीज और गुठलियों को फेंक देने से अक्सर बारिश के एक या दो बौछारों के बाद इन बीजों में अंकुर फूट आता है। धीरे धीरे अंकुर एक छोटा-सा पौधा बन जाता है और बड़ा होने पर फूल और फल से लदा पेड़ बन जाता है। इस प्रक्रिया में अंकुर की लंबाई, मोटाई और भार में बहुत बड़ा अंतर आ जाता है। पौधों में अंकुरण के बाद होने वाले कुछ बदलावों का क्रियाकलाप-3 द्वारा अवलोकन करते हैं।

क्रियाकलाप-3

मूँग या सरसों के कुछ बीजों को एक गमले में बोएँ। इस दिन को पहले दिन के रूप में नोट कर लें। रोज थोड़ा पानी छिड़कते रहिए जिससे उगने वाले पौधे सूख न जाए। हर दो दिन में होने वाले परिवर्तनों का लेखा जोखा तैयार कीजिए। हर दिन पौधे की लंबाई जरूर ज्ञात कीजिए।

- कुल 30 दिनों में पौधे की लंबाई कितनी बढ़ी?
- आपके आँकड़ों को ग्राफ कागज पर x एवं y अक्षों पर दर्शाइए।
- क्या वृद्धि एक समान दर से हो रही है?
- पौधे में कब दो पत्तियाँ दिखीं?
- अगली दो पत्तियाँ कब बनीं?
- क्या पत्तियों की संरचना में भी कोई अंतर आया?

प्रजनन में वृद्धि और परिवर्धन बुनियादी प्रक्रियाएँ हैं। चाहे प्रजनन जनक जीव के शरीर के टुकड़ों से, विखंडन से या किसी विशेष अंग की कोशिकाओं से हो, हर प्रक्रिया में संसाधन (resources) और ऊर्जा (energy) की जरूरत होती है। वृद्धि की प्रक्रिया में इनका संचय होता है।

- आखिर वृद्धि कैसे होती है तथा एक प्रकार की कोशिकाएँ दूसरे प्रकार में कैसे बदलती हैं?
- क्या शरीर की कोशिकाएँ लंबाई और चौड़ाई में बढ़ जाती हैं? क्या कोशिकाएँ विभाजित हो जाती हैं? या दोनों प्रक्रियाएँ साथ-साथ चलती होंगी?

14.3 कोशिका विभाजन एवं वृद्धि और परिवर्धन (Cell division, Growth and Development)

हमारे शरीर में कई प्रक्रियाएँ जैसे वृद्धि (growth), मरम्मत (repair), प्रतिरक्षा (defence) आदि हेतु कोशिका विभाजन निरंतर चल रहा होता है ऐसी स्थिति में कोशिकीय स्तर पर तो प्रजनन हो रहा होता है परन्तु यह आवश्यक नहीं है कि जीव स्तर पर भी प्रजनन हो रहा हो। उदाहरण के लिए हमारी त्वचा की कोशिकाओं में विभाजन से उनमें प्रजनन हो रहा हो तो जरूरी नहीं कि जनन कोशिकाओं के निषेचन की प्रक्रिया से युग्मनज भी बन रहा होगा। हमारे शरीर की कोशिकाओं में विभाजन की प्रक्रिया एक तरह से चलती रहती है तो प्रजनन अंगों में एक अन्य तरीके से। प्रजनन अंगों में होने वाली कोशिका विभाजन से जनन कोशिकाएँ बनती हैं। जीव जगत में जितने भी नर और मादा प्राणी हैं, उन सब में जनन कोशिकाएँ बनती हैं। चलिए कोशिका विभाजन की प्रक्रिया के बारे में अध्ययन करके विभाजन की इन दोनों प्रक्रियाओं को समझने का प्रयास करें।

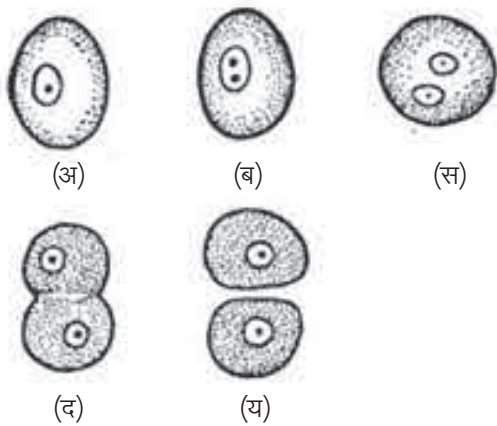


14.3.1 कोशिका विभाजन

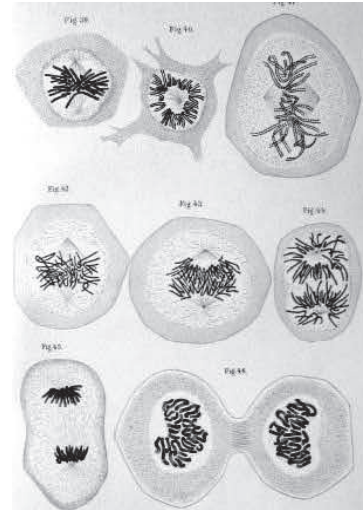
कक्षा-9वीं में आपने पढ़ा है कि पूर्ववर्ती कोशिकाओं से ही नई कोशिकाएँ बनती हैं। आइए, एक कोशिका से नई कोशिकाएँ बनने की प्रक्रिया को विस्तार से समझते हैं।

कभी आपके मन में भी यह सवाल आया होगा कि हम छोटे से बड़े कैसे हो जाते हैं? या एक छोटे बीज से बड़ा पौधा कैसे बन जाता होगा? आखिर शरीर में क्या प्रक्रियाएँ चल रही होंगी जिसकी वजह से यह परिवर्तन सम्भव हो पाता है?

पिछले 300 सालों से कोशिकीय संदर्भ में इस दिशा में अध्ययन चल रहा है। उन दिनों के चिकित्सकों के लिए भी शरीर के कुछ ऊतकों में अनियंत्रित कोशिकीय विभाजन (हम जिसे कैंसर के नाम से जानते हैं) एक चुनौती बना हुआ था। इस विषय का अध्ययन करते हुए ही उन्हीं दिनों के एक चिकित्सक ने पाया कि कोशिका विभाजन की सूचना केंद्रक से आती है (कक्षा 9 में आपने केंद्रक की भूमिका का अध्ययन किया है)। केंद्रक के विभाजन के बाद कोशिकीय द्रव्य और झिल्ली भी विभाजित होती है।



चित्र-7 (अ) : कोशिका विभाजन



चित्र-7 (ब) : वाल्टर फ्लेमिंग के माइटोसिस का विवरण चित्र

चित्र-7 (अ) व (ब) 1850 के दशक में बनाया गया कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं का चित्र है। इसमें अ, ब, स, द, य कोशिका विभाजन के अलग-अलग चरणों को दर्शा रहा है।

