3. શું આદિવાસીઓને જંગલના મુખ્ય વિસ્તારમાં રહેતા અટકાવવા ન્યાયપૂર્ણ છે ? તમારા વર્ગમાં આના વિશે ચર્ચા કરો તથા તેના પક્ષ અને વિપક્ષમાં લીધેલા તર્કને તમારી નોંધપોથીમાં નોંધો.
4. નજીકના બગીચાની જૈવ વિવિધતાનો અભ્યાસ કરો તથા તેની વનસ્પતિ સૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિના ફોટોગ્રાફ તેમજ રેખાચિત્રો સાથે એક વિસ્તૃત અહેવાલ તૈયાર કરો.
5. આ પ્રકરણમાંથી તમને કઈ નવી માહિતી પ્રાપ્ત થઈ ? તેમાંથી કઈ માહિતી તમને વધુ રસપ્રદ લાગી. શા કારણે ?
6. કાગળના વિવિધ ઉપયોગોની યાદી બનાવો. ચલણી નોટનું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરો. શું તમને ચલણી નોટના કાગળ અને તમારી નોટબુકના કાગળમાં કોઈ તફાવત લાગે છે ? તપાસ કરો કે ચલણી નોટમાં વપરાતો કાગળ ક્યાં બને છે ?
7. કર્ણાટક સરકારે રાજ્યમાં હાથીની સુરક્ષા માટે 'પ્રૉજેક્ટ એલિફન્ટ' પરિયોજનાની શરૂઆત કરી છે. તેના વિશે જાણકારી પ્રાપ્ત કરો તથા અન્ય સંકટયુક્ત જાતિઓના સંરક્ષણ માટે ચલાવવામાં આવતી અન્ય પરિયોજનાઓની જાણકારી પ્રાપ્ત કરો.

શું તમે જાણતા હતા ?

1. વિશ્વના અડધાથી પણ વધારે વાઘ ભારતમાં જોવા મળે છે. તેવી જ રીતે 65 % એશિયન હાથી, 85 % એક શીંગડાવાળા ગેંડા અને 100 % એશિયાઈ સિંહ ભારતમાં જોવા મળે છે.
2. વિશ્વના વધુ જૈવ વિવિધતા ધરાવતા 12 દેશોમાં ભારત છઠ્ઠા નંબરે છે. વિશ્વના તાત્કાલિક ધ્યાન ખેંચે (હોટ-સ્પોટ) તેવા જૈવ વિવિધતા ધરાવતા 34 વિસ્તારોમાંથી ભારતમાં બે વિસ્તારો આવેલા છે - પૂર્વ હિમાલય અને પશ્ચિમ ઘાટ. આ વિસ્તારો જૈવ વિવિધતાની બાબતમાં ખૂબ સમૃધ્ધ છે.
3. અતિક્રમણને લીધે તેમનાં રહેઠાણનો નાશ થવાનું જોખમ આજે વન્ય પ્રાણીઓ માટે વધુ છે.
4. વૈશ્વિક સ્તરે ખતરામાં રહેલી પ્રાણીઓની જાતિમાંથી 172 પ્રજાતિઓ અથવા વિશ્વની ખતરામાં રહેલી જાતિઓની 2.9 % જાતિ ભારતમાં રહેલી છે. તેમાંથી સસ્તનની 53 જાતિઓ, પક્ષીઓની 69, સરિસૃપોની 23 તેમજ ઉભયજીવીની 3 જાતિઓનો સમાવેશ થાય છે. ભારતમાં એશિયાની કેટલીક દુર્લભ જાતિઓ જેવી કે બંગાળ શિયાળ, સંગેમરમર બિલાડી, એશિયાઈ સિંહ, ભારતીય હાથી, એશિયન જંગલી ગધેડા, ભારતીય ગેંડા, ગૌર, જંગલી એશિયાટિક પાણીની ભેંસ વગેરે.

   વધારે જાણકારી માટે સંપર્ક કરો :
   - પર્યાવરણ તેમજ વન મંત્રાલય, ભારત સરકાર
     પર્યાવરણ, વન તેમજ વન્ય પ્રાણી વિભાગ
     પર્યાવરણ ભવન, CGO કૉમ્પલેક્ષ, બ્લૉક - B,
     લોધી રોડ, ન્યૂ દિલ્લી - 110003.
     website : http:/envfor.nic.in

પ્રકરણ

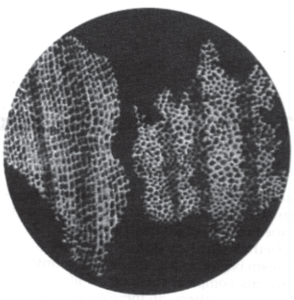
8 કોષ - રચના અને કાર્યો
(Cell - Structure And Functions)

તમે આગળ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે આપણી આસપાસની વસ્તુઓ કાં તો સજીવ છે કે નિર્જીવ. સાથે તમને એ પણ યાદ હશે કે બધા સજીવ કેટલાક મૂળભૂત કાર્યો કરે છે. શું તમે આ કાર્યોની યાદી બનાવી શકો છો ?

વિવિધ અંગોના સમૂહ જુદા-જુદા કાર્યો કરે છે, જે તમે સૂચિબધ્ધ કર્યા છે. આ પ્રકરણમાં તમે અંગોના રચનાત્મક મૂળભૂત એકમ વિશે અભ્યાસ કરશો, જેને **કોષ (Cell)** કહે છે. કોષની સરખામણી આપણે ઈંટો સાથે કરી શકીએ, જેવી રીતે ઈંટોને જોડીને ઇમારતનું નિર્માણ કરવામાં આવે છે, એવી જ રીતે વિભિન્ન કોષો એકબીજા સાથે જોડાઈને પ્રત્યેક સજીવ શરીરનું નિર્માણ કરે છે.

8.1 કોષની શોધ (Discovery of the cell)

રોબર્ટ હૂકે 1665માં બૂચનો પાતળો છેદ લઈને સામાન્ય વિપુલદર્શક સાધનની મદદથી અભ્યાસ કર્યો. બૂચ એ વનસ્પતિની છાલનો એક ભાગ છે. તેઓએ બૂચનો પાતળો છેદ લીધો અને તેને સૂક્ષ્મદર્શકની મદદથી અભ્યાસ કર્યો. તેઓએ બૂચના છેદમાં અનેક ખાના જેવી અથવા વિભાજિત ખંડો જેવી રચના (આકૃતિ 8.1) જોઈ, તે ખાના મધમાખીના મધપૂડાના ખાના જેવા હતા.



આકૃતિ 8.1 : *રોબર્ટ હૂક દ્વારા નિહાળવામાં આવેલ બૂચનાં કોષો*

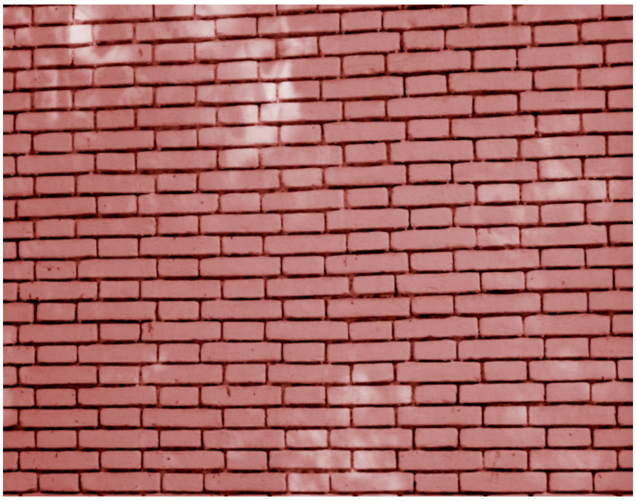
તેઓએ તે પણ જોયું કે પ્રત્યેક ખાના એકબીજા સાથે એક દિવાલ અથવા વિભાજન પટ્ટી દ્વારા છૂટા પડેલા હતા. હૂકે પ્રત્યેક ખાનાને 'કોષ' નામ આપ્યું. હૂક દ્વારા જોવામાં આવેલ આ ખાનામય સંરચના વાસ્તવમાં મૃત કોષો હતા.

સજીવોના જીવંત કોષોને વધુ સારા માઇક્રોસ્કોપની શોધ પછી જ જોઈ શકાયા. રોબર્ટ હૂકનાં અવલોકનના લગભગ 150 વર્ષ પછી પણ કોષો વિશે ઘણી ઓછી જાણકારી હતી. પરંતુ આજે આપણે કોષની રચના તેમજ કાર્યો વિશે ઘણી બધી જાણકારી ધરાવીએ છે. આ વધારે વિવર્ધન ક્ષમતા ધરાવતા માઇક્રોસ્કોપ તેમજ અન્ય ટેક્નીકની મદદથી શક્ય થઈ શક્યું.

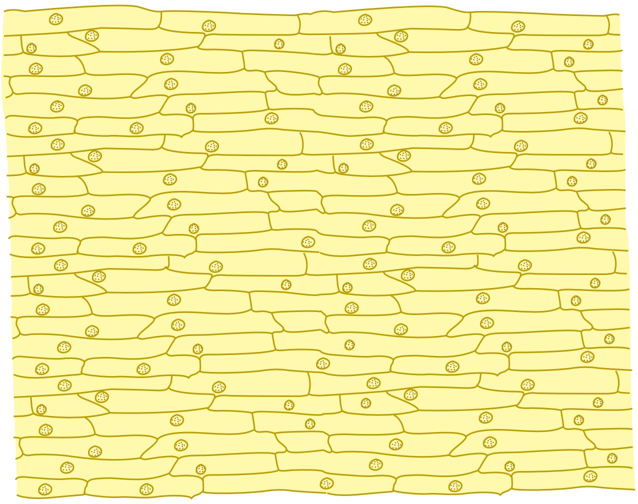
8.2 કોષ (The Cell)

ઇમારત માટે ઈંટ તેમજ સજીવોમાં કોષો બંને **મૂળભૂત સંરચનાત્મક એકમ** છે (આકૃતિ 8.2 (a, b)). જેમ ઇમારતના નિર્માણમાં એક સમાન ઈંટોનો ઉપયોગ થાય છે, પરંતુ ઇમારતની ડિઝાઈન, આકાર અને કદ અલગ હોય છે. તે જ પ્રકારે સજીવ સૃષ્ટિના સજીવો પણ એકબીજાથી જુદા હોય છે. પરંતુ બધા સજીવો કોષોના બનેલા હોય છે. નિર્જીવ ઈંટોની સાપેક્ષમાં સજીવોના કોષોની સંરચના અત્યંત વધારે જટિલ હોય છે.

મરઘીનું ઈંડુ સરળતાથી જોઈ શકાય છે. શું તે એક જ કોષનું બનેલ છે. અથવા કોષોનો એક સમૂહ છે ?



(a) ઈંટોની દિવાલ



(b) ડુંગળીની છાલ

***આકૃતિ 8.2 :** (a) ઈંટોની દિવાલ (b) ડુંગળીની છાલ*

મરઘીનું ઈંડુ એક કોષ છે તથા કદમાં મોટું હોવાથી તેને નરી આંખો વડે સરળતાથી જોઈ શકાય છે.

8.3 સજીવોમાં કોષોની સંખ્યા, આકાર અને કદમાં વિભિન્નતા હોય છે. (Organisms show variety in cell number, shape and size)

વૈજ્ઞાનિકો કેવી રીતે સજીવ કોષનું અવલોકન તેમજ અભ્યાસ કરે છે ? તેઓ માઈક્રોસ્કોપનો ઉપયોગ કરે છે. જેથી સરળતાથી વસ્તુને મોટી જોઈ શકાય છે. કોષોની રચનાનો વિસ્તૃત અભ્યાસ કરવા માટે અભિરંજકનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

પૃથ્વી પર લાખો સજીવો છે. તે આકાર તેમજ કદમાં ભિન્ન હોય છે. તેમના અંગો આકાર, કદ અને કોષોની સંખ્યામાં પણ ભિન્ન હોય છે. ચાલો, તેમાંથી કેટલાકનો અભ્યાસ કરીએ.

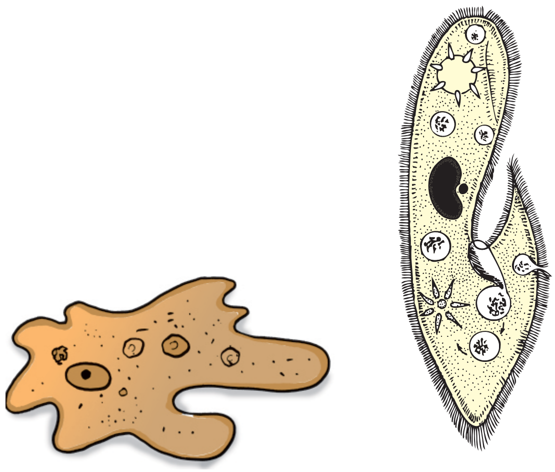
કોષોની સંખ્યા (Number of Cells)

શું તમે કોઈ ઊંચા વૃક્ષ અથવા તો હાથીના શરીરમાં જોવા મળતા કોષોની સંખ્યાનું અનુમાન લગાવી શકો છો ? આ સંખ્યા અબજો, ખર્વોમાં હોય છે. મનુષ્યના શરીરમાં અબજોની સંખ્યામાં કોષો જોવા મળે છે. જે રચના તેમજ કદમાં જુદા હોય છે. કોષોના જુદા જુદા સમૂહ અનેક પ્રકારનાં કાર્યો કરે છે.