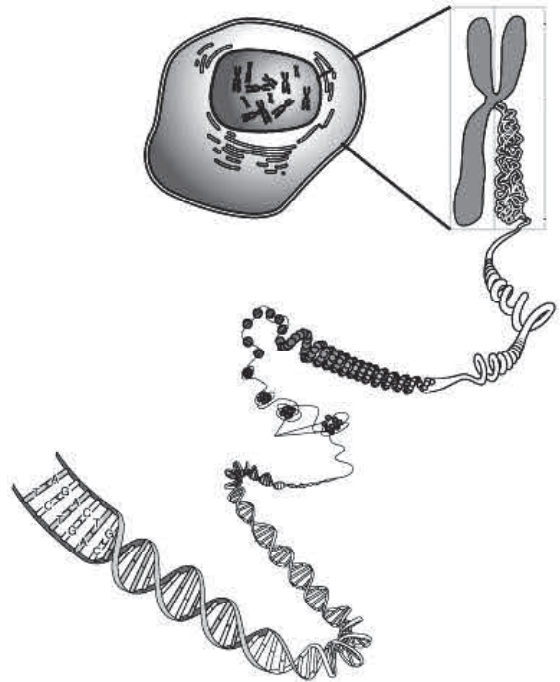
इसी दौरान 'वाल्टर फ्लेमिंग' नामक एक वैज्ञानिक ने विभाजित होती कोशिका के केंद्रक में धागेनुमा संरचनाओं का अवलोकन कर विभाजन की प्रक्रिया को 'Mitosis' (ग्रीक भाषा में 'Mitosis' का मतलब है धागा) नाम दिया।

हमारे तथा अधिकांश जीवों के कोशिकाओं के केंद्रक में डी.एन.ए. (DNA Deoxyribonucleic acid) नामक आनुवंशिक पदार्थ होता है। धागे के जैसे डी.एन.ए. के टुकड़े प्रोटीनों पर लिपटे हुए होते हैं। इस प्रकार बनी पूरी संरचना को गुणसूत्र कहा जाता है। चित्र-7 में धागेनुमा संरचनाएँ गुणसूत्रों को दर्शा रही हैं। माइटोसिस की प्रक्रिया के परिणामस्वरूप बनने वाली संतान कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या अपनी मातृ कोशिकाओं के बराबर होती है। इसलिए इस विभाजन को 'समसूत्री विभाजन' कहा गया है। उदाहरण के लिए हमारे शरीर की प्रत्येक कोशिका में 46 गुणसूत्र हैं। समसूत्री विभाजन के बाद बनी कोशिकाओं में भी इतने ही गुणसूत्र होते हैं।

हमारे शरीर की ज्यादातर कोशिकाओं में इसी प्रकार से विभाजन की प्रक्रिया होती रहती है। माँ के गर्भ में पल रहे बच्चे के शरीर की कोशिकाएँ भी इसी प्रकार से विभाजित होती हैं।

क्या आप जानते हैं?

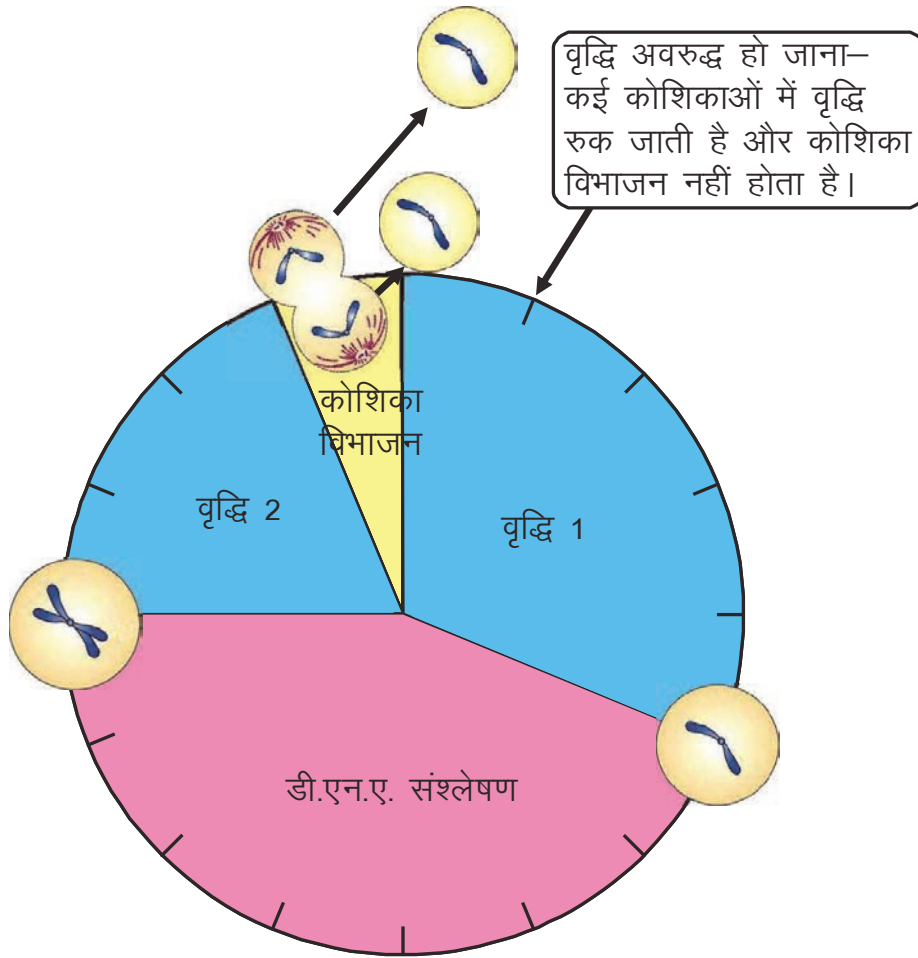
सन् 1940-50 के दशक में कई वैज्ञानिक डी. एन. ए. की संरचना संबंधी खोज में जुटे हुए थे। इनमें से मॉरिस विलकिन्स और रोजेलिन्ड फ्रेंकलिन डी.एन.ए. के चित्र लेने के लिए विशेष तकनीक का उपयोग कर रहे थे। फ्रेंकलिन द्वारा लिए गए चित्र को देखकर सन् 1953 में कैम्ब्रिज के वैज्ञानिक फ्रांसिस क्रिक तथा जेम्स वॉटसन ने डी.एन.ए. की बनावट का संपूर्ण विवरण जानने में सफलता प्राप्त की। उन्होंने पाया कि डी.एन.ए. एक प्रकार की शर्करा, फॉस्फेट और न्यूक्लियर अम्लों के अणुओं से बना एक जटिल पदार्थ है। “वाटसन” और “क्रिक” एवं “मॉरिस विलकिन्स” को इस खोज के लिए नोबल पुरस्कार दिया गया। उस समय तक रोजेलिन्ड फ्रेंकलिन की मृत्यु हो चुकी थी। डी.एन.ए. नामक रासायनिक पदार्थ द्वारा अधिकांश जीवों के शारीरिक लक्षण नियंत्रित होते हैं। त्वचा का रंग, आँखों का रंग इत्यादि विभिन्न लक्षण इसके उदाहरण हैं। डी.एन.ए. की रासायनिक संरचना में फेरबदल होने से उसमें परिवर्तन आता है। संतानों तक परिवर्तित डी.एन.ए. के पहुँचने से लक्षणों में विभिन्नताएँ आती हैं। आज हम डी.एन.ए. में फेर बदल से लेकर उनके टुकड़ों का संश्लेषण कर कई तरह से प्रयोग करने में सक्षम हो गए हैं। इसके लिए हमारे देश से सम्बन्धित कई वैज्ञानिक जैसे हरगोबिन्द खुराना, लालजी सिंह, यमुना कृष्णन की महत्वपूर्ण भूमिका है। हरगोबिन्द खुराना ने डी.एन.ए. के उन हिस्सों की खोज की जिनसे अमिनो अम्ल का संश्लेषण होता है। इस खोज के लिए उन्हें 1968 में नोबेल पुरस्कार दिया गया।