> એક અબજ એટલે 100 કરોડ થાય એક કરોડ એટલે 100 લાખ થાય.

જે સજીવોનાં શરીર એકથી વધારે કોષોના બનેલા હોય છે, તેને **બહુકોષીય (multicellular)** સજીવ કહેવાય છે (multi : બહુ; cellular : કોષીય). નાના સજીવોમાં કોષોની સંખ્યા ઓછી હોય છે તેમ છતા પ્રક્રિયાઓને કોઈપણ પ્રકારે પ્રભાવિત નથી કરતાં તમને જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે અબજો કોષોવાળા સજીવનું જીવન પણ **એક જ કોષમાંથી** શરૂ થાય છે જે એક ફલિત અંડકોષ છે. ફલિત અંડકોષ (ફલિતાંડ) વિભાજન પામીને વિકાસ દરમિયાન કોષોની સંખ્યામાં વધારો કરે છે.

આકૃતિ 8.3 (a) અને (b)ને જૂઓ. બંને સજીવો એક જ કોષના બનેલા છે. એક કોષ ધરાવતા સજીવોને **એકકોષીય (unicellular)** સજીવો કહે છે (Uni : એક; Cellular : કોષીય).



(a) (b)

***આકૃતિ 8.3 :** (a) અમીબા (b) પેરામિશિયમ*

એકકોષી સજીવો પણ એ બધી આવશ્યક ક્રિયાઓ કરે છે, જે બહુકોષી સજીવો દ્વારા કરવામાં આવે છે.

એકકોષી સજીવો જેવા કે અમીબા ખોરાકનું અંતઃગ્રહણ તથા પાચન કરે છે અને શ્વસન, ઉત્સર્જન, વૃદ્ધિ તેમજ પ્રજનન પણ કરે છે. બહુકોષી સજીવોમાં આ બધાં કાર્યો વિશિષ્ટ કોષોના સમૂહ દ્વારા પૂર્ણ થાય છે. કોષોના આ સમૂહ પેશીઓનું નિર્માણ કરે છે તથા વિભિન્ન પેશીઓ અંગોનું નિર્માણ કરે છે.

પ્રવૃત્તિ 8.1

શિક્ષક અમીબા તેમજ પેરામિશિયમની કાયમી સ્લાઇડ માઇક્રોસ્કોપમાં બતાવી શકે છે તેના વિકલ્પ તરીકે શિક્ષક તળાવમાંથી પાણી એકત્રિત કરીને સ્લાઇડ બનાવીને તે પાણીમાં રહેલાં સજીવો પણ બતાવી શકે છે.

કોષોનો આકાર (Shape of Cells)

આકૃતિ 8.3 (a)ને જુઓ તેમાં બતાવ્યા પ્રમાણે અમીબાની આકૃતિને તમે કેવા પ્રકારે વ્યાખ્યાયિત કરશો ? તમે કહી શકશો કે તેનો આકાર અનિયમિત છે. વાસ્તવમાં અમીબાનો કોઈ નિશ્ચિત આકાર હોતો નથી. તે તેનાં આકાર સતત બદલે છે. તેમના શરીરમાંથી બહાર નીકળતા વિવિધ લંબાઈના પ્રવર્ધોનું અવલોકન કરો, જેને **ખોટા પગ (pseudopodia)** કહે છે. જેવું કે તમે ધોરણ-VIIમાં અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. આ પ્રવર્ધ ગતિ કરતી વખતે તથા ખોરાકનું અધિગ્રહણ કરતા સમયે દેખાય છે, અને અદૃશ્ય થાય છે.

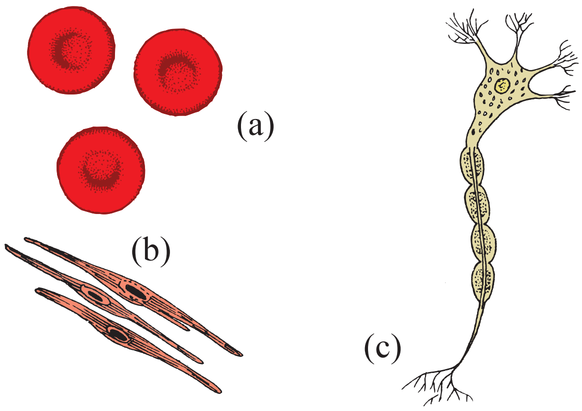
પોતાનો આકાર બદલવાથી અમીબાને કયો લાભ થાય છે ?

અમીબાનો બદલાયેલો આકાર ખોટા પગના નિર્માણ થવાથી બને છે. જે તેને ગતિ પ્રદાન કરવામાં તેમજ ખોરાક ગ્રહણ કરવામાં મદદ કરે છે.

મનુષ્યના રુધિરમાં જોવા મળતાં શ્વેતકણ (WBC) પણ એક કોષીય સંરચનાનું ઉદાહરણ છે. જે પોતાનો આકાર બદલી શકે છે. શ્વેતકણ એક કોષ છે, જ્યારે અમીબા એક પૂર્ણ વિકસિત સજીવ છે. જેનું સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ છે.

તમારા મત મુજબ જેમાં લાખોની સંખ્યામાં કોષો આવેલા હોય એવા સજીવોમાં કોષોનો આકાર કેવો હશે ? આકૃતિ 8.4 (a, b, c) મનુષ્યના વિભિન્ન પ્રકારના કોષો જેમ કે રુધિર, સ્નાયુ તેમજ ચેતાતંત્રના કોષો દર્શાવેલા છે. તે વિભિન્ન આકારમાં અનેક વિશિષ્ટ કાર્યો સાથે સંબંધિત છે.

કોષો સામાન્ય રીતે ગોળ, ચપટા, લંબાયેલા (આકૃતિ 8.4 (a)) હોય છે. કેટલાક કોષો લાંબા હોય છે. જેના બંને છેડા અણીવાળા હોય છે. તેઓનો આકાર ત્રાકાકાર હોય છે (આકૃતિ 8.4 (b)). ઘણીવાર કોષો ઘણાબધા લાંબા હોય છે. કેટલાક કોષો શાખાવાળા હોય છે, જેમ કે ચેતાકોષ (આકૃતિ 8.4 (c)). ચેતાકોષો સંદેશો પ્રાપ્ત કરી તેનું વહન કરે છે. જેના દ્વારા આ શરીરમાં સંકલન તેમજ સહનિયમનનું કાર્ય કરે છે.



આકૃતિ 8.4 : *(a) મનુષ્યના ગોળાકાર રક્તકણ (b) ત્રાકાકાર સ્નાયુ કોષો (c) લાંબો શાખિત ચેતાકોષ*

શું તમે અનુમાન લગાવી શકો છો કે કોષનો ક્યો ભાગ તેને આકાર પ્રદાન કરે છે ? કોષોના જુદા-જુદા સંઘટકો (ભાગો) એક પટલ દ્વારા ઘેરાયેલા હોય છે. આ પટલ વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણીઓના કોષોને આકાર પ્રદાન કરે છે. વનસ્પતિ કોષોમાં તેનાથી વિશેષ એક આવરણ આવેલ હોય છે. જેને કોષદીવાલ (cellwall) કહે છે. તે કોષોને આકાર તેમજ દૃઢતા પ્રદાન કરે છે (આકૃતિ 8.7). બૅક્ટેરિયાના કોષમાં પણ કોષદીવાલ જોવા મળે છે.

કોષનું કદ (Size of Cells)

સજીવોમાં કોષનું કદ 1 મીટરના 10 લાખમાં ભાગ (માઈક્રોમીટર અથવા માઈક્રોન) જેટલું નાનું હોઈ શકે છે, અથવા કેટલાક સેન્ટિમીટર જેટલા લાંબા પણ હોય છે. પરંતુ મોટા ભાગના કોષો અત્યંત સૂક્ષ્મ હોવાથી ખુલ્લી આંખો વડે જોઈ શકાતા નથી. તેને માઈક્રોસ્કોપ દ્વારા મોટા અથવા વિવર્ધન કરીને જોવા આવશ્યક છે. સૌથી નાના કોષનું કદ 0.1થી 0.5 માઈક્રોમીટર છે, જે બૅક્ટેરિયલ કોષ છે. સૌથી મોટો કોષ શાહમૃગનું ઈંડુ છે. તેનું કદ 170 mm × 130 mm હોય છે.

પ્રવૃત્તિ 8.2

મરઘીના ઈંડાને ગરમ પાણીમાં ઉકાળો તથા તેનું કવચ દૂર કરો તમને શું દેખાશે ? એક સફેદ પદાર્થ કે જે કેન્દ્રસ્થ પીળા ભાગને વીંટળાઈને આવેલો છે. સફેદ ભાગ આલ્બ્યુમિન છે, જે ઉકાળવાથી ઘટ્ટ ભાગમાં પરિવર્તિત થઈ જાય છે. પીળો ભાગ જરદી છે. આ એક કોષનો ભાગ છે. તમે તેને માઈક્રોસ્કોપ વગર પણ જોઈ શકો છો.

શું હાથીના કોષો ઉંદરના કોષોથી મોટા હોય છે ?

કોષનું કદ પ્રાણી તથા વનસ્પતિનાં કદ સાથે સંબંધિત હોતું નથી. એવું બિલકુલ પણ શક્ય નથી કે હાથીના કોષો ઉંદરના કોષોથી મોટા હોય. કોષના કદનો સંબંધ તેનાં કાર્યો સાથે હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે ચેતાકોષ હાથી તેમજ ઉંદર બંનેમાં લાંબા તેમજ શાખિત હોય છે. તે ઊર્મિવેગના સ્થળાંતરણનું (વહનનું) કાર્ય કરે છે.

8.4 કોષ રચના અને કાર્ય (Cell Structure and Function)

તમે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે પ્રત્યેક સજીવ અનેક અંગ ધરાવે છે. તમે ધોરણ-VIIમાં પાચક અંગો વિશે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે જે ભેગા મળીને પાચનતંત્રની રચના કરે છે. કોઈપણ તંત્રમાં પ્રત્યેક અંગ અલગ-અલગ કાર્ય કરે છે, જેમ કે પાચન, સ્વાંગીકરણ તથા અભિશોષણ તેવી જ રીતે જુદા-જુદા વનસ્પતિ અંગો પણ વિશિષ્ટ કાર્યો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે મૂળ, પાણી તેમજ ખનીજક્ષારના શોષણમાં મદદ કરે છે. તમે ધોરણ-VIIમાં અભ્યાસ કર્યો કે પર્ણો ખોરાક સંશ્લેષણ માટે જવાબદાર છે.

દરેક અંગ એક નાના ભાગ દ્વારા નિર્માણ પામે છે જેને પેશી કહે છે. નિશ્ચિત કાર્યો કરતા કોષોના સમૂહને **પેશી (tissues)** કહે છે.

પહેલીને સમજાયું કે, એક અંગ પેશીઓનું બનેલુ છે, જે ખરેખર કોષથી બનેલી હોય છે. જીવંત સંરચનામાં કોષએ મૂળભૂત માળખાકીય એકમ છે.

8.5 કોષના ભાગો (Parts of Cell)

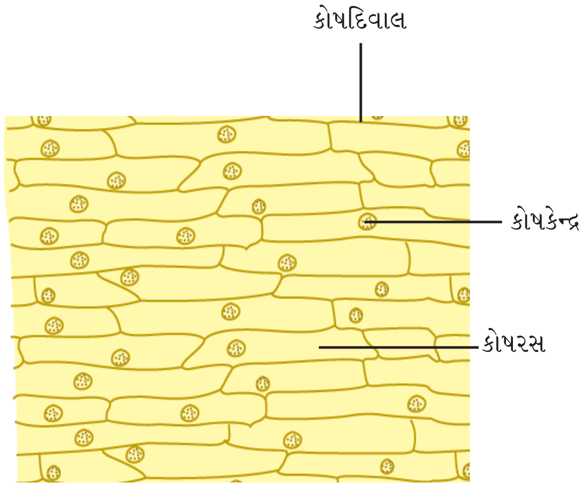
કોષરસ પટલ (Cell Membrane)

કોષના મૂળભૂત ઘટકો તરીકે કોષરસપટલ, કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર (આકૃતિ 8.7) છે. કોષરસ તેમજ કોષકેન્દ્ર કોષરસ પટલ દ્વારા ઘેરાયેલા હોય છે. કોષરસ પટલ એક કોષને બીજા કોષ તથા ઘેરાયેલ દ્રવ્યોથી અલગ કરે છે. કોષરસપટલને જીવરસપટલ પણ કહે છે. કોષરસપટલ છિદ્રાળુ હોય છે તથા વિભિન્ન પદાર્થોની કોષમાં અવરજવર માટેનું નિયમન કરે છે.