14.3.2 विभाजन की अवस्था और कोशिका का जीवन काल (Life span of cell and phase of cell division)

किसी भी कोशिका के जीवन काल में विभाजन की प्रक्रिया बहुत महत्वपूर्ण है। मगर विभाजन होने वाली स्थिति उसके जीवन काल के एक बहुत छोटे हिस्से में पाई जाती है। चित्र-8 में एक मनुष्य कोशिका के जीवन काल में इसी बात को दर्शाया गया है। वृद्धि 1 एवं 2 के दौरान कोशिका में कई संसाधन इकट्ठे होते हैं और कोशिका की आकृति बढ़ती है। हर कोशिका में समसूत्री विभाजन होता रहे तो केवल कोशिकाओं का ढेर बनेगा, पर कोई अलग अंग नहीं।

- अलग-अलग अंग बनने के लिए क्या कोशिकाओं का अलग-अलग दर से विभाजन होना आवश्यक है? आपने 9वीं में पढ़ा था कि अलग-अलग ऊतक में कोशिकाओं का विभाजन अलग अलग दर से होता है।



चित्र-8 : कोशिका के जीवन काल में समसूत्री विभाजन

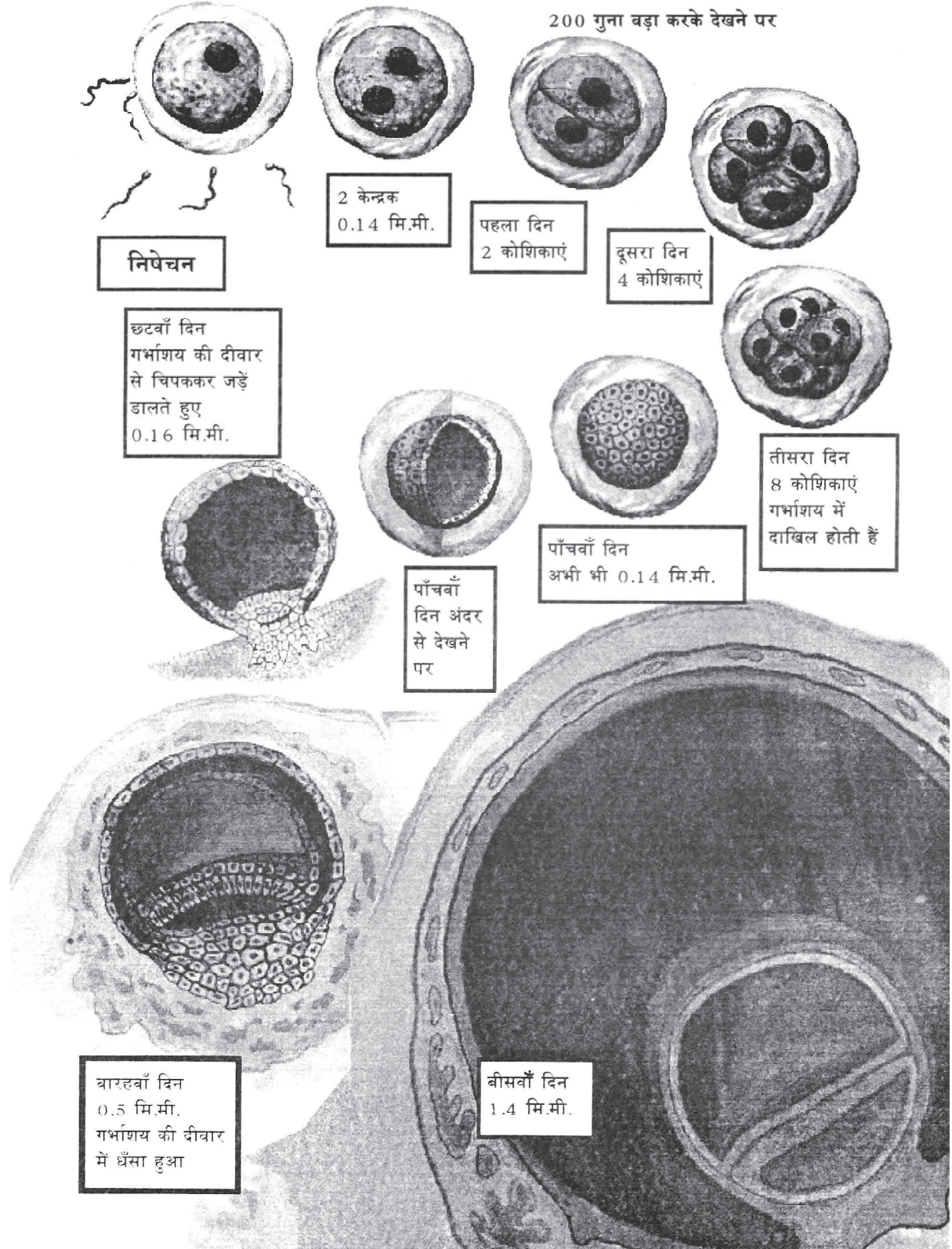
14.3.3 अलैंगिक प्रजनन और समसूत्री विभाजन का महत्व

जीव जगत के सभी बहुकोशिकीय जीवों के शरीर में वृद्धि और परिवर्धन में समसूत्री विभाजन की महत्वपूर्ण भूमिका है। कई जीवों में जैसे एककोशिकीय जीव अमीबा, पैरामीशियम आदि व बहुकोशिकीय जीव जैसे फीताकृमि, प्लेनेरिया तथा कई पौधों आदि में समसूत्री विभाजन द्वारा प्रजनन होता है।

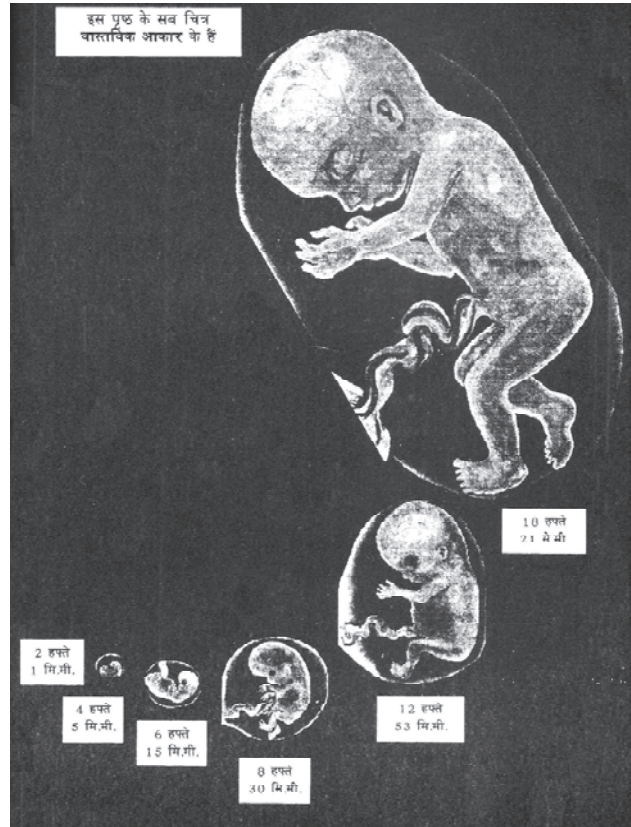
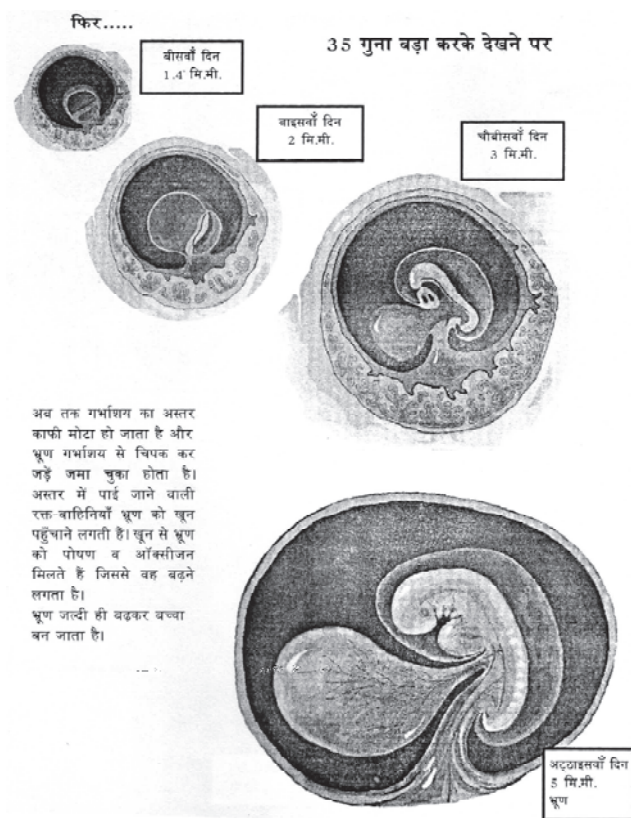
प्रजनन की वह प्रक्रिया जिसमें केवल एक ही जनक जीव के समसूत्री विभाजन द्वारा संतति उत्पन्न होती है अलैंगिक प्रजनन कहलाती है। इसके विभिन्न प्रकारों के बारे में परिशिष्ट में बताया गया है। ध्यान देने वाली बात यह है कि सभी प्रकार के अलैंगिक जनन उदाहरणार्थ मुकुलन, विखंडन, कलम लगाना आदि में नया जीव बनने का आधार समसूत्री विभाजन होता है।

हमारे शरीर के गठन में अलग-अलग समूह की कोशिकाओं का अलग-अलग दर से समसूत्री विभाजन होता है। गर्भ में पल रहे बच्चे के शरीर गठन की कुछ अवस्थाओं को चित्र-9 में दर्शाया गया है।

यदि अंडा निषेचित हो जाए....



चित्र-9: गर्भाशय में बच्चे के शरीर के गठन की विभिन्न अवस्थाएँ



चित्र-9: गर्भाशय में बच्चे के शरीर के गठन की विभिन्न अवस्थाएँ

इस चित्र में आप देख सकते हैं कि 5वें दिन तक कोशिकाओं के समूह और पहले दिन की एक कोशिका के व्यास में कोई अंतर नज़र नहीं आ रहा है। ऐसे समय तक आयतन में कोई फर्क नज़र नहीं आता पर भार बदल जाता है। इस समूह की कोशिकाओं की बाह्य परत से बने मार्ग "ऑवल" (placenta) से माँ के शरीर से संबंध स्थापित होता है और अंदर की कोशिकाओं से बच्चे का पूरा शरीर बनता है। ऑवल के जरिये बच्चे तक भोजन, पानी, गैसों इत्यादि माँ से बच्चे तक पहुँचते हैं।

- क्या गर्भ में पल रहे बच्चे में इन कार्यों से संबंधित अंगों का विकास बाद में शुरू होता होगा?
- जरा सोचिए कि यदि 5वें दिन तक कोई अंग नहीं बना है तो जैविक क्रियाएँ कहाँ होती होंगी (कोशिका सिद्धान्त के आधार पर इसका उत्तर देने क्या प्रयास करें)?

5वें दिन के बाद कोशिकाओं के आकार में अंतर नज़र आने लगता है। एक क्षेत्र की कोशिकाएँ अलग-अलग क्षेत्र तक भी पहुँचती हैं। इससे शरीर के अलग-अलग अंगों का बनना और अंगों के द्वारा जैविक क्रियाएँ होना शुरू होता है। छठे हफ्ते तक के बच्चों में नर और मादा के रूप में अंतर करना भी संभव नहीं होता। नर और मादा जनन अंग का बनना सातवें हफ्ते से शुरू होता है।

- गर्भ में बच्चा पानी से घिरा होता है। पानी में तैरते समय हम साँस रोककर रखते हैं, तो क्या गर्भ में भी बच्चा साँस रोककर रखता होगा?

क्या आप जानते हैं?