પ્રવૃત્તિ 8.3

કોઈપણ કોષના મૂળ ઘટકને અવલોકન કરવા માટે એક ડુંગળી લો. ઉપરનાં સુકાયેલાં ગુલાબી ફોતરાંને દૂર કરો. તમે ડુંગળીની સફેદ માંસલ સપાટીને ચીપિયાની મદદથી કે હાથ દ્વારા પણ અલગ કરી શકો છો. તમે ડુંગળીને તોડીને પણ આ પાતળા પટલને અલગ કરી શકો છો. કાચની સ્લાઇડ પર પાણીનું ટીપું મૂકીને પાતળા પટલને તેની ઉપર મૂકો. પાતળુ પટલ બ્લેડ અથવા ચીપિયાની મદદથી લઈ શકાય છે. હવે આ પટલ મિથીલીન બ્લ્યુ વડે અભિરંજીત કરો અને તેની ઉપર કાચની કવરસ્લિપ મૂકો. ધ્યાન રાખો કે કાચની કવરસ્લિપની અંદર હવાનાં પરપોટા રહી ન જાય. ત્યારબાદ માઇક્રોસ્કોપમાં તેનું અવલોકન કરો. તેની આકૃતિ દોરી નામનિર્દેશન કરો. તમે તેની સરખામણી આકૃતિ 8.5 સાથે કરી શકો છો.

ડુંગળીના કોષનું સીમાસ્તર **કોષરસપટલ (cell membrane)** હોય છે. જે એક વધારાના દઢ આવરણ દ્વારા આવરિત હોય છે જેને કોષદીવાલ કહે છે. કોષના કેન્દ્રમાં ઘટ્ટ ગોળાકાર સંરચના હોય છે, જે **કોષકેન્દ્ર (nucleus)** કહેવાય છે. કોષકેન્દ્ર તેમજ કોષરસપટલના વચ્ચે જેલી જેવો પદાર્થ આવેલ હોય છે તેને **કોષરસ (cytoplasm)** કહે છે.



આકૃતિ 8.5 : *ડુંગળીના પડમાં કોષોનું અવલોકન*

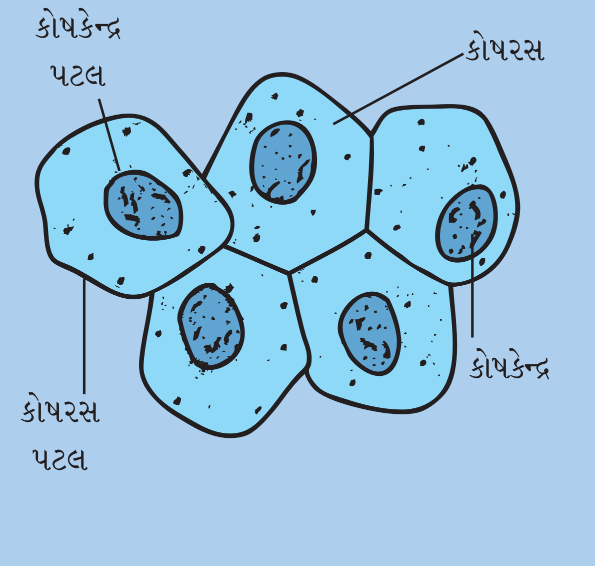
હું જાણવા માંગુ છું કે વનસ્પતિ કોષોને કોષદીવાલની જરૂરિયાત શા માટે હોય છે ?

આપણે પહેલા જ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છીએ કે કોષરસપટલ કોષને આકાર આપે છે. વનસ્પતિકોષોમાં કોષરસ પટલની સાથે વધારાનું એક બહારની બાજુ જાડું પડ આવેલું હોય છે, જેને **કોષદીવાલ** કહે છે. કોષરસ પટલની ફરતે આ વધારાનું પડ વનસ્પતિના કોષોના રક્ષણ માટે જરૂરી છે. વનસ્પતિ કોષોને તાપમાન, ઝડપથી ગતિ કરતી હવા (પવન), વાતાવરણીય ભેજ વગેરેથી રક્ષણની જરૂર છે. તે આ પરિવર્તનોથી પ્રભાવિત થાય છે. કારણ કે તે સ્થાન બદલી શકતી નથી. જેવી રીતે ડુંગળીના પટલની સ્લાઇડ તૈયાર કરી હતી. તેવી જ રીતે તમે ટ્રેડેસ્કેન્સિયા, ઇલોડિયા અથવા રોઇયોના પર્ણની છાલમાંથી પણ સ્લાઇડ બનાવી અવલોકન કરી શકો છો.

પહેલીએ બૂઝોને પૂછ્યું કે શું, તે પ્રાણી કોષનું પણ અવલોકન કરી શકે છે ?

પ્રવૃત્તિ 8.4

એક સ્વચ્છ ટૂથપિક લો અથવા માચિસની સળી લો. જેનો ગંધકવાળો છેડો તોડી નાંખેલો હોય. તેની મદદથી ગાલની અંદરની સપાટીને ધીમે-ધીમે ખોતરો અને તે દ્રવ્યને કાચની સ્લાઇડ પર રાખેલ પાણીમાં રાખો. તેમાં આયોડિનનું એક ટીપું ઉમેરો અને તેના ઉપર કવરસ્લિપ મૂકો અથવા વિકલ્પ સ્વરૂપે મિથિલિન બ્લ્યુનાં 1-2 ટીંપા લઈ શકો છો. હવે સ્લાઇડનું અવલોકન માઇક્રોસ્કોપમાં કરો. તમને ગાલનાં પડમાં અનેક કોષો જોવા મળશે. (આકૃતિ 8.6) તમે કોષરસપટલ, કોષરસ અને કોષકેન્દ્રને ઓળખી શકશો પ્રાણી કોષોમાં કોષદીવાલ ગેરહાજર હોય છે.



આકૃતિ 8.6 : મનુષ્યનાં ગાલનાં કોષો

કોષરસ (Cytoplasm)

કોષરસ એ કોષરસપટલ અને કોષકેન્દ્રની વચ્ચે જેલી જેવા દ્રવ્ય સ્વરૂપે હાજર હોય છે. કોષના બીજા અન્ય ભાગો અથવા અંગિકાઓ કોષરસમાં આવેલી હોય છે. **અંગિકાઓ** જેવી કે કણાભસૂત્ર, ગોલ્ગીકાય, રિબોઝોમ્સ વગેરેનો અભ્યાસ તમે હવે પછીના ધોરણમાં કરશો.

કોષકેન્દ્ર (Nucleus)

સજીવ કોષનો આ એક મહત્ત્વનો સંઘટક છે. સામાન્યતઃ આ ગોળાકાર હોય છે અને કોષના મધ્ય ભાગમાં ગોઠવાયેલ હોય છે. તેને સરળતાથી અભિરંજિત કરીને માઇક્રોસ્કોપની મદદથી જોઈ શકાય છે. કોષકેન્દ્ર કોષરસથી એક પટલ દ્વારા અલગ થયેલું હોય છે. જેને **કોષકેન્દ્ર પટલ** કહે છે. આ પટલ પણ છિદ્રાળુ હોય છે, તથા કોષરસ તેમજ કોષકેન્દ્રની વચ્ચે પદાર્થોની અવરજવર માટેનું નિયંત્રણ કરે છે.

ઉચ્ચ વિવર્ધન ક્ષમતાવાળા માઇક્રોસ્કોપમાં જોતાં કોષકેન્દ્રમાં એક નાની ગોળાકાર સંરચના જોવા મળે છે. જેને **કોષકેન્દ્રિકા** કહે છે. તેના સિવાય કોષકેન્દ્રમાં દોરી જેવી સમાન સંરચનાઓ પણ જોવા મળે છે જેને **રંગસૂત્રો (chromosomes)** કહે છે. તે **જનીન (genes)** ધરાવે છે, તથા આનુવંશિક લક્ષણોનું પિતૃ પેઢીમાંથી સંતતિ પેઢીમાં વહન કરે છે. રંગસૂત્ર કોષવિભાજન દરમિયાન જ જોવા મળે છે.

જનીન (Gene)

સજીવોમાં આનુવંશિકતાનો એકમ જનીન છે. તે પિતૃ પેઢીમાંથી સંતતિ પેઢીમાં આનુવંશિક લક્ષણોનું વહન અને નિયંત્રણ કરે છે. તેનો અર્થ એ છે કે માતાપિતાનાં કેટલાંક લક્ષણો જનીનો દ્વારા તમને પ્રાપ્ત થાય છે. જો તમારા પિતાને બદામી આંખો હોય તો સંભવ છે કે તમને પણ બદામી આંખો હોય. જો, તમારી માતાને વાંકડિયા વાળ હોય તો સંભવ છે કે તમને પણ વાંકડિયા વાળ હોય પરંતુ પિતૃમાંથી પ્રાપ્ત વિભિન્ન સંયોજીત જનીન પ્રાપ્ત થવાના કારણે લક્ષણો ભિન્ન પણ હોઈ શકે છે.

આનુવંશિક લક્ષણોથી વિશેષ કોષકેન્દ્ર કોષની ક્રિયાઓનું પણ નિયમન કરે છે. સજીવ કોષમાં સમગ્ર સંઘટકને **જીવરસ (protoplasm)** કહે છે. તેમાં કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર બંનેનો સમાવેશ થાય છે. જીવરસ કોષનો જીવંત ઘટક તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

પહેલી જાણવા માગે છે કે શું વનસ્પતિ, પ્રાણીઓ અને બૅક્ટેરિયાના કોષમાં કોષકેન્દ્રની રચના એક સમાન હોય છે.

બૅક્ટેરિયલ કોષનું કોષકેન્દ્ર બહુકોષીય સજીવના કોષકેન્દ્રની જેમ સુયોજિત નથી હોતું, તેનામાં કોષકેન્દ્ર પટલની ગેરહાજરી હોય છે. એવા કોષો જેમાં કોષકેન્દ્ર દ્રવ્ય કોષકેન્દ્રપટલ વગર હોય છે. તેને **આદિકોષકેન્દ્રીય કોષ (Prokaryotic cell)** કહેવાય છે. આ પ્રકારના કોષોવાળા સજીવો **આદિકોષકેન્દ્રી સજીવો** તરીકે ઓળખાય છે. (pro : આદિ; karyon : કોષકેન્દ્રીય). બૅક્ટેરિયા અને નીલહરિત લીલ તેનું ઉદાહરણ છે. ડુંગળીના કોષો તેમજ ગાલના કોષોમાં કોષકેન્દ્ર પટલયુક્ત કોષકેન્દ્ર જોવા મળે છે. તેને **સુકોષકેન્દ્રીય (Eukaryotie cell) કોષો** કહે છે, અને આવા કોષ ધરાવતા સજીવોને **સુકોષકેન્દ્રી (Eukaryotie) સજીવો** (eu : સુ; karyon : કોષકેન્દ્રીય) કહે છે.

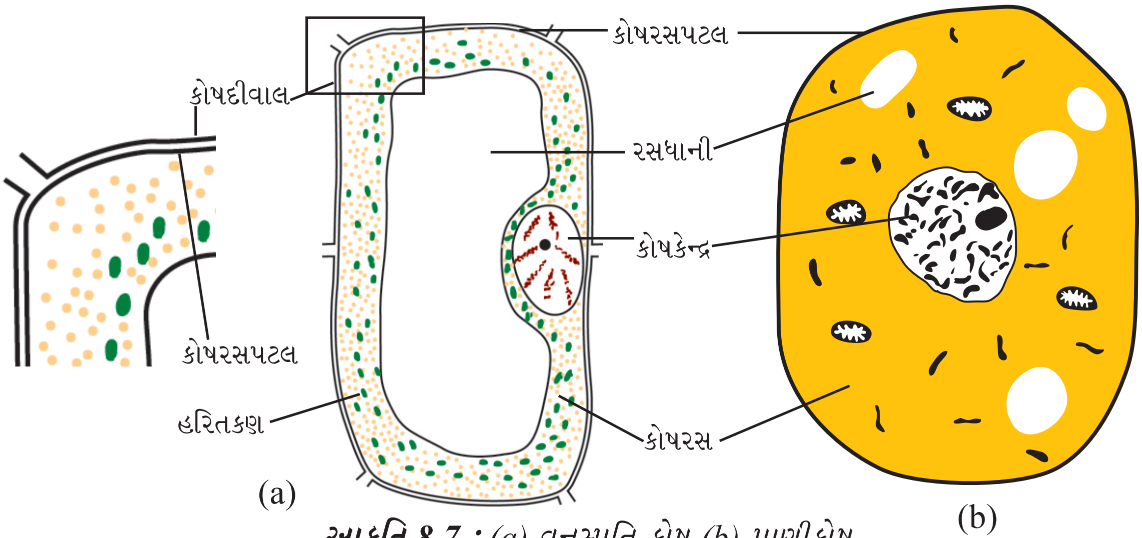
ડુંગળીના કોષનું સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે અવલોકન કરતી વખતે તમે કોષરસમાં રહેલી ખાલી જગ્યાઓ પર ધ્યાન આપ્યું ? તેને **રસધાની (vacuole)** કહે છે. ડુંગળીના કોષની જેમ રસધાની એક તેમજ મોટી હોય છે. ગાલના કોષમાં નાની-નાની રસધાનીઓ હોય છે. મોટી રસધાનીઓ સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ કોષોમાં જ જોવા મળે છે. પ્રાણીકોષમાં આ રસધાનીઓ અત્યંત નાની હોય છે.

ટ્રેડેસ્કેન્શિયાના પર્ણના કોષોમાં તમે અનેક નાની રંગીન સંરચનાઓ જોઈ હશે તે પર્ણ કોષનાં કોષરસમાં વેરવિખેર આવેલી હોય છે. તેને **રંજકકણ (plastids)** કહે છે. તે જુદા જુદા રંગોના હોય છે. તેમાંથી કેટલાક લીલા રંગના હોય છે. તેને **હરિતદ્રવ્ય (chlorophyll)** કહે છે. લીલા રંગના રંજકકણ **હરિતકણ** કહેવામાં આવે છે, તે પર્ણોને લીલો રંગ પ્રદાન કરે છે. તમને યાદ હશે કે, પર્ણનાં હરિતકણમાં આવેલ હરિતદ્રવ્ય પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે આવશ્યક હોય છે.

8.6 વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણીકોષની તુલના (Comparison of Plant and Animal Cells)

જો તમે આગળની પ્રવૃત્તિ 8.3 અને 8.4ને યાદ કરો, તો તેના આધાર પર વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણી કોષની સંરચનાની તુલના કરી શકશો, આકૃતિ 8.7 (a), (b)નું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરો.

ચાલો, વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણીકોષની વચ્ચે રહેલી સમાનતા તેમજ ભિન્નતાની યાદી બનાવીએ કોષ્ટક 8.1માં માત્ર કેટલાક લક્ષણોનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવેલ છે. તમે વધારે લક્ષણોનો ઉલ્લેખ કરી શકો છો.



***આકૃતિ 8.7 :** (a) વનસ્પતિ કોષ (b) પ્રાણીકોષ*

કોષ્ટક 8.1 : વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણીકોષની તુલના

ક્રમ	ભાગો	વનસ્પતિ કોષ	પ્રાણીકોષ
1.	કોષરસપટલ	હાજર	હાજર
2.	કોષદીવાલ	હાજર	ગેરહાજર
3.	કોષકેન્દ્ર		
4.	કોષકેન્દ્ર પટલ		
5.	કોષરસ		
6.	રંજકકણ		
7.	રસધાની		

પારિભાષિક શબ્દો

- કોષ (Cell)
- કોષરસ પટલ (Cell Membrane)
- કોષદીવાલ (Cell Wall)
- હરિતકણ (Chloroplast)
- રંગસૂત્ર (Chromosome)
- કોષરસ (Cytoplasm)
- સુકોષકેન્દ્રીય (Eukaryotes)
- જનીન (Gene)
- બહુકોષીય (Multicellular)
- કોષકેન્દ્ર પટલ (Nuclear Membrane)
- કોષકેન્દ્રિકા (Nucleolus)
- કોષકેન્દ્ર (Nucleus)
- અંગ (Organ)
- અંગિકાઓ (Organelles)
- જીવરસપટલ (Plasma Membrane)
- રંજકકણ (પ્લાસ્ટિડ) (Plastid)
- આદિકોષકેન્દ્રીય (Prokaryotes)
- ખોટાપગ (Pseudopodia)
- પેશી (Tissue)
- એકકોષીય (Unicellular)
- રસધાની (Vacuole)
- શ્વેતકણ (White Blood Cell (WBC))

તમે શું શીખ્યાં ?

- બધા સજીવો નાના ભાગનાં બનેલાં હોય છે, જેને અંગો કહે છે.
- અંગો અત્યંત નાના ભાગના બનેલા હોય છે. સજીવોનો નાનામાં નાનો જીવંત એકમ કોષ છે.
- સૌ પ્રથમ બૂચમાંથી કોષની શોધ 1665માં રોબર્ટ હૂકે કરી.
- કોષો વિવિધ આકાર અને કદમાં જોવા મળે છે.
- કોષોની સંખ્યા સજીવ - સજીવ પ્રમાણે ભિન્ન જોવા મળે છે.
- કેટલાક કોષો નરી આંખે પણ જોઈ શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, મરઘીનું ઈંડું.
- કેટલાક સજીવો એકકોષી જ્યારે, કેટલાક સજીવો ઘણા બધા કોષોના બનેલા હોય છે.
- એકકોષી સજીવોમાં એક જ કોષ જે બધા જ કાર્યો કરે છે, જે બહુકોષી સજીવોમાં વિશિષ્ટ કોષોના સમૂહ દ્વારા સંપૂર્ણ થાય છે.
- કોષના ત્રણ મૂળભૂત ભાગ હોય છે. જેમાં (i) કોષરસ પટલ (ii) કોષરસ જેમાં નાની-નાની સંરચનાઓ જોવા મળે છે અને (iii) કોષકેન્દ્ર.
- કોષકેન્દ્ર, કોષકેન્દ્ર પટલ દ્વારા કોષરસથી અલગ પડે છે.
- કોષ કે જેમાં કોષકેન્દ્રનો યોગ્ય વિકાસ ન થયેલ હોય એટલે કે કોષકેન્દ્ર પટલનો અભાવ હોય તેને આદિકોષકેન્દ્રીય કોષ કહે છે.
- વનસ્પતિ કોષો એ પ્રાણીકોષો કરતાં ભિન્ન હોય છે. કારણ કે તેમાં કોષરસપટલને ફરતે કોષદીવાલ આવેલ હોય છે.
- રંગની સંરચના કે જેને રંજકકણ (પ્લાસ્ટિડ) કહે છે. તે માત્રા વનસ્પતિ કોષોમાં જ જોવા મળે છે. લીલા પ્લાસ્ટિડ જેમાં હરિતદ્રવ્ય (ક્લોરોફિલ) જોવા મળે છે. તેને હરિતકણ કહે છે.
- વનસ્પતિ કોષમાં એક મોટી કેન્દ્રીય રસધાની આવેલી હોય છે. જ્યારે, પ્રાણીકોષમાં નાની-નાની રસધાનીઓ આવેલી હોય છે.

સ્વાધ્યાય

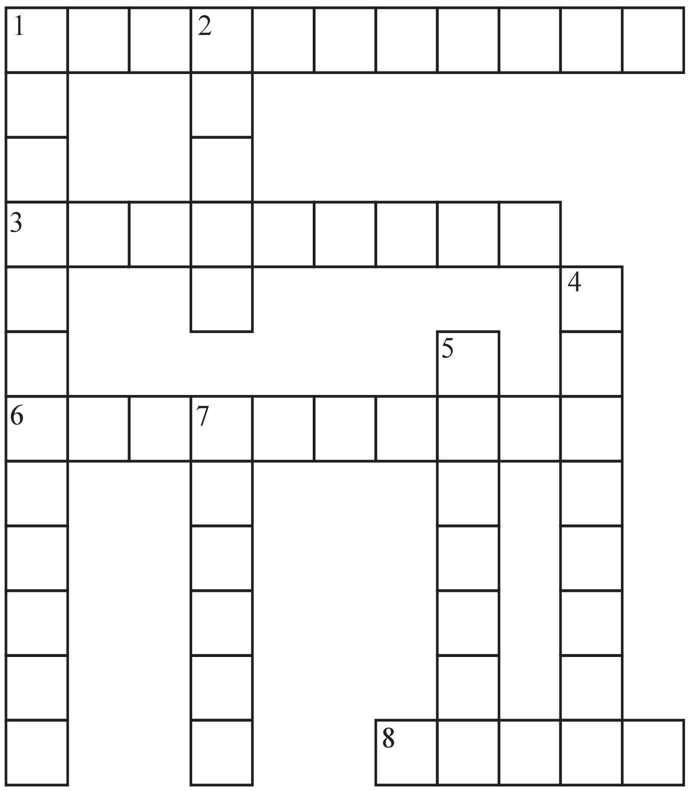
1. નીચે આપેલાં વાક્યો સાચા (T) છે કે ખોટા (F) તે જણાવો :
   (a) એકકોષીય સજીવો, એક કોષનું શરીર ધરાવે છે. (T / F)
   (b) સ્નાયુકોષો શાખિત હોય છે. (T / F)
   (c) સજીવનો પાયાનો જીવંત એકમ અંગ છે. (T / F)
   (d) અમીબા અનિયમિત આકાર ધરાવે છે. (T / F)
2. માનવ ચેતાકોષની આકૃતિ દોરો. ચેતાકોષ કયું કાર્ય કરે છે ?
3. નીચેના પર ટૂંક નોંધ લખો :
   (a) કોષરસ
   (b) કોષનું કોષકેન્દ્ર
4. કોષના કયા ભાગમાં અંગિકાઓ આવેલી હોય છે ?
5. વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણીકોષની આકૃતિ દોરો. તેમાં જોવા મળતાં ત્રણ તફાવત જણાવો.
6. સુકોષકેન્દ્રીય (યુકેરિયોટિક) તથા આદિકોષકેન્દ્રીય (પ્રોકેરિયોટિક) વચ્ચેના તફાવતો જણાવો.
7. કોષમાં રંગસૂત્રો ક્યાં જોવા મળે છે ? તેનું કાર્ય જણાવો.
8 કોષ સજીવનો મૂળભૂત એકમ છે. સમજાવો.
9. શા કારણે હરિતકણ વનસ્પતિમાં જ જોવા મળે છે, તે સમજાવો.
10. નીચે આપેલી ચાવીઓને આધારે શબ્દના અંગ્રેજી શબ્દો વડે કોયડો પૂર્ણ કરો :
   (Organelle, Vacuole, Chloroplast, Genes, Organ, Protoplasm, Chlorophyll, Membrane, Tissue)

આડી ચાવી :

1. તે પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે આવશ્યક છે.
3. કોષરસમાં આવેલ રચનાઓ માટે વપરાતો શબ્દ
6. કોષમાં આવેલ જીવંત દ્રવ્ય
8. રંગસૂત્રો પર આવેલ આનુવંશિક એકમ

ઊભી ચાવી :

1. લીલા રંજકકણ
2. પેશીઓના ભેગા થવાથી બનતી રચના
4. તે આજુબાજુના ઘટકોથી કોષના સંઘટકોને છૂટા પાડે છે.
5. કોષરસમાં આવેલ ખાલી રચના
7. કોષોનો સમૂહ



વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટસ

1. તમારી શાળા અથવા આજુબાજુની શાળાની ઉચ્ચતર માધ્યમિક વિજ્ઞાન પ્રયોગશાળાની મુલાકાત કરો. માઇક્રોસ્કોપના કાર્ય વિશે જાણકારી પ્રાપ્ત કરો અને માઇક્રોસ્કોપમાં સ્લાઇડનું અવલોકન કેવી રીતે કરવામાં આવે છે. તેનો પણ અભ્યાસ કરો.
2. તમારી શાળાનાં કે આસપાસની શાળાના વરિષ્ઠ જીવવિજ્ઞાન શિક્ષક સાથે વાત કરો. જાણો કે એવા કયા રોગો છે, જે માતાપિતાથી સંતતિમાં ઉતરતા હોય. તેઓ કઈ રીતે વહન થાય છે, તે જાણો અને જાણો કે આવા રોગોની સારવાર થાય છે કે નહીં. આ બાબતે તમે ડૉક્ટરની મુલાકાત પણ લઈ શકો છો.
3. તમારા વિસ્તારના કૃષિ વિસ્તરણ કેન્દ્રની મુલાકાત કરો. જનીન પરિવર્તિત (GM) પાક વિશે જાણકારી મેળવો. આ વિશે તમારા વર્ગ માટે એક વકતવ્ય તૈયાર કરો.
4. કોઈ કૃષિ વિશેષજ્ઞ પાસેથી Bt કપાસ વિશે માહિતી મેળવો. તેના લાભ અને ગેરલાભ વિશે નોંધ તૈયાર કરો.

કોષ વિશે વધુ માહિતી મેળવવા નીચેની લિંક પર જાઓ.