4-5 हफ्ते के बच्चे में मस्तिष्क, मेरुरज्जु, आँख और हृदय बनने लगता है और धड़कता हुआ हृदय भी दिखाई देता है। किसी स्वास्थ्य केन्द्र में जहाँ सोनोग्राफी की जाती हो आप इसे खुद भी देख सकते हो। सोनोग्राफी द्वारा गर्भ में पल रहे बच्चे में होने वाले परिवर्तनों को देखा जा सकता है।

गर्भ में लगभग नौ महीने के समय तक किसी भी बच्चे का फेफड़ा काम नहीं करता। यानि बच्चे के रक्त का आक्सीकरण माँ के रक्त द्वारा होता है। माँ का रक्त आँवल से होकर बच्चे के परिसंचरण तंत्रों से होकर गुजरता है। जैसे-जैसे बच्चा बढ़ता जाता है उसके बाह्य अंग जैसे हाथ, पैर इत्यादि एवं आंतरिक अंग जैसे आहार नाल, वृक्क, मस्तिष्क आदि विकसित होते रहते हैं। शरीर के अंग एक विशिष्ट अनुपात में ही बढ़ते हैं।

- यदि अलग-अलग अंग बन जाते हैं तो क्या किसी अंग की कोशिकाएँ किसी और अंग से बिल्कुल अलग हो जाती है (याद कीजिये आपने पिछली कक्षा में स्टेम कोशिकाओं के बारे में पढ़ा था एवं ऊतकों के बारे में भी जाना था)?

हमने अभी तक पढ़ा है कि हमारे शरीर की ज्यादातर कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन होता है और संतति कोशिका में आनुवंशिक पदार्थ की मात्रा जनक कोशिका जितनी होती है।

ऐसे में अलग-अलग क्षेत्र की कोशिकाओं का अलग दर से बढ़ना एवं संगठित होना कैसे संभव होता है? यही सवाल उन वैज्ञानिकों के मन में था जो आनुवंशिक पदार्थ और उसके कार्य के बारे में अध्ययन कर रहे थे। उन्होंने पाया कि किसी निश्चित समय पर कोशिकीय समूह में आनुवंशिक पदार्थ का एक हिस्सा क्रियाशील रहता है तो किसी और समूह में किसी अन्य समय पर। इससे कोशिकाओं के अलग-अलग संरचना वाले समूह बनते हैं। इन समूहों के बनने पर कोशिकाओं के पर्यावरण का भी प्रभाव पड़ता है।

- अभी तक चर्चा किए गए उन सभी बिन्दुओं को याद करते हुए और जैव विकास के अध्याय की अवधारणाओं के अनुसार क्या यह कहना ठीक होगा कि हमारे शरीर के विभिन्न ऊतक एक जैसे कोशिकाओं के समूह से बने हैं?
- क्या इनमें माता-पिता के भी कुछ लक्षण हैं?

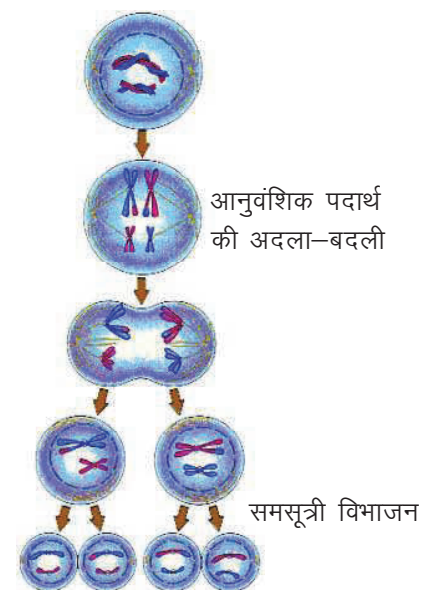
यह जानने के लिए कि इन कोशिकाओं के समूह से माता पिता के शरीर की कोशिकाओं का क्या संबंध होगा, हमें वयस्क नर और मादा मनुष्य के शरीर के उन हिस्सों के बारे में जानना होगा जहाँ से जनन कोशिकाएँ बनती हैं।

14.3.4 कोशिका विभाजन: लैंगिक प्रजनन व युग्मकों का निर्माण (Cell division :- Sexual Reproduction and formation of gamete)

मनुष्यों की किशोरावस्था के समय से नर व मादा के जनन अंगों में युग्मकों का निर्माण होने लगता है। युग्मकों का निर्माण हमें ऐसे सभी जीवों में नज़र आता है जहाँ नर व मादा की भूमिका नज़र आती है। युग्मकों का निर्माण कोशिका विभाजन से होता है। मगर यह समसूत्री विभाजन न होकर एक अन्य प्रकार का विभाजन होता है जिसे 'Meiosis' (ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ होता है कम होना) या अर्धसूत्री विभाजन कहा जाता है।

- जनन कोशिकाएँ बनने में समसूत्री विभाजन होने से हर पीढ़ी में आनुवंशिक पदार्थ कितनी मात्रा में बढ़ जाएगा?
- जनन कोशिकाओं में मातृ कोशिकाओं की तुलना में कितना आनुवंशिक पदार्थ होना चाहिए कि आनुवंशिक पदार्थ की मात्रा पीढ़ी दर पीढ़ी समान बनी रहे?

जनन कोशिकाओं के बनने में आनुवंशिक पदार्थ में समसूत्री विभाजन की तुलना में कई गुना अधिक फेरबदल होता है। गुणसूत्रों में

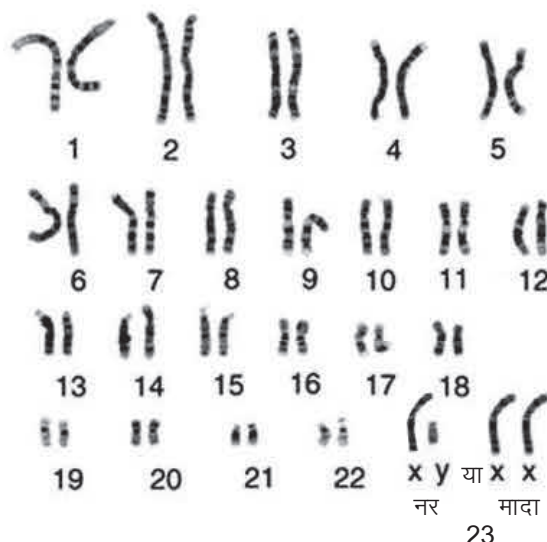


चित्र-10 : अर्धसूत्री विभाजन के कुछ चरण

आनुवंशिक पदार्थ की अदला-बदली होती है। इसके साथ-साथ जनकों में पाई जाने वाली गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है। उदाहरण के लिए मनुष्य कोशिकाओं में जहाँ 23 जोड़ी अर्थात् 46 गुणसूत्र हैं, जनन कोशिकाओं में 23 गुणसूत्र ही होते हैं अर्थात् प्रत्येक जोड़ी का एक गुणसूत्र ही जनन कोशिका में होता है।

क्या आप जानते हैं?

मनुष्य के गुणसूत्रों का चित्र इस प्रकार का दिखता है। हमारे शरीर की सभी कोशिकाओं में कुल मिलाकर इतने गुणसूत्रों के जोड़े पाए जाते हैं। चित्र में XX/XY लिंग निर्धारित करने वाला गुणसूत्र का जोड़ा है।



14.3.5 लैंगिक बनाम अलैंगिक (Sexual versus Asexual Reproduction)

यदि हम लैंगिक व अलैंगिक प्रजनन की तुलना करें तो हम पाते हैं कि लैंगिक प्रजनन में आनुवंशिक पदार्थ में अलैंगिक प्रजनन की अपेक्षा अधिक फेरबदल के कारण संतति जीवों में अधिक विविधता पाई जाती है। इससे लैंगिक प्रजनन से बनी संतानों में पीढ़ी दर पीढ़ी जीवित रहने की सम्भावनाएँ बढ़ जाती हैं।

- जीवों के विकास में विविधता की क्या भूमिका होती है?
- लैंगिक प्रजनन करने वाले जीवों को विविधता से क्या फायदे होते होंगे?

लैंगिक प्रजनन द्वारा जीवों में अधिक विविधता आती है तो क्या अलैंगिक प्रजनन द्वारा विविधता नहीं आती? चलिए यह जानने के लिए एक क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप-4

यह प्रयोग बारिश के मौसम के ठीक बाद किया जाए तो अच्छा होगा।

आलू के ऐसे टुकड़े कर लीजिये जिनमें कम से कम एक आँख हो। हर एक आँख वाले हिस्से को मिट्टी में थोड़ी दूरी में बो दीजिये (ध्यान रहे हर दो टुकड़ों के बीच एक बित्ते के बराबर जगह हो, साथ ही यह टुकड़े मिट्टी के ज्यादा अंदर धँसे हुए न हों)।

एक दिन छोड़कर एक दिन पानी देते रहिए।

- कितने दिन बाद पौधे नजर आए? एक आलू से कितने पौधे बन गए?
- क्या सभी टुकड़ों से पौधे बने?
- क्या सभी पौधे एक जैसे थे?
- आलू के पौधों में विविधता कैसे उत्पन्न हुई होगी?

- क्या इस प्रकार का प्रजनन लैंगिक है या अलैंगिक?

हमने इस प्रयोग में देखा है कि अलैंगिक प्रजनन द्वारा भी विविधताएँ होती हैं। विविधताओं के वजह से सामान्यतः किसी प्रजाति की निरंतरता बनी रहती है।

14.4 एक कोशिकीय जीवों में वृद्धि और प्रजनन (Growth and Reproduction in unicellular organism)

जीवों में वृद्धि उनके जीवित होने का सूचक होने के साथ-साथ प्रजनन का जरिया भी है। एक कोशिकीय जीव में दोनों प्रक्रियाएँ लगभग समान हैं। किसी भी पोषक माध्यम में ऐसे जीवों की उपस्थिति एवं वृद्धि उनके जीवित होने और प्रजनन करने की क्षमता को दर्शाती है।

चलिये एक क्रियाकलाप से इसका अध्ययन करते हैं।

क्रियाकलाप-5

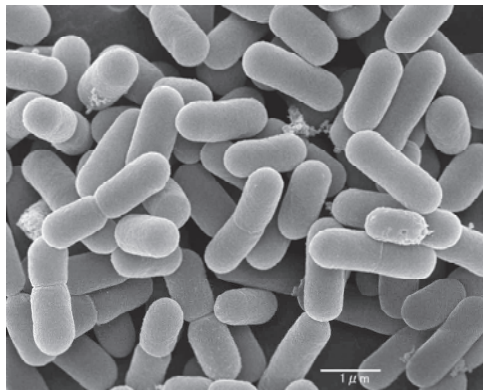
दो लगभग समान आयतन की कटोरियाँ लें। एक को हल्का गरम दूध से भरें (अ कटोरी) और दूसरे को खोलते हुए दूध से (ब कटोरी, जरा सावधानी से बड़ों की मदद से प्रयोग को करें)। अब दोनों में एक एक चम्मच दही डालें और अच्छे से मिला दें। दोनों कटोरियों को ढक कर रख दें।

5-6 घंटे बाद दोनों कटोरियों को खोल कर देखें क्या दोनों में कोई अंतर है? इसका क्या कारण होगा?

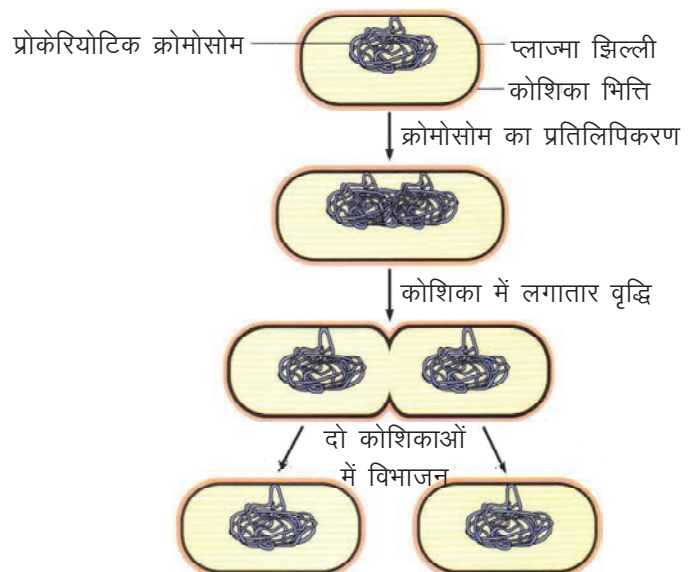
इस प्रक्रिया के दौरान इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की मदद से दही के जीवाणुओं को देखने से चित्र-11 (अ) के समान दिखाई देता है।

अ कटोरी में अनुकूल परिस्थिति अर्थात् उचित ताप से अधिकतर जीवाणु जीवित रहते हैं। ये दूध से पोषण लेते हैं एवं उनमें वृद्धि होती है जिससे उनमें पर्याप्त संसाधन जमा हो जाते हैं। आनुवंशिक पदार्थ की मात्रा दुगुनी हो जाती है। वृद्धि होते होते कोशिका विखंडित हो जाती है।

- इस विवरण से आपको कोशिका विभाजन के बारे में क्या पता चलता है?
- वृद्धि और प्रजनन में क्या संबंध है?