- www.enchatedbearning.com/subjects/plants/cell

શું તમે જાણતા હતા ?

આપણી ત્વચાની બાહ્ય સપાટીના કોષો મૃત હોય છે. એક પુખ્ત વ્યક્તિ મૃત ત્વચાનું સરેરાશ 2 kg વજન ધરાવે છે. ત્વચા દરરોજ લાખો નાના ટુકડા સ્વરૂપે નિર્મોચન (ક્ષય) પામે છે. જ્યારે તમારી આંગળી વડે ટેબલ પરની ધૂળ સાફ કરો છો ત્યારે તમે જૂની (મૃત) ત્વચાનો ઘણો બધો ભાગ ખેરવો છો.

પ્રકરણ

9 પ્રાણીઓમાં પ્રજનન
(Reproduction in Animals)

તમે પાચન, પરિવહન તેમજ શ્વસન પ્રક્રિયાઓ વિશે અગાઉના ધોરણમાં અભ્યાસ કર્યો. શું તમને તેનાં વિશે યાદ છે ? આ પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યેક સજીવો માટે તેઓનાં અસ્તિત્વ માટે આવશ્યક છે. તમે વનસ્પતિઓમાં પ્રજનન વિશે અગાઉ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. પ્રજનન જાતિઓનું સાતત્ય જાળવી રાખવા માટે આવશ્યક છે. કલ્પના કરો કે સજીવો પ્રજનન ન કરે તો શું થાય ? તમે એ વાતને માનશો કે પ્રજનનનું સજીવોમાં એક વિશેષ મહત્ત્વ છે. કારણ કે, તે એક જેવા સજીવોમાં પેઢી દર પેઢી નિરંતરતા બનાવી રાખવાનું સુનિશ્ચિત કરે છે.

તમે અગાઉના ધોરણમાં વનસ્પતિઓમાં પ્રજનન વિશે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. આ પ્રકરણમાં આપણે જાણીશું કે પ્રાણીઓ કેવા પ્રકારે પ્રજનન કરે છે.

9.1 પ્રજનનના પ્રકારો (Modes of Reproduction)

શું તમે વિવિધ પ્રાણીઓનાં બચ્ચાઓને જોયા છે ? કેટલાક પ્રાણીઓના બચ્ચાઓના નામ કોષ્ટક 9.1માં લખવાનો પ્રયત્ન કરો. જેમ કે, ક્રમ સંખ્યા 1 અને 5માં ઉદાહરણ આપીને દર્શાવેલ છે.

તમે વિવિધ પ્રાણીઓના બચ્ચાઓનો જન્મ થતાં પણ જોયા હશે. શું, તમે જણાવી શકો છો કે મરઘીનું બચ્ચું અને ઇયળ કેવા પ્રકારે જન્મ લે છે ? બિલાડીનું બચ્ચું અને ગલુડિયું કેવી રીતે જન્મ લે છે ? શું તમે વિચારો છો કે જન્મ પહેલાં આ સજીવો એવા જ દેખાતા હતા જેવા અત્યારે દેખાય છે ? ચાલો જાણકારી મેળવીએ.

વનસ્પતિઓની જેમ જ પ્રાણીઓમાં પણ પ્રજનનના બે પ્રકાર હોય છે. જેમ કે (i) લિંગી પ્રજનન અને (ii) અલિંગી પ્રજનન.

કોષ્ટક : 9.1

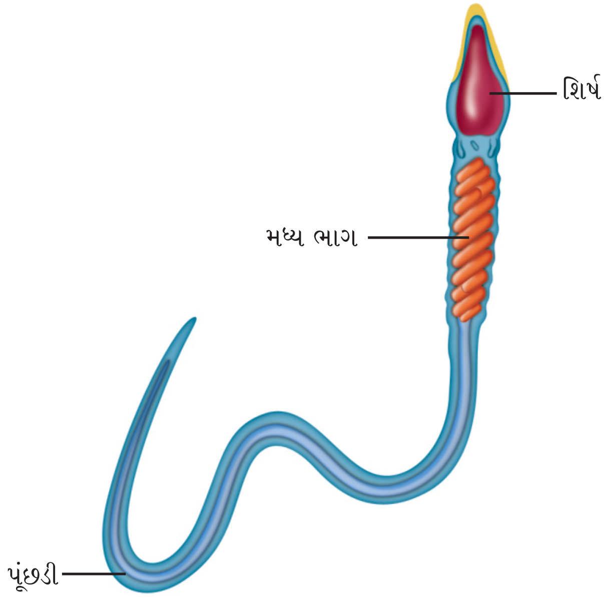
ક્રમ	પ્રાણી	બચ્ચું
1.	મનુષ્ય	શિશુ
2.	બિલાડી	
3.	કુતરું	
4.	પતંગિયું	
5.	મરઘી	મરઘીનું બચ્ચું (પીલું)
6.	ગાય	
7.	દેડકો	

9.2 લિંગી પ્રજનન (Sexual Reproduction)

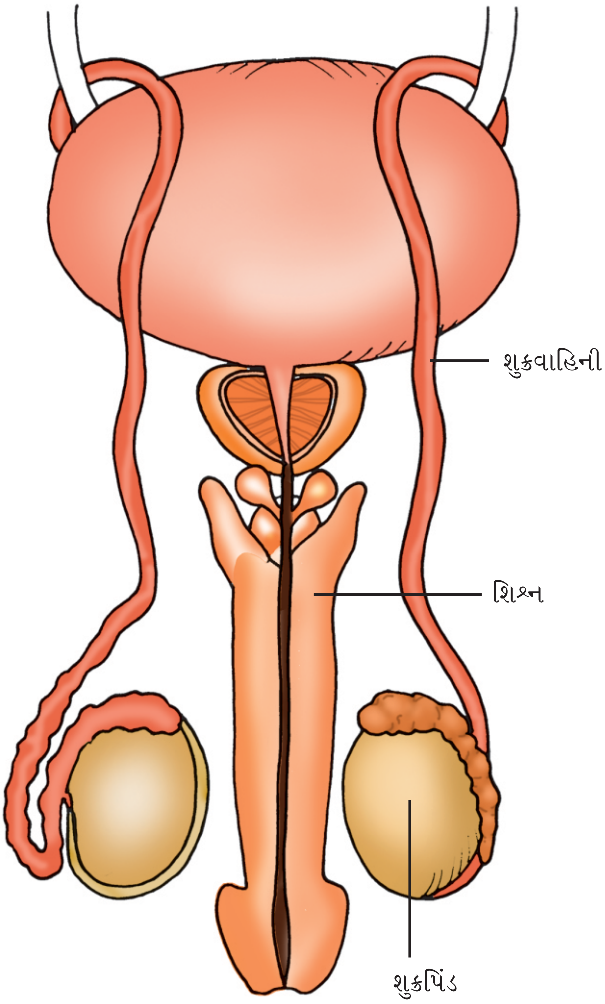
ધોરણ-VIIમાં તમે વનસ્પતિઓમાં પ્રજનન વિશે અભ્યાસ કર્યો હતો. તેને યાદ કરવાનો પ્રયત્ન કરો. તમને યાદ હશે કે લિંગી પ્રજનન કરતી વનસ્પતિઓમાં નર અને માદા પ્રજનન ભાગો આવેલા હોય છે. શું તમે આ ભાગોના નામ જણાવી શકો છો ? પ્રાણીઓમાં પણ નર અને માદામાં વિવિધ પ્રજનન ભાગો અથવા અંગો હોય છે. વનસ્પતિઓની જેમ જ પ્રાણીઓ પણ નર તેમજ માદા જન્યુઓ (પ્રજનન કોષો) બનાવે છે. જેનાં જોડાણથી યુગ્મનજ (Zygote) બને છે. આ યુગ્મનજનો વિકાસ થઈને એક નવો સજીવ બને છે. એવા પ્રકારનું પ્રજનન કે જેમાં નર અને માદા જન્યુઓનું જોડાણ થતું હોય તેને **લિંગી પ્રજનન (Sexual reproduction)** કહે છે. ચાલો મનુષ્યમાં પ્રજનનના ભાગોનો ખ્યાલ મેળવીએ તથા પ્રજનન પ્રક્રિયાઓનો અભ્યાસ કરીએ.

નર પ્રજનન અંગો (Male Reproductive Organs)

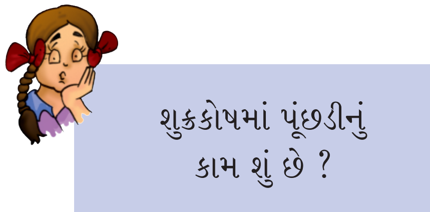
નર પ્રજનન અંગોમાં એક જોડ શુક્રપિંડ (Testis), બે શુક્રવાહિનીઓ અને એક શિશ્ન (penis) આવેલું હોય છે. (આકૃતિ 9.1) શુક્રપિંડ નર જનનકોષો (નર જન્યુઓ) ઉત્પન્ન કરે છે, જેને **શુક્રકોષો (sperms)** કહે છે. શુક્રપિંડ લાખોની સંખ્યામાં શુક્રકોષો ઉત્પન્ન કરે છે. આકૃતિ 9.2માં શુક્રકોષની રચના દર્શાવવામાં આવેલ છે. શુક્રકોષો અત્યંત સૂક્ષ્મ હોય છે તે પ્રત્યેકમાં એક શિર્ષ, મધ્ય ભાગ અને એક પૂંછડી હોય છે. શું શુક્રકોષ એક કોષ જેવા દેખાય છે ? વાસ્તવમાં પ્રત્યેક શુક્રકોષમાં કોષનાં સામાન્ય ઘટકો જોવા મળે છે.



આકૃતિ 9.2 : માનવ શુક્રકોષ

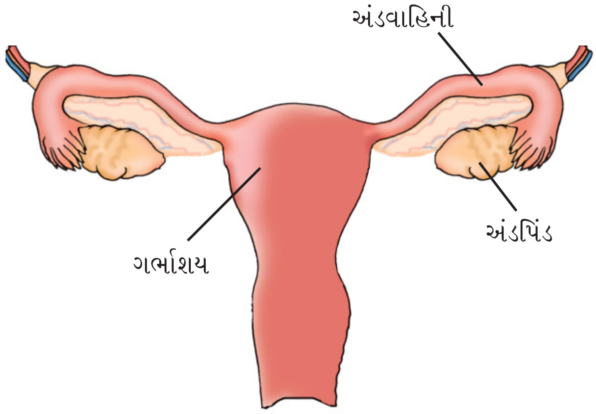


આકૃતિ 9.1 : મનુષ્યમાં નર પ્રજનન અંગો



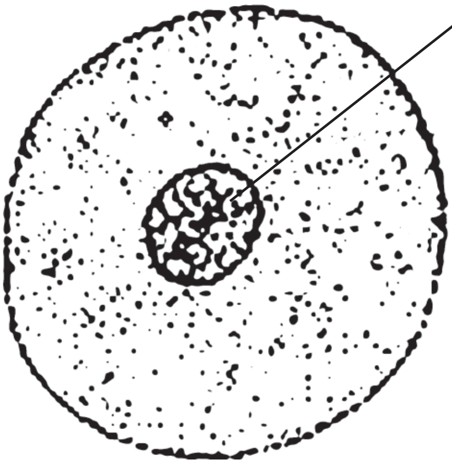
માદા પ્રજનન અંગો (Female Reproductive Organs)

માદા પ્રજનન અંગોમાં એક જોડ અંડપિંડ (ovaries), અંડવાહિનીઓ (fallopian tubes ફેલોપિયન નલિકાઓ) અને ગર્ભાશય (uterus)

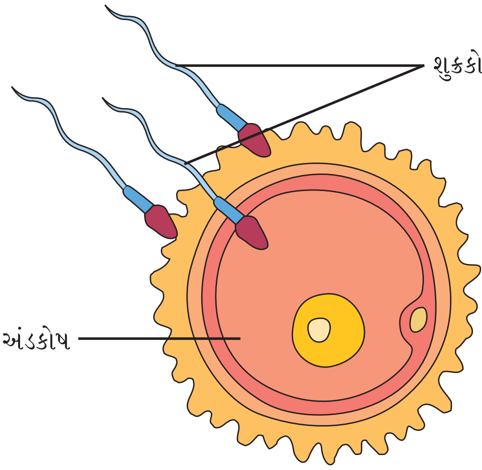


આકૃતિ 9.3 : મનુષ્યમાં માદા પ્રજનન અંગો

(આકૃતિ 9.3) હોય છે. અંડપિંડ માદા જન્યુઓ ઉત્પન્ન કરે છે, જેને **અંડકોષ** (ova) કહે છે (આકૃતિ 9.4). મનુષ્યમાં (માદામાં) પ્રતિ માસ બંને અંડપિંડોમાંથી કોઈ પણ એક અંડપિંડમાંથી એક વિકસિત અંડકોષ અંડવાહિનીમાં મુક્ત થાય છે. ગર્ભાશય એ ભાગ છે જેમાં શિશુનો વિકાસ થાય છે. શુક્રકોષની જેમ જ અંડકોષ પણ એક કોષ જ છે.



આકૃતિ 9.4 : માનવ અંડકોષ

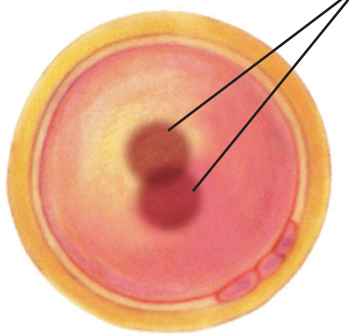


આકૃતિ 9.5 : ફલન

બૂઝોને યાદ છે કે વિભિન્ન પ્રાણીઓમાં અંડકોષનું કદ અલગ-અલગ હોય છે. અંડકોષ અતિસૂક્ષ્મ હોઈ શકે છે. દા.ત., મનુષ્યમાં. અથવા ખૂબ જ મોટા પણ હોઈ શકે છે દા.ત., મરઘીમાં. શાહમૃગનો અંડકોષ સૌથી મોટો હોય છે.

ફલન (Fertilisation)

પ્રજનન પ્રક્રિયાનું પહેલું ચરણ શુક્રકોષ અને અંડકોષનું જોડાણ છે. જ્યારે શુક્રકોષો અંડકોષના સંપર્કમાં આવે છે ત્યારે તેમાંથી એક શુક્રકોષ અંડકોષ સાથે જોડાઇ જાય છે. શુક્રકોષ અને અંડકોષનું આ જોડાણ **ફલન** તરીકે ઓળખાય છે (આકૃતિ 9.5). ફલન દરમિયાન શુક્રકોષ અને અંડકોષ જોડાઈને એક થઈ જાય છે. ફલનના પરિણામે **યુગ્મનજ (zygote)નું** નિર્માણ થાય છે (આકૃતિ 9.6). શું તમને જાણકારી હતી કે યુગ્મનજ એક નવા સજીવનો પ્રારંભ છે ?



આકૃતિ 9.6 : યુગ્મનજ

ફલનની પ્રક્રિયામાં માતાનો અંડકોષ અને પિતાનો શુક્રકોષ જોડાણ પામે છે. એટલે નવી સંતતિમાં કેટલાંક લક્ષણો તેની માતામાંથી અને કેટલાંક લક્ષણો તેના પિતામાંથી આનુવંશિક થાય છે. તમારા ભાઈ અને બહેનને જુઓ અને એ ઓળખવાનો પ્રયત્ન કરો કે તેમનામાં કયા લક્ષણો માતામાંથી અને કયા લક્ષણો પિતામાંથી પ્રાપ્ત થયા છે.

જે ફલન માદાના શરીરની અંદર થાય છે, તેને **અંત:ફલન (Internal fertilisation)** કહેવાય છે. મનુષ્ય, ગાય, કૂતરા તથા મરઘી વગેરે અનેક પ્રાણીઓમાં અંત:ફલન થાય છે.

શું તમે ટેસ્ટટ્યુબ બેબી વિશે સાંભળ્યું છે ?

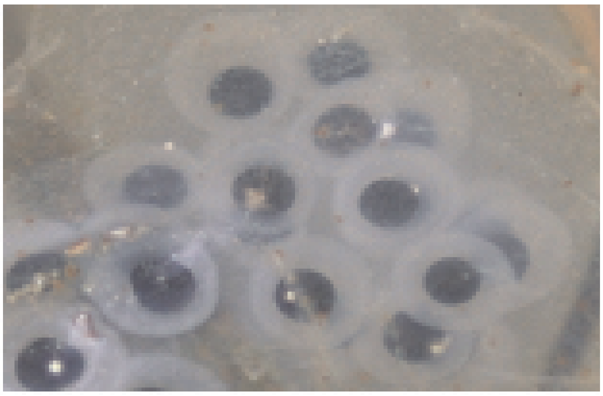
બૂઝો અને પહેલીના શિક્ષકે એક વાર વર્ગખંડમાં જણાવ્યું હતું કે કેટલીક સ્ત્રીઓમાં અંડવાહિની બંધ હોય છે. આવી સ્ત્રીઓ બાળક પેદા કરવા માટે અસમર્થ હોય છે. કારણ કે ફલન માટે શુક્રકોષ અંડકોષ સુધી પહોંચી શકતા નથી. આવી સ્થિતિમાં ડૉક્ટર તંદુરસ્ત રીતે મુક્ત થયેલ અંડકોષ તેમજ શુક્રકોષો એકત્રિત કરીને યોગ્ય માધ્યમમાં કેટલાક કલાકો સુધી એક સાથે રાખે છે. જેનું **IVF અથવા ઈનવિટ્રો ફર્ટિલાઈઝેશન (શરીરની બહાર ફલન)** થઈ શકે. જો ફલન થઈ જાય તો યુગ્મનજને એક અઠવાડિયા સુધી વિકસિત થવા દેવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ તેને માતાના ગર્ભાશયમાં સ્થાપિત કરવામાં આવે છે. માતાના ગર્ભાશયમાં ગર્ભનો સંપૂર્ણ વિકાસ થાય છે તથા સામાન્ય બાળકની જેમ જ જન્મ થાય છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા જન્મેલ બાળકને **ટેસ્ટટ્યુબ બેબી** કહે છે. આમ, તો આ નામ ગેરમાર્ગે દોરે છે. કારણ કે બાળકનો વિકાસ ટેસ્ટટ્યુબમાં નથી થઈ શકતો.

તમને જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે, અનેક પ્રાણીઓમાં ફલન ક્રિયા માદા પ્રાણીના શરીરની બહાર થાય છે. આવા પ્રાણીઓમાં ફલન પાણીમાં થાય છે. ચાલો, જાણીએ કે આ ક્રિયા કેવી રીતે સંપન્ન થતી હશે.

પ્રવૃત્તિ 9.1

વસંત અથવા ચોમાસાની ઋતુમાં કોઈ તળાવ અથવા વહેતાં ઝરણાંની મુલાકાત કરો. પાણીમાં તરતા દેડકાના ઈંડાઓને શોધો. ઈંડાઓનો રંગ તથા કદ નોંધો.

વસંત અથવા ચોમાસાની ઋતુમાં દેડકાઓ તથા ટોડ તળાવ અથવા ધીમેથી વહેતા ઝરણાં પાસે જાય છે. જ્યારે નર અને માદા એક સાથે પાણીમાં આવે છે. ત્યારે માદા અસંખ્ય ઈંડાઓ મૂકે છે. મરઘીના ઈંડાની જેમ દેડકાનાં ઈંડા કવચથી ઢંકાયેલા હોતા નથી તથા તે અપેક્ષાકૃત ઘણાં કોમળ હોય છે. જેલીનું એક પડ ઈંડાઓને એક સાથે જોડાયેલા રાખે છે તથા તેનું રક્ષણ પણ કરે છે (આકૃતિ 9.7).



આકૃતિ 9.7 : *દેડકાનાં ઈંડાઓ*

માદા જેવા અંડકોષ મુક્ત કરે છે, તરત જ નર તેની ઉપર શુક્રકોષોનો ત્યાગ કરે છે. પ્રત્યેક શુક્રકોષો તેની લાંબી પૂંછડીની મદદથી પાણીમાં આમ - તેમ તર્યા કરે છે અને શુક્રકોષો અંડકોષોનાં સંપર્કમાં આવે છે. જેનાં પરિણામે ફલન થાય છે. આવા પ્રકારનું ફલન કે જેમાં નર અને માદા પ્રજનન કોષોનું જોડાણ માદાના શરીરની બહાર થતું હોય તેને **બાહ્ય ફલન (external fertilisation)** કહે છે. આવું ફલન માછલીઓ, સ્ટારફિશ જેવા જલીય પ્રાણીઓમાં જોવા મળે છે.

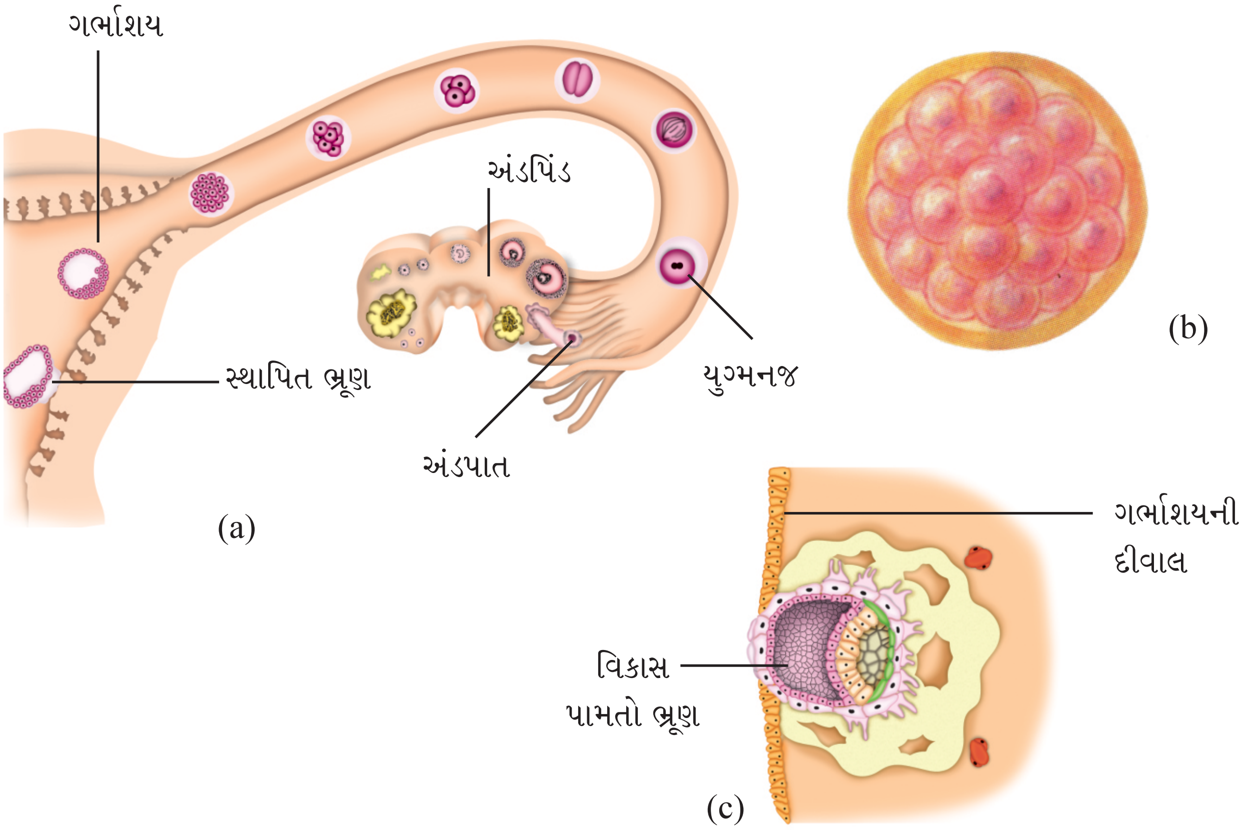
માછલી અને દેડકો એક સાથે અસંખ્ય ઈંડા કેમ મૂકે છે ? જ્યારે મરઘી એક સાથે એક જ ઈંડુ આપે છે.

આ પ્રાણીઓ સેંકડો અંડકોષો મૂકે અને લાખો શુક્રકોષો મુક્ત કરે છે. તેમાંથી બધા અંડકોષો ફલન પામીને નવા સજીવનું નિર્માણ નથી કરી શકતા. એનું કારણ છે કે અંડકોષો તેમજ શુક્રકોષો સતત પાણીની ગતિ, વાયુ, તેમજ વરસાદની અસરથી પ્રભાવિત થતા રહેતા હોય છે. તળાવમાં બીજા એવા પણ પ્રાણીઓ હોય છે કે જે આ ઈંડાઓનું ભોજન કરે છે. આથી જ, અંડકોષો અને શુક્રકોષોનું મોટી સંખ્યામાં ઉત્પન્ન થવું આવશ્યક છે. જેથી તેમાંથી કેટલાકનું ફલન શક્ય બની શકે.

એક કોષમાંથી ખૂબ મોટા સજીવનું નિર્માણ કેવી રીતે થાય છે ?