(अ) दही के जीवाणु

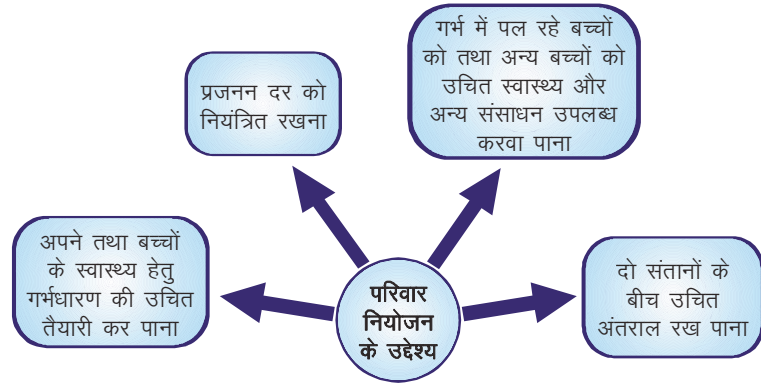


चित्र-11 : जीवाणु में विभाजन

(ब) जीवाणु में विभाजन

14.5 प्रजनन स्वास्थ्य

शरीर के तमाम अंगों जैसा ही प्रजनन अंगों का स्वस्थ होना जरूरी है। सफाई के साथ साथ उनकी क्रियाओं के सम्बंध में सतर्क होना आवश्यक है। लैंगिक परिपक्वता एक क्रमिक प्रक्रम है तथा यह उस समय होता है जब शारीरिक वृद्धि भी होती रहती है। अतः किसी सीमा तक लैंगिक परिपक्वता का अर्थ यह नहीं है कि शरीर अथवा मस्तिष्क यौन क्रिया तथा गर्भधारण योग्य हो गए हैं। हमारे देश में विवाह के लिए लड़की की उम्र 18 वर्ष तथा लड़के लिए 21 वर्ष निर्धारित है।



यौन क्रियाओं के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभाव के विषय में हमें सोचना चाहिए। हम कक्षा 9 में पढ़ चुके हैं कि रोगों का संचरण एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक अनेक प्रकार से हो सकता है। यौन क्रिया में शारीरिक संबंध स्थापित होते हैं, अतः इससे रोगों का लैंगिक संचरण भी हो सकता है। इसमें जीवाणु जनित रोग जैसे गोनोरिया तथा सिफलिस एवं वाइरस संक्रमण जैसे कि AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) शामिल हैं। सुरक्षित यौन क्रिया से इन्हें रोकना संभव है। यौन (लैंगिक) क्रिया द्वारा गर्भधारण की संभावना सदा ही बनी रहती है। गर्भधारण की अवस्था में स्त्री के शरीर एवं भावनाओं की माँग बढ़ जाती है। वह इसके लिए तैयार नहीं है तो इसका उसके स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। अतः सुरक्षित यौन क्रिया के लिए कई तरीके खोजे गए जिससे गर्भरोधन संभव है। एक गर्भरोधी तरीका यांत्रिक अवरोध का है जिससे शुक्राणु, अंडकोशिका तक न पहुँच सके। शिश्न को ढकने वाले कंडोम अथवा योनि में रखने वाली अनेक युक्तियों जैसे कॉपर-टी (Copper-T), लूप आदि का उपयोग किया जा सकता है। दूसरा तरीका शरीर में हार्मोन संतुलन के परिवर्तन का है, जिससे अंडाणु का विमोचन ही नहीं होता अतः निषेचन नहीं हो सकता। ये दवाएँ सामान्यतः गोली के रूप में ली जाती हैं। दोनों ही अवस्थाओं में निषेचन नहीं हो पाएगा। ऑपरेशन द्वारा इस प्रकार के अवरोध उत्पन्न किए जा सकते हैं। यद्यपि ऑपरेशन भविष्य के लिए पूर्णतः सुरक्षित है, परंतु असावधानीपूर्वक किए गए ऑपरेशन से संक्रमण अथवा दूसरी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं। ऑपरेशन द्वारा अनचाहे गर्भ को हटाया भी जा सकता है। इस तकनीक का दुरुपयोग उन लोगों द्वारा किया जा सकता है जो किसी विशेष लिंग का बच्चा नहीं चाहते, ऐसा गैरकानूनी कार्य अधिकतर मादा गर्भ के चयनात्मक गर्भपात हेतु किया जा रहा है। एक स्वस्थ समाज के लिए, मादा-नर लिंग अनुपात बनाए रखना आवश्यक है। हमारे देश में भ्रूण लिंग निर्धारण एक कानूनी अपराध है। फिर भी हमारे समाज की कुछ इकाइयों में मादा भ्रूण की निर्मम हत्या कर दी जाती है जिसके कारण हमारे देश में शिशु लिंग अनुपात तीव्रता से घट रहा है जो चिंता का विषय है।

प्रजनन स्वास्थ्य के लिए उचित एवं जिम्मेदारीपूर्ण यौन व्यवहार के साथ-साथ यह भी समझना आवश्यक है कि जनन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा जीव अपनी जनसंख्या में वृद्धि करते हैं। जीवों के जन्मदर एवं मृत्युदर का अंतर जनसंख्या के आकार को निश्चित करता है। मानव जनसंख्या का विशाल आकार विश्व स्तर पर सभी के लिए चिन्तन का विषय है क्योंकि इसके कारण प्रत्येक व्यक्ति के जीवन स्तर में सुधार लाने के लक्ष्य को पाना अत्यंत कठिन हो गया है। अतः सभी के द्वारा उत्तरदायित्व पूर्ण सामाजिक व्यवहार करना एक अनिवार्य आवश्यकता है। यह भी आवश्यक है कि प्रत्येक व्यक्ति अपने जनन स्वास्थ्य के प्रति सजग हो, अंध विश्वासों, मिथकों एवं गलत धारणाओं से बचने के लिए विशेषज्ञों की सलाह एवं सहायता ले।

आप अपने आसपास रहने वाले लोगों का अवलोकन करें। उनमें से निम्न जीवन स्तर वाले लोगों के जीवन स्तर के निम्न होने के कारणों की समीक्षा करें।

मुख्य शब्द (Keywords)

वृद्धि, परिवर्धन, समसूत्री विभाजन, अर्धसूत्री विभाजन, किशोरावस्था, गर्भावस्था, भ्रूण, युग्मनज, युग्मक, लैंगिक प्रजनन, अलैंगिक प्रजनन