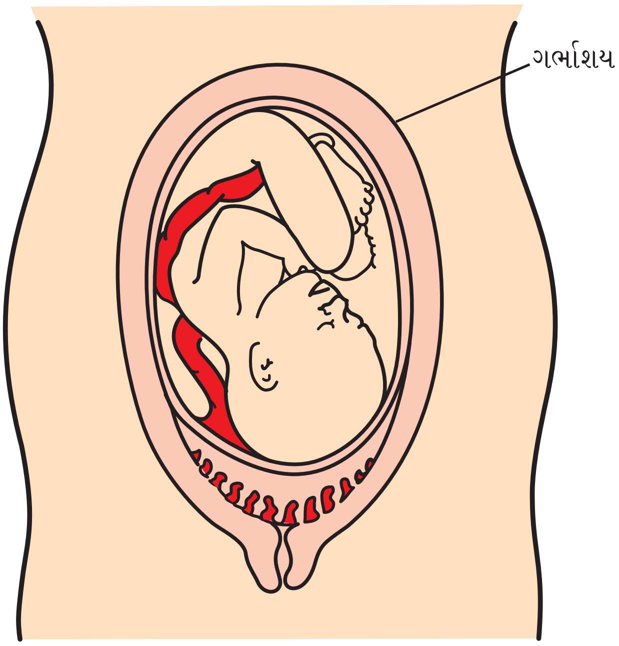
ભ્રૂણનો વિકાસ (Development of Embryo)

ફલનના પરિણામ સ્વરૂપે યુગ્મનજનું નિર્માણ થાય છે. જે વિકાસ પામીને ભ્રૂણમાં પરિવર્તિત થાય છે (આકૃતિ 9.8 (a)). યુગ્મનજનું સતત વિભાજન થઈને કોષોની ગોળાકાર રચનામાં ફેરવાય છે (આકૃતિ 9.8 (b)). ત્યારબાદ કોષો સમૂહ બનાવે છે. જે વિકાસ પામીને પેશીઓ અને શરીરનાં અંગો તરીકે વિકાસ પામે છે. આ વિકાસ પામતી સંરચનાને **ભ્રૂણ (embryo)** કહે છે. ભ્રૂણ ગર્ભાશયની દીવાલ પર ચોંટી જાય છે અને વિકાસ પામ્યા કરે છે (આકૃતિ 9.8 (c)).



આકૃતિ 9.8 : *(a) યુગ્મનજનું નિર્માણ તથા યુગ્મનજમાંથી ભ્રૂણનો વિકાસ (b) કોષોની ગોળાકાર રચના (c) ભ્રૂણનું ગર્ભાશયમાં સ્થાપન*

ગર્ભાશયમાં ભ્રૂણનો સતત વિકાસ થતો રહે છે. ધીરે-ધીરે વિવિધ શારીરિક અંગો જેવા કે હાથ, પગ, માથુ, આંખો, કાન વગેરે વિકસિત થઈ જાય છે. ભ્રૂણની એ અવસ્થા કે જેમાં બધા જ શારીરિક અંગોની ઓળખ થઈ શકે તેને **ગર્ભ (foetus)** કહે છે (આકૃતિ 9.9). જ્યારે ગર્ભનો વિકાસ પૂર્ણ થઈ જાય છે, ત્યારે માતા નવજાત શિશુને જન્મ આપે છે.



આકૃતિ 9.9 : ગર્ભાશયમાં ગર્ભ

મરઘીમાં પણ અંતઃફલન થાય છે, તો શું મરઘી મનુષ્ય અને ગાયની જેમ બચ્ચાને જન્મ આપે છે ? તમે જાણો છો કે મરઘી બચ્ચાને જન્મ આપતી નથી તો પછી મરઘીનું બચ્ચું કઈ રીતે જન્મ લે છે ? ચાલો જાણકારી મેળવીએ.

ફલન પછી તરત જ યુગ્મનજ સતત વિભાજન પામ્યા કરે છે અને અંડવાહિનીમાં નીચેની તરફ ખસતો રહે છે. તેનું નીચેની તરફ ખસવાની સાથે-સાથે તેની આજુબાજુ સુરક્ષિત પડ બનતું જાય છે. મરઘીનાં ઈંડા પર જોવા મળતું કઠણ કવચ પણ આવું જ એક સુરક્ષિત પડ છે.

વિકસિત ભ્રૂણની ઉપર કઠોર કવચનો પૂર્ણ વિકાસ થયા બાદ મરઘી ઈંડુ મૂકે છે. મરઘીના ઈંડામાંથી બચ્ચું (ચિક) બનવા માટે 3 અઠવાડિયા જેટલો સમય લાગે છે. પર્યાપ્ત ગરમી મળે તે માટે ઈંડા ઉપર બેઠેલ મરઘીને તમે જોઈ હશે. શું તમે જાણો છો કે ઈંડાની અંદર બચ્ચાનો વિકાસ આ પ્રક્રિયા દરમિયાન જ થાય છે ? બચ્ચાનો સંપૂર્ણ વિકાસ થયા પછી કવચ ટૂટે છે અને બચ્ચું બહાર આવે છે.

બાહ્ય ફલન કરતાં પ્રાણીઓમાં ભ્રૂણનો વિકાસ માદાનાં શરીરની બહાર થાય છે. ભ્રૂણ અંડાવરણની અંદર વિકાસ પામ્યા કરે છે. ભ્રૂણનો વિકાસ પૂર્ણ થયા બાદ ઈંડુ તૂટે છે. તમે તળાવ અથવા ઝરણાંમાં દેડકાનાં અનેક ટેડપોલ તરતા જોયા હશે.

અપત્યપ્રસવી અને અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ (Viviparous and Oviparous Animals)

આપણે જાણ્યું કે, કેટલાક પ્રાણીઓ બચ્ચાને જન્મ આપે છે, જ્યારે કેટલાક પ્રાણીઓ ઈંડા મૂકે છે. જે પછી શિશુમાં પરિવર્તિત થાય છે. એવા પ્રાણીઓ કે જેઓ સીધો જ બચ્ચાને જન્મ આપે તેને **અપત્યપ્રસવી પ્રાણીઓ** કહે છે. જે પ્રાણીઓ ઈંડા મૂકે છે તેને **અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ** કહે છે. નીચે આપેલ પ્રવૃતિની મદદથી તમે એ વાતને સારી રીતે સમજી શકશો તથા અપત્યપ્રસવી અને અંડપ્રસવી પ્રાણીઓનો ભેદ પણ પારખી શકશો.

પ્રવૃત્તિ 9.2

દેડકા, ગરોળી, પતંગિયું, ફૂદાં, મરઘી તથા કાગડાનાં અથવા કોઈ અન્ય પક્ષીઓના ઈંડા ભેગા કરવાનો પ્રયત્ન કરો. શું તમે આ બધા પ્રાણીઓના ઈંડાઓને એકત્રિત કરી શકશો ? જે ઈંડાઓને તમે એકત્રિત કર્યા છે તેનું ચિત્ર બનાવો.

કેટલાક પ્રાણીઓના ઈંડા એકત્રિત કરવા સહેલા છે. કારણ કે તેની માતા શરીરની બહાર ઈંડા મૂકે છે. જે પ્રાણીઓના ઈંડા એકત્રિત કરવામાં તમે સફળ રહ્યા છો તે પ્રાણીઓ અંડપ્રસવી પ્રાણીઓના ઉદાહરણ છે. પરંતુ તમે ગાય, કુતરા તથા બિલાડીના ઈંડા એકત્રિત નહીં કરી શકો એવું એટલા માટે છે કારણ કે તે ઈંડા નથી મૂકતા. તેમનામાં માતા પૂર્ણવિકસિત શિશુને જન્મ આપે છે. આ અપત્યપ્રસવી પ્રાણીઓના ઉદાહરણ છે.

શું તમે અપત્યપ્રસવી તેમજ અંડપ્રસવી પ્રાણીઓના અન્ય ઉદાહરણ આપી શકો છો ?

શિશુમાંથી પુખ્ત સ્વરૂપ (Young One to Adults)

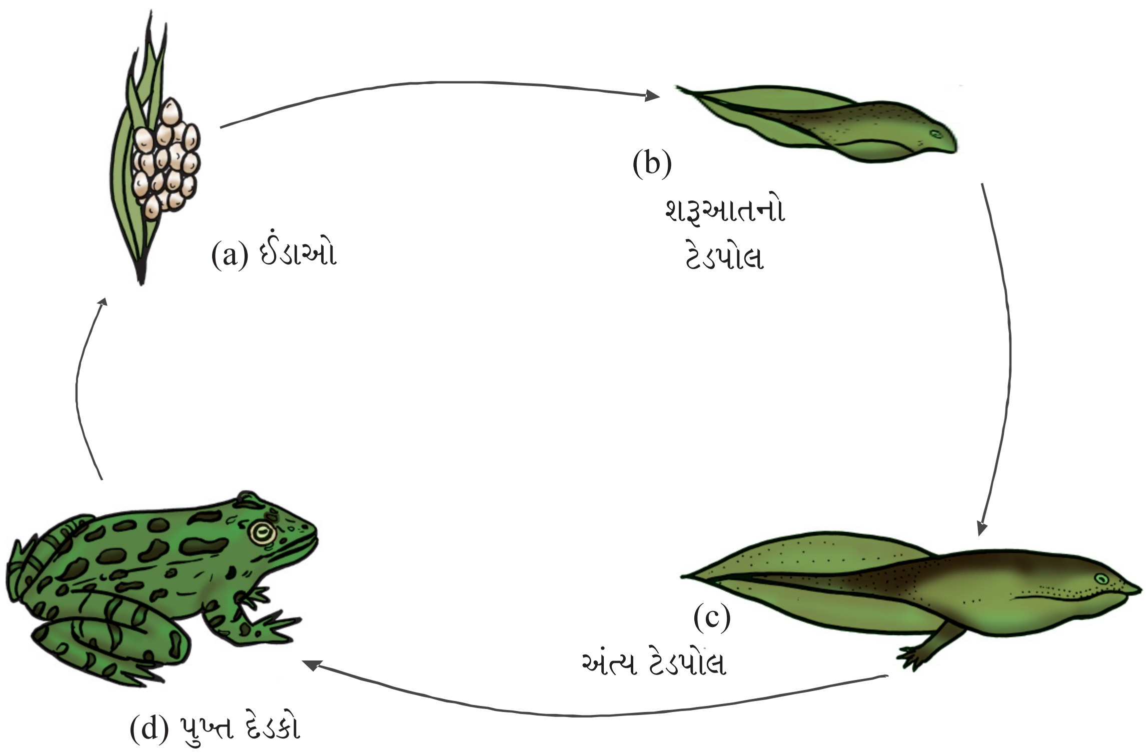
નવજાત જન્મેલાં પ્રાણી અથવા ઈંડાના તૂટવાથી નીકળેલાં પ્રાણી ત્યાં સુધી વૃદ્ધિ કરતાં રહે છે જ્યાં સુધી તે પુખ્ત ન થઈ જાય. કેટલાક પ્રાણીઓમાં નવજાત બચ્ચાં પુખ્ત પ્રાણીથી સાવ અલગ જ દેખાય છે. રેશમનાં કીડાનું જીવનચક્ર યાદ કરો. (ઈંડા → લારવા અથવા ઇયળ → પ્યુપા → પુખ્ત) જેનાં વિશે તમે ધોરણ-VIIમાં અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. દેડકો આ પ્રકારનાં પ્રાણીઓનું અન્ય એક ઉદાહરણ છે (આકૃતિ 9.10).

દેડકામાં ઈંડાથી શરૂ કરીને પુખ્તતા સુધીની તમામ અવસ્થાઓનું નિરીક્ષણ કરો. આપણે ત્રણ સ્પષ્ટ અવસ્થાઓ અથવા તબક્કાઓ જોઈ શકીશું. જેમ કે ઈંડા → ટેડપોલ (લારવા) → પુખ્ત. શું ટેડપોલ પુખ્ત દેડકાથી ભિન્ન હોય છે ? શું તમે વિચારી શકો છો કે કોઈ દિવસ આ ટેડપોલ એક પુખ્ત દેડકો બની જશે ? તેવી જ રીતે રેશમ કીડાની ઇયળ અથવા પ્યુપા પુખ્ત રેશમના કીડાથી ખૂબ જ અલગ દેખાય છે. પુખ્તમાં જોવા મળતાં લક્ષણો નવજાતમાં જોવા મળતા નથી, તો પછી ટેડપોલ અથવા ઇયળનું ત્યારબાદ શું થાય છે ?

તમે એક સુંદર ફૂદાં (moth) ને અંડઘર(cocoon) માંથી બહાર નીકળતા જોયું હશે. ટેડપોલ રૂપાંતરણ પામીને પુખ્ત દેડકામાં ફેરવાઈ જાય છે. જે કૂદી શકે છે અને તરી શકે છે. કેટલાક વિશેષ પરિવર્તનોની સાથે ટેડપોલનું પુખ્તમાં રૂપાંતરણ પામવાની ક્રિયાને **કાયાંતરણ (metamorphosis)** કહે છે. જેમ જેમ આપણે મોટા થઈએ છીએ તેમ તેમ આપણે શરીરમાં કેવા પરિવર્તનો જોઈએ છે ? શું તમે વિચારો છો કે આપણું પણ કાયાંતરણ થાય છે ? મનુષ્યમાં જન્મ સમયથી જ નવજાત શિશુમાં પુખ્ત જેવા જ શારીરિક અંગો આવેલા હોય છે.

9.3 અલિંગી પ્રજનન (Asexual Reproduction)

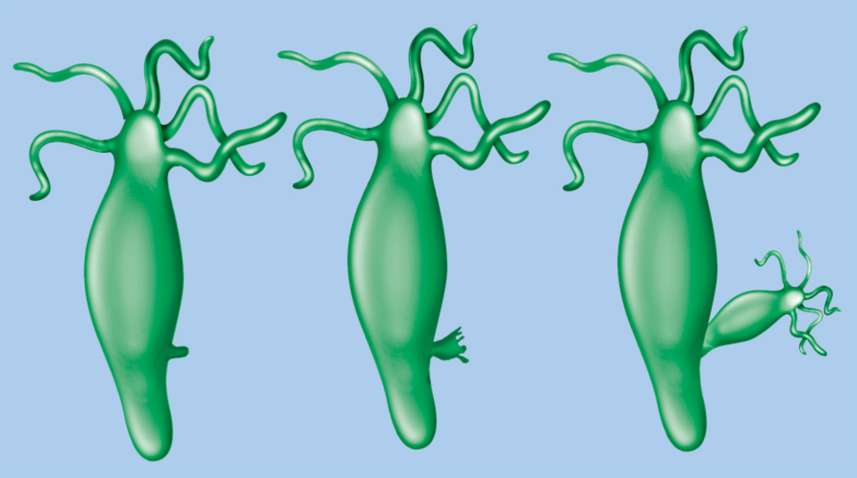
અત્યાર સુધી આપણે પ્રજનન પ્રક્રિયાઓનો અભ્યાસ એવા પ્રાણીમાં કર્યો કે જેનાંથી આપણે પરિચિત હતા. પરંતુ અત્યંત નાના પ્રાણીઓ જેવા કે હાઇડ્રા તેમજ સૂક્ષ્મદર્શી પ્રાણી જેમ કે અમીબામાં પ્રજનન કેવા પ્રકારે થતું હશે ? શું તમે તેઓની પ્રજનન કરવાની રીત વિશે જાણો છો ? ચાલો તેની જાણકારી પ્રાપ્ત કરીએ.



આકૃતિ 9.10 : દેડકાનું જીવનચક્ર

પ્રવૃત્તિ 9.3

હાઇડ્રાની સ્થાયી સ્લાઇડ લો. વિપુલદર્શક કાચ અથવા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની મદદથી સ્લાઇડનું નિરીક્ષણ કરો. પિતૃ શરીર ઉપરથી શું કોઈ ઊપસેલી સંરચના જોવા મળે છે ? આ ઉપસેલી સંરચનાઓની સંખ્યાની ગણતરી કરો. તેનું કદ પણ નોંધો. હાઇડ્રાનું ચિત્ર એવું જ બનાવો જેવું સ્લાઇડમાં દેખાય છે તથા આ ચિત્રની સરખામણી આકૃતિ 9.11માં દર્શાવેલાં હાઇડ્રાના ચિત્ર સાથે કરો.

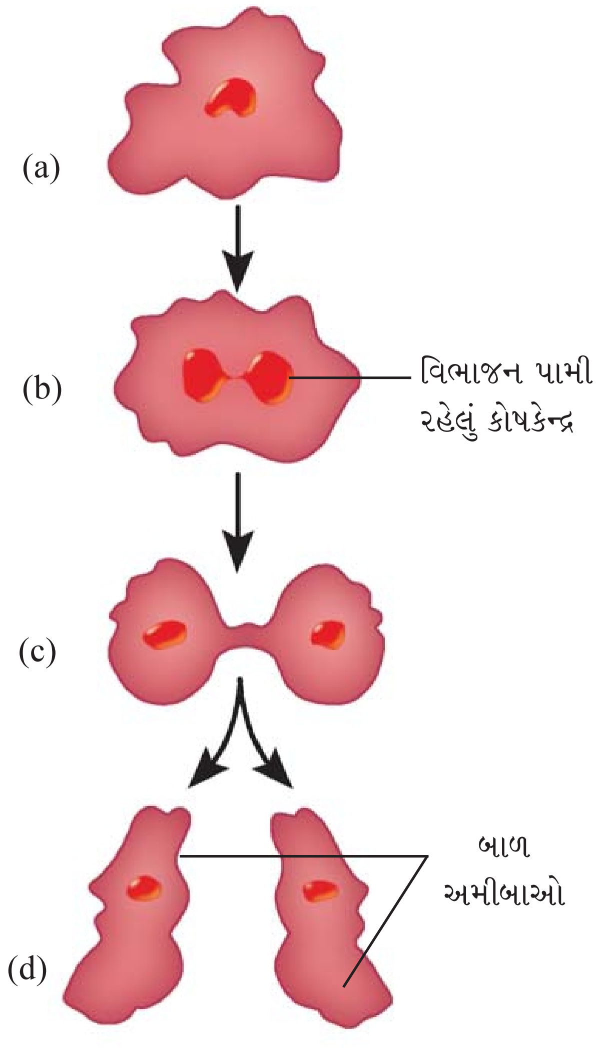


આકૃતિ 9.11 : *હાઇડ્રામાં કલિકાસર્જન*

પ્રત્યેક હાઇડ્રામાં એક કે તેથી વધુ ઉપસેલાં ભાગ જોવા મળે છે. આ ઉપસેલી રચના વિકાસ પામતો નવો સજીવ છે. જેને **કલિકા (buds)** કહે છે. યાદ કરો કે યીસ્ટમાં પણ કલિકા જોવા મળે છે. હાઇડ્રામાં પણ એકલ પિતૃમાંથી ઉદ્‌ભવતા ઉપસેલાં ભાગોમાંથી નવો સજીવ વિકાસ પામે છે. આવા પ્રજનનમાં એક જ પિતૃમાંથી નવો સજીવ ઉત્પન્ન થાય છે તેથી તેને **અલિંગી પ્રજનન (asexual reproduction)** કહે છે. હાઇડ્રામાં કલિકામાંથી નવો સજીવ ઉદ્‌ભવે છે. આથી, આવા પ્રજનનને **કલિકાસર્જન (budding)** કહે છે.

અલિંગી પ્રજનનની અન્ય પધ્ધતિ અમીબામાં જોવા મળે છે. ચાલો જોઈએ તે કઈ રીતે થાય છે.

તમે અમીબાની રચના વિશે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. તમને યાદ હશે કે અમીબા એકકોષી સજીવ છે (આકૃતિ 9.12 (a)). તેમાં કોષકેન્દ્રનાં બે ભાગોમાં વિભાજનથી પ્રજનન ક્રિયાની શરૂઆત થાય છે (આકૃતિ 9.12 (b)). ત્યારબાદ કોષ પણ બે ભાગોમાં વિભાજિત થઈ જાય છે. જેના પ્રત્યેક ભાગમાં કોષકેન્દ્ર હોય છે (આકૃતિ 9.12 (c)). પરિણામ સ્વરૂપે એક પિતૃમાંથી બે અમીબા બને છે (આકૃતિ 9.12 (d)). આવા પ્રકારના અલિંગી પ્રજનન કે જેમાં સજીવ વિભાજિત થઈને બે સંતતિ ઉત્પન્ન કરે છે, તેને **દ્વિભાજન (binary fission)** કહે છે.

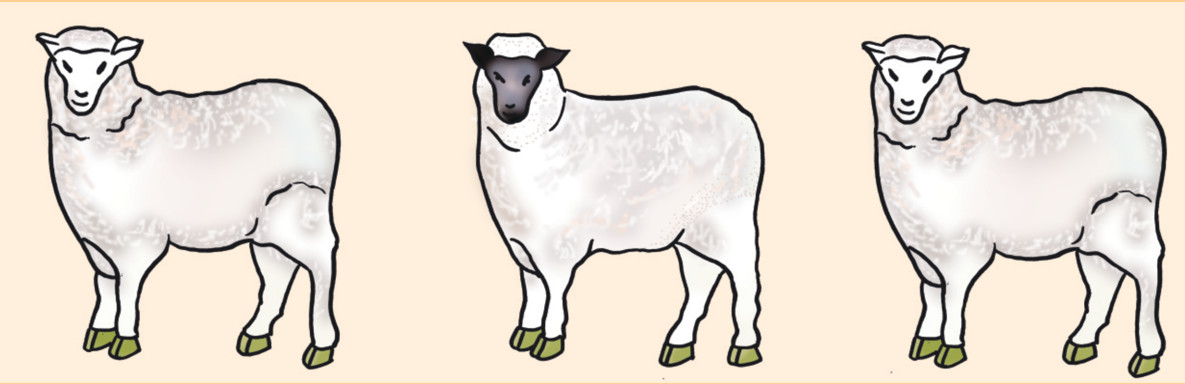


આકૃતિ 9.12 : *અમીબામાં દ્વિભાજન*

કલિકાસર્જન તેમજ દ્વિભાજન સિવાય કેટલાક અન્ય પ્રકારો છે જેની મદદથી એક જ પિતૃમાંથી સંતતિ પેદા થાય છે. તેના વિશે તમે હવે પછીનાં ધોરણમાં અભ્યાસ કરશો.

ડોલીની વાર્તા, ક્લોન

કોઈ સમાન કોષ, કોઈ અન્ય જીવંત ભાગ કે સંપૂર્ણ સજીવને કૃત્રિમ રીતે ઉત્પન્ન કરવાની પ્રક્રિયાને ક્લોનિંગ કહે છે. કોઈ પ્રાણીનું સફળતાપૂર્વક ક્લોનિંગ સર્વપ્રથમ ઈયાન વિલ્મટ અને તેના સહયોગીએ સ્કોટલૅન્ડમાં એડિનબર્ગ ખાતે આવેલાં રોજલિન ઇન્સ્ટિટ્યુટમાં કર્યું. તેઓએ એક ઘેટાંને ક્લોન કર્યું, જેનું નામ ડોલી રાખવામાં આવ્યું (આકૃતિ 9.13). ડોલીનો જન્મ 5 જુલાઈ, 1996માં થયો. આ ક્લોન થયેલું પહેલું સસ્તન હતું.



(a) ફિન ડોરસેટ ઘેટું (b) સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવ (c) ડોલી

આકૃતિ 9.13 :

ડોલીનું ક્લોનિંગ કરતી વખતે ફિન ડોરસેટ નામની માદાની સ્તનગ્રંથિમાંથી એક કોષ એકત્રિત કરવામાં આવ્યો (આકૃતિ 9.13 (a)). એ જ સમયે બ્લેક ફેસ ઈવમાંથી અંડકોષ પણ એકત્રિત કરવામાં આવ્યો (આકૃતિ 9.13 (b)). અંડકોષમાંથી કોષકેન્દ્રને દૂર કરી દેવામાં આવ્યું. ત્યારબાદ ફિન ડોરસેટ ઘેટાંના સ્તનગ્રંથિમાંથી લેવામાં આવેલ કોષનું કોષકેન્દ્ર સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવના કોષકેન્દ્ર વગરના અંડકોષમાં દાખલ કરવામાં આવ્યું. આ પ્રકારે ઉત્પન્ન અંડકોષને સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવમાં દાખલ કરાવવામાં આવ્યો, અંડકોષનો વિકાસ સામાન્ય સ્વરૂપે થયો તથા ડોલીનો જન્મ થયો. સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવે ડોલીને જન્મ આપ્યો હતો. પરંતુ ડોલી ફિન ડોરસેટ ઘેટા જેવી દેખાતી હતી કે જેનામાંથી કોષકેન્દ્ર લેવામાં આવ્યું હતું. કેમ કે સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવના અંડકોષમાંથી કોષકેન્દ્રને દૂર કરી દેવામાં આવ્યુ હતું. જેથી ડોલીમાં સ્કોટિશ બ્લેક ફેસ ઈવનું કોઈ પણ લક્ષણ પ્રદર્શિત ન થયું. ડોલી એક ફિન ડોરસેટ ઘેટાની તંદુરસ્ત ક્લોન હતી. જેણે પ્રાકૃતિક લિંગી પ્રજનન દ્વારા અનેક સંતતિઓને જન્મ આપ્યો. દુર્ભાગ્ય રીતે ફેફસાંનાં રોગના કારણે 14 ફેબ્રુઆરી, 2003માં ડોલીનું મૃત્યુ થયું.

ડોલીના મૃત્યુ પછી સસ્તનમાં ક્લોન બનાવવાના અનેક પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યાં. ઘણા બધા તો જન્મ પહેલાં જ મૃત્યુ પામ્યા તથા કેટલાક જન્મ બાદ તરત જ મૃત્યુ પામ્યાં. ક્લોનવાળા પ્રાણીઓમાં જન્મ સમયે ઘણીવાર અનેક વિકૃતિઓ હોય છે.