**हमने सीखा**

- सजीवों में वृद्धि हमेशा एक निश्चित दर से होती है।
- समय के साथ-साथ भार का बढ़ना वृद्धि है।
- जीवों के शरीर में अलग-अलग भागों के निश्चित अनुपात में वृद्धि से परिवर्धन होता है। परिवर्धन में एक कोशिका के आकार और आकृति में परिवर्तन के साथ-साथ पूरे बहुकोशिकीय संरचना के आकार और आकृति में परिवर्तन होता है।
- सभी जैविक प्रक्रियाओं के समान ही प्रजनन भी एक आवश्यक जैविक प्रक्रिया है जिससे विभिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं। इससे किसी भी प्रजाति की निरंतरता बनी रहती है।
- अलैंगिक प्रजनन में लैंगिक प्रजनन के समान नर और मादा की जरूरत नहीं होती, एकल जीव से अगली पीढ़ी का जन्म होता है।
- अलैंगिक प्रजनन से मातृ कोशिकाओं जितना आनुवंशिक पदार्थ (पूरा सेट) जनन कोशिकाओं में होता है जबकि लैंगिक प्रजनन से जनन कोशिकाओं में मातृ कोशिका के आनुवंशिक पदार्थ की एक ही प्रतिलिपि (आधा सेट) होती है। ऐसी जनन कोशिकाओं को युग्मक कहा जाता है।
- पौधों में परागण के पश्चात् निषेचन होती है तो जंतुओं में यौन क्रिया के पश्चात्।
- हमारा स्वास्थ्य तभी बना रहेगा जब हम हमारे सम्पूर्ण शरीर के संबंध में सचेत हों और साफ सफाई का ध्यान रखें। लैंगिक स्वास्थ्य हमारे समग्र शरीर के स्वास्थ्य से जुड़ा हुआ है।
- परिवार नियोजन के उपाय अपनाना खुद के, परिवार के और समाज के लिए जरूरी है।

अभ्यास

1. सही विकल्प चुनें—

(i) हमारे शरीर की लगभग सभी कोशिकाओं में निम्नलिखित प्रकार से कोशिका विभाजन होता है—

(अ) अर्धसूत्री (ब) एकलिंगी (स) समलिंगी (द) समसूत्री

(ii) निम्न में से कौन सा मादा जनन तंत्र का भाग नहीं है?

(अ) अंडाशय (ब) गर्भाशय (स) शुक्रवाहिका (द) अंडवाहिका

(iii) लैंगिक प्रजनन से—

(अ) विभिन्नताएँ बढ़ती हैं

(ब) नर और मादा जनन कोशिकाओं के निषेचन द्वारा युग्मनज बनता है

(स) इनमें से कोई नहीं (द) दोनों 'अ' व 'ब'

2. क्या आँवल गर्भ में पल रहे बच्चे के लिए अनिवार्य है? क्यों?

3. निषेचन की प्रक्रिया में नर और मादा की क्या भूमिका होती है?



4. पुष्प का चित्र बनाकर उसमें नर और मादा जनन अंगों को दर्शाएं।
 5. लैंगिक व अलैंगिक प्रजनन में कम से कम पाँच अंतर लिखिए।
 6. माहवारी क्या है? इसका मादा मनुष्य के शरीर पर क्या प्रभाव पड़ता है?
 7. गर्भरोधन की दो विधियों का विवरण लिखिए।
 8. एककोशिकीय एवं बहुकोशिकीय जीवों के जनन पद्धतियों का विवरण लिखें।
 9. प्रजनन किसी प्रजाति की समष्टि के स्थायित्व में किस प्रकार सहायक है?
 10. क्या सभी पौधों में बीज होते हैं? ऐसे पौधे जिनमें बीज नहीं बनते उनके नई संतति कैसे बनती होगी?
 11. वृद्धि और परिवर्धन से आप क्या समझते हैं? संक्षिप्त विवरण लिखें।
 12. गर्भवती महिलाओं के स्वास्थ्य के लिए किन-किन बातों का ध्यान रखा जाना चाहिए?
 13. “आप में से शायद सभी ने अप्रैल 2016 में छत्तीसगढ़ के अम्बिकापुर शहर में मात्र छः महीने के गर्भधान के बाद पाँच बच्चियों के जन्म संबंधी खबर के बारे में पढ़ा होगा। मनुष्य में एक बार में आम तौर पर एक ही बच्चे का जन्म होता है। कभी दो बच्चे भी जन्म लेते हैं पर एक साथ पाँच बच्चे का जन्म हमारे लिए आश्चर्य की बात है। बच्चे के शरीर के गठन की प्रक्रिया अंडे के विभाजन से शुरू होती है। अंडे का विभाजन एक निश्चित दर से चलता रहता है। एक से अधिक बच्चों का जन्म अक्सर निषेचित अंडे के दो या दो से अधिक भागों में विभाजित होने से है व हर भाग से गर्भ में एक बच्चे का शरीर विकसित होने से होता है। जब कभी एक से अधिक अंडे परिपक्व होते हैं तब उनके निषेचन व विकास से एक से अधिक बच्चों का जन्म होता है।
- उपरोक्त गद्यांश में गर्भाशय में होने वाले किन परिवर्तनों की चर्चा की गई है? अपने शब्दों में लिखें।

परिशिष्ट

अलैंगिक जनन कई प्रकार से होता है जिनके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं—

- (1) **विखण्डन (Fission)**— जीव दो या दो से अधिक भागों में बँट जाता है। इस विधि का अध्ययन आपने क्रियाकलाप-5 में जीवाणु में किया। इनके अलावा यह अमीबा, पैरामीशियम, मलेरिया परजीवी आदि में भी देखा गया है।
- (2) **मुकुलन (Budding)**— किसी जीव के शरीर की बाहरी सतह की कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन से एक उभार बनता है, जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल विकसित होकर एक पूर्ण जीव बनता है। हाइड्रा, यीस्ट आदि में देखा जा सकता है।
- (3) **बीजाणु निर्माण (Sporeformation)**— इस विधि में जीव में कुछ विशेष आवरणयुक्त कोशिकाओं का निर्माण होता है, जिन्हें बीजाणु कहते हैं। ये बीजाणु से नये जीव का निर्माण होता है। प्रतिकूल परिस्थितियों से बचने के लिए अक्सर बीजाणु बनते हैं। ऐसा जीवाणु, कवक, म्यूकर, राइजोपस आदि में देखा जा सकता है।
- (4) **पुनरुद्भवन (Regeneration)**— प्लेनेरिया, हाइड्रा आदि जीवों का शरीर कई कारणों से टुकड़ों में टूट जाता है और कोशिकाद्रव्य तथा केन्द्रक सहित इन टुकड़ों से विकसित होकर नया जीव बन सकता है।
- (5) **वर्धी प्रजनन (Vegetative production)**— जनन कोशिकाओं के अलावा अन्य किसी अंग से जीव का बनना वर्धी प्रजनन कहलाता है। क्रियाकलाप-4 में हमने आलू के टुकड़ों के द्वारा पौधों का बनना देखा। इसके अन्य उदाहरण हम और भी देखते हैं, जैसे शाखा (कलम) के द्वारा गुलाब और अंगूर में जड़ों के द्वारा परवल और कुन्दरु में, पत्ती से बिगोनिया, ब्रायोफाइलम में, रसभरी व नींबू में पर्णकलिका के द्वारा नये पौधे बनते हैं